

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang pembahasan penelitian termasuk tahap-tahap dalam melakukan implementasi serta membahas laporan dan analisis hasil *data mining* serta analisis hasil penelitian yang dilakukan.

#### **4.1 Tahap Pemahaman Data**

Data yang terkumpul untuk dalam penelitian ini berupa data survei umpan balik SFQ, FSQ, dan GFQ dalam bentuk *Open Ended Question* dan *Close Ended Question*. Survei umpan balik SFQ terdiri dari 3 *Open Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 34.235 dan 19 *Close Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 6.677. Survei umpan balik FSQ terdiri dari 1 *Open Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 4.512 dan 40 *Close Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 4.330. Survei umpan balik GFQ terdiri dari 1 *Open Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 1.981 dan 28 *Close Ended Question* dengan jumlah data sebanyak 5.312. Tabel 4.1 menunjukkan jumlah data survei umpan balik berdasarkan jenis survei beserta periode data diperoleh.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jumlah Data Survei Umpan Balik

<b>Jenis Survei</b>	<b>Periode</b>	<b>Jumlah Sample Data <i>Open Ended Question</i></b>	<b>Jumlah Sample Data <i>Close Ended Question</i></b>
SFQ	2017 – Semester Ganjil	13.441	612
SFQ	2017 – Semester Genap	6.732	5.469
SFQ	2017 – Semester Akselerasi	1.976	596
SFQ	2018 – Semester Ganjil	12.086	0
FSQ	2017	914	2.462
FSQ	2018	3.598	1.868
GFQ	2016 – Semester Ganjil	628	1.707
GFQ	2016 – Semester Genap	268	703
GFQ	2017 – Semester Ganjil	519	1.469

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jumlah Data Survei Umpan Balik (lanjutan)

Jenis Survei	Periode	Jumlah Sample Data <i>Open Ended Question</i>	Jumlah Sample Data <i>Close Ended Question</i>
GFQ	2017 – Semester Genap	566	1.433

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari survei umpan balik yang diisi oleh peserta didik di Universitas XYZ. Data survei umpan balik yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari ekstraksi data survei melalui survei umpan balik secara *online* dalam bentuk *file Microsoft Excel*. Data survei umpan balik SFQ dalam bentuk *Open Ended Question* dan *Close Ended Question* diperoleh dari contoh data SFQ semester ganjil, semester genap, dan semester akselerasi pada tahun 2017 serta semester ganjil pada tahun 2018. Data survei umpan balik dengan FSQ dalam bentuk *Open Ended Question* dan *Close Ended Question* diambil dari contoh data FSQ tahun 2017 dan tahun 2018. Data umpan balik GFQ diperoleh dari contoh data GFQ semester ganjil dan genap pada tahun 2016 dan tahun 2017.

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Calandra Alencia Haryani, Achmad Nizar Hidayanto, Nur Fitriah Ayuning Budi, Zaenal Abidin, dan Theresia Wati yang berjudul *Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic*. Data yang diperoleh juga telah disertai dengan pelabelan label aspek secara manual pada penelitian sebelumnya yang kemudian dilakukan kembali pada penelitian ini. Pada penelitian ini juga digunakan data kumpulan kata-kata yang berupa *stopword* Bahasa Indonesia Sastrawi dan penelitian yang berjudul *A Study of Stemming Effects on Information Retrieval* in Bahasa Indonesia oleh Fadillah Z Tala [45].

## 4.2 Tahap *Data Cleaning*

Tahap *data cleaning* pada penelitian ini dilakukan untuk mempersiapkan *dataset* dengan menghapus data yang kosong atau *blank* atau (-) pada data OEQ maupun CEQ. Pembersihan dilakukan pada data yang tidak lengkap atau terdapat kekurangan pada nilai maupun atribut survei. Pada tahap *data cleaning*, data

dipersiapkan sebelum masuk pada tahap berikutnya. *Input* dari tahap *data cleaning* adalah data mentah survei umpan balik (data awal) yang telah disalin ke dalam *file Microsoft Excel* baru dengan tujuan agar data lebih terstruktur. *Output* dari *data cleaning* adalah data bersih yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tahap *data cleaning* pada bentuk pertanyaan OEQ dilakukan dengan menghapus nilai yang kosong pada setiap pertanyaan. Langkah yang dilakukan dalam tahap *data cleaning* pada survei bentuk OEQ penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Mengisi data yang kosong dengan tanda strip (-). Gambar 4.1 merupakan contoh kode dalam mengubah data kosong menjadi tanda strip (-).

```
fsq_2017_a = fsq_2017.fillna(' - ')
fsq_2018_a = fsq_2018.fillna(' - ')
```

Gambar 4.1 Kode Pengisian Komentar Survei Kosong Dengan Tanda Strip (-)

- 2) Menghapus *white space* pada awal dan akhir kalimat komentar survei. Penghapusan *white space* bertujuan untuk menghindari data yang tidak terhapus seperti komentar dengan kombinasi tanda strip dan spasi ( - ). Gambar 4.2 merupakan kode fungsi untuk melakukan penghapusan *white space* pada komentar survei.

```
def fsq_del_whitespace(data):
    import pandas as pd
    tampung = data['Komentar'].to_list()
    corpus = []
    for i in range(len(tampung)):
        temp = str(tampung[i]).strip()
        corpus.append(temp)
    df = {'NIK':data['NIK'], 'PRODI':data['PRODI'], 'KOMENTAR':corpus, 'ASPEK':data['Aspek']}
    hasil = pd.DataFrame(df)
    return hasil

def fsqgfq_del_whitespace(data):
    import pandas as pd
    tampung = data['Komentar'].to_list()
    aspek = data.drop(['KODE_PRODI', 'PRODI', 'Komentar'], axis=1)
    corpus = []
    for i in range(len(tampung)):
        temp = str(tampung[i]).strip()
        corpus.append(temp)
    df = {'KODE_PRODI':data['KODE_PRODI'], 'PRODI':data['PRODI'], 'KOMENTAR':corpus}
    hasil = pd.DataFrame(df)
    hasil = pd.concat([hasil, aspek], axis=1, sort=False)
    return hasil
```

Gambar 4.2 Kode Fungsi Penghapusan *White Space* Pada Komentar Survei

- 3) Melakukan penghapusan komentar yang berisi tanda strip (-). Gambar 4.3 kode fungsi untuk melakukan pembersihan komentar yang berisi tanda strip (-).

```
def clean_data_oeq(data):
    new_data = data[data.KOMENTAR != "-"]
    return new_data
```

Gambar 4.3 Kode Fungsi Pembersihan Komentar yang Berisi Tanda Strip (-)

Pada bentuk pertanyaan CEQ, dilakukan pembersihan dengan menghapus satu set responden (satu baris data) bila terdapat nilai yang kosong pada salah satu atribut survei dalam set responden tersebut. Pada survei CEQ, rentang skor jawaban pada survei umpan balik CEQ juga diperiksa menggunakan kode program untuk memastikan nilai atau skor tidak keluar dari batasan seharusnya. Survei SFQ memiliki 19 pertanyaan survei dengan nilai jawaban sebanyak 6 buah, yaitu (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Sedikit tidak setuju, (4) Cenderung setuju, (5) Setuju, dan (6) Sangat setuju. Survei FSQ memiliki 20 pertanyaan survei pada bagian tingkat kepentingan dan 20 pertanyaan survei pada bagian tingkat kepuasan. GFQ memiliki 14 pertanyaan survei pada bagian tingkat kepentingan dan 14 pertanyaan survei pada bagian tingkat kepuasan. Survei FSQ dan GFQ pada bagian pernyataan tingkat kepentingan memiliki nilai jawaban sebanyak 5 buah, yaitu (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Pertanyaan survei bagian tingkat kepuasan pada survei FSQ dan GFQ memiliki 5 nilai jawaban, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Pada tahap *ini*, dilakukan pembersihan data responden yang memiliki atribut bernilai kosong dan memiliki skor jawaban di luar rentang skor jawaban yang telah ditetapkan. Gambar 4.4 merupakan kode fungsi dalam menghapus data survei CEQ yang memiliki atribut bernilai kosong.

```
def clean_data_ceq(data):
    import pandas as pd
    data = data.dropna(inplace=False)
    return data
```

Gambar 4.4 Kode Fungsi Pembersihan Data Survei yang Memiliki Atribut Kosong

Pembersihan data responden yang memiliki skor jawaban di luar rentang skor yang seharusnya dilakukan untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang

mungkin terjadi pada data survei CEQ yang ingin diolah. Gambar 4.5 menunjukkan kode program dalam menghapus data responden yang memiliki nilai skor di luar rentang skor yang seharusnya.

```
def preprocessing_data_ceq(datas,n_bawah,n_atas):
    import pandas as pd
    import numpy as np
    data = datas.drop(['PRODI'],axis=1)
    data2 = data.loc[(data<n_bawah).any(1)]
    index_drop = data2.index.tolist()
    df = data.drop(index_drop)
    data3 = df.loc[(df>n_atas).any(1)]
    index_drop2 = data3.index.tolist()
    df2 = df.drop(index_drop2)
    df3 = pd.concat([datas['PRODI'],df2],axis=1)
    df4 = df3.dropna(inplace=False)
    return df4
```

Gambar 4.5 Kode Fungsi *Data Cleaning* Survei CEQ

Pada komentar dari Pertanyaan 1 survei SFQ dalam bentuk OEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 26.608 data bersih dan 7.627 data kotor dari total 34.235 data. Pada komentar dari Pertanyaan 2 survei SFQ dalam bentuk OEQ, dilakukan pembersihan data menghasilkan 13.330 data bersih dan 20.905 data kotor dari total 34.235 data. Pada komentar dari Pertanyaan 3 SFQ dalam bentuk OEQ, dilakukan pembersihan dan menghasilkan 20.359 data bersih dan 13.876 data kotor dari total 34.235 data. Gambar 4.6 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data SFQ dalam bentuk OEQ.



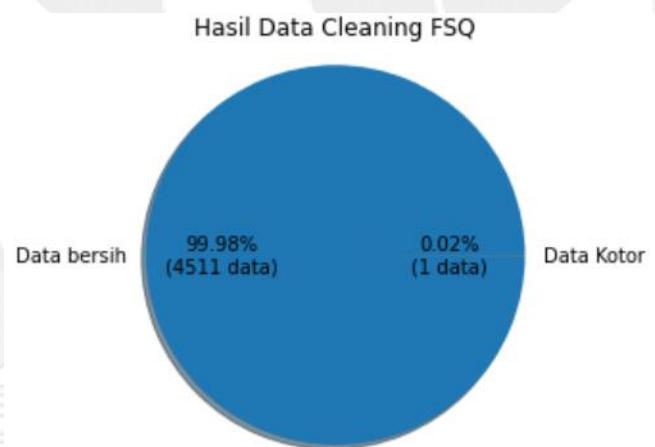
Gambar 4.6 Perbandingan Hasil Pembersihan Data SFQ dalam bentuk OEQ

Pada jawaban responden SFQ dalam bentuk CEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 6.675 data bersih dari total 6.677 data. Gambar 4.7 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data SFQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.7 Perbandingan Hasil Pembersihan Data SFQ dalam bentuk CEQ

Pada komentar dari pertanyaan survei FSQ dalam bentuk OEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 4.511 data bersih dan 1 data kotor dari total 4.512 data. Gambar 4.8 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data SFQ dalam bentuk OEQ.



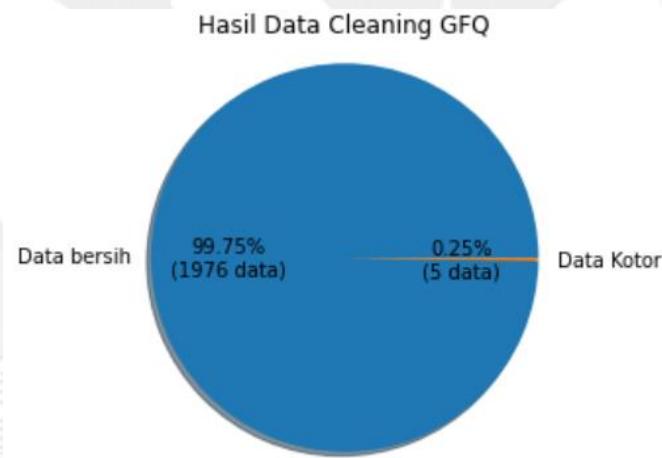
Gambar 4.8 Perbandingan Hasil Pembersihan Data FSQ dalam bentuk OEQ

Pada jawaban responden FSQ dalam bentuk CEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 4.330 data bersih dari total 4.330 data. Gambar 4.9 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data FSQ dalam bentuk CEQ.



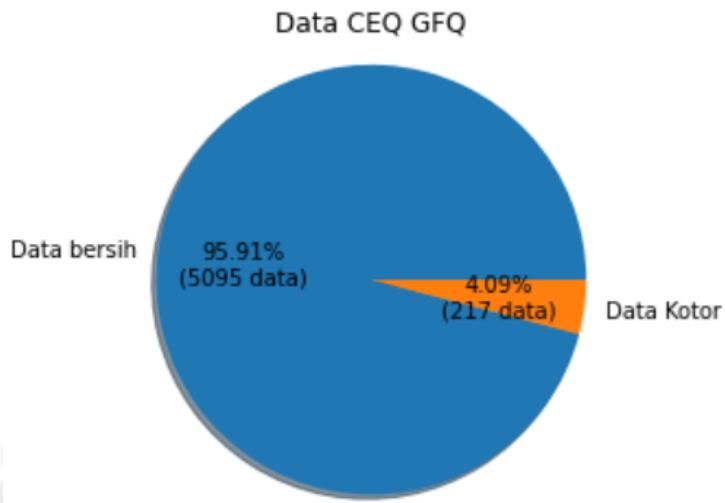
Gambar 4.9 Perbandingan Hasil Pembersihan Data FSQ dalam bentuk CEQ

Pada komentar dari pertanyaan survei GFQ dalam bentuk OEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 1976 data bersih dan 5 data kotor dari total 1981 data. Gambar 4.10 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data GFQ dalam bentuk OEQ.



Gambar 4.10 Perbandingan Hasil Pembersihan Data GFQ dalam bentuk OEQ

Pada jawaban responden GFQ dalam bentuk CEQ, dilakukan pembersihan data dan menghasilkan 5.095 data bersih dan 217 kotor dari total 5.312 data. Gambar 4.11 menunjukkan perbandingan hasil pembersihan data GFQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.11 Perbandingan Hasil Pembersihan Data GFQ dalam bentuk CEQ

### 4.3 Tahap *Data Integration*

Tahap *data integration* dilakukan dengan menggabungkan data OEQ maupun CEQ setiap jenis survei (SFQ, FSQ, dan GFQ) dari *file* yang terpisah. Penggabungan data OEQ digabungkan berdasarkan jenis survei (SFQ, FSQ, dan GFQ) dan bentuk survei (OEQ dan CEQ) yang hasil gabungannya akan disimpan dalam bentuk *file Microsoft Excel*.

*Input* dari tahap *data integration* adalah *file* survei umpan balik hasil pemrosesan tahap sebelumnya, yaitu tahap *data cleaning*. *Output* dari tahap *data integration* pada penelitian ini adalah 3 *file Microsoft Excel* untuk masing-masing jenis survei yaitu SFQ, FSQ dan GFQ.

Penggabungan data survei SFQ dalam bentuk OEQ dilakukan pada survei SFQ semester ganjil tahun 2017, semester genap tahun 2017, semester akselerasi tahun 2017 dan semester ganjil tahun 2018 menjadi satu *file Microsoft Excel* sebanyak 3 buah *sheet* untuk ketiga komentar SFQ. Penggabungan data survei SFQ dalam bentuk CEQ juga digabungkan dalam satu *file Microsoft Excel* sebanyak 1 buah *sheet*.

Pada *file Microsoft Excel* penggabungan SFQ, terdapat 3 *sheet* untuk setiap tiga pertanyaan OEQ pada SFQ. Gambar 4.12 merupakan hasil penggabungan data survei umpan balik SFQ berbentuk OEQ pertanyaan pertama.

	A NIK	B PRODI	C KOMENTAR	D ASPEK
1			Dalam menjelaskan dosen tidak menjelaskan dengan jelas point yg ingin disampaikan, dosen menjelaskan terlalu belit2	
2	19960248	025		INFORMATION PROVIDER
3	19960248	025	Video	INFORMATION PROVIDER
4	19970313	025	- pelajarannya	STUDENT LEARNING
5	19970313	025	Tips dan Trik	ASSESSOR
6	19970313	025	-latihan di dalam kelas -ditunjukan langsung kelemahan saat menggambar di kls	ASSESSOR
7	19970313	025	Dapat mengenali lbh dalam yg namanya perspektif dan proporsi	LAIN-LAIN
8	19970313	025	-bimbingan dosen	FACILITATOR
9	19970313	025	Teman yang mau membantu saya dalam belajar dan masukan dari dosen.	FACILITATOR
10	19970313	025	Teman yang mau membantu saya dalam belajar dan masukan dari dosen.	LAIN-LAIN
11	19970313	025	- pengertian penggunaan satat meamainkan diagrama dan shutter speed	LAIN-LAIN
12	19970313	025	- keluar di lapangan untuk mengambil foto dan mendapat asistensi dari dosen untuk memperbaiki kesalahan	ASSESSOR

Gambar 4.12 Hasil Penggabungan Data Survei SFQ dalam bentuk OEQ Pertanyaan 1

Gambar 4.13 merupakan hasil penggabungan data survei umpan balik SFQ berbentuk OEQ pertanyaan kedua.

	A NIK	B PRODI	C KOMENTAR	D ASPEK
1			Dosen bertanya kepada murid tetapi ketika murid uda ga bs jawab ia tidak mengatakan jawabannya	
2	19960248	025		LAIN-LAIN
3	19960248	025	Saya ga ngerti kalo isinya kebanyakan arsitektur	LAIN-LAIN
4	19960248	025	Kelas jam 9 dosen datang jam 11 Pulang jam 11 jadinya jam 1	LAIN-LAIN
5	19970313	025	- terkadang lengah saat pelajaran sehingga kurang paham	LAIN-LAIN
6	19970313	025	Material pembelajaran -Waktu kelas kurang	INFORMATION PROVIDER
7	19970313	025	-	LAIN-LAIN
8	19970313	025	Gurunya mis com	LAIN-LAIN
9	19970313	025	- tidak bisa tarik garis lurus dan mengerjakan tugas yang kelamaan	LAIN-LAIN
10	19970313	025	-lounge sod seharusnya acnya bisa nyala 24jam untuk menunjang mahasiswa belajar bersama	FACILITY
11	19970313	025	Pelajaran yg dijelaskan terlalu cepat sehingga saya tidak bisa menangkap apa maksudnya.	INFORMATION PROVIDER
12	19970313	025	- praktek yg minim	INFORMATION PROVIDER
13	19970313	025	Suasana dari teman-teman yang lain kurang kondusif sehingga agak susah untuk belajar secara optimal	LAIN-LAIN

Gambar 4.13 Hasil Penggabungan Data Survei SFQ dalam bentuk OEQ Pertanyaan 2

Gambar 4.14 merupakan hasil penggabungan data survei umpan balik SFQ berbentuk OEQ pertanyaan ketiga.







Pada bagian ini dilakukan identifikasi label aspek survei pada tiga jenis survei, yaitu: SFQ, FSQ, dan GFQ. Pada tahap ini dilakukan pemilihan variabel pada *dataset* yang akan digunakan untuk melakukan *classification* dan *clustering*. Bagian ini menjelaskan struktur awal data mentah survei umpan balik, struktur data yang dikelompokkan sebelum mengolah data dan struktur data survei setelah dilakukan seleksi data.

#### 4.4.1 Identifikasi Label Aspek Survei

Jenis survei yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Student Feedback Questionnaire* (SFQ), *Facility Satisfaction Questionnaire* (FSQ), dan *Graduate Feedback Questionnaire* (GFQ). Setiap jenis survei memiliki label aspeknya masing-masing. SFQ memiliki 6 aspek yang kemudian dikelompokkan menjadi 5 label aspek untuk digunakan dalam penelitian ini baik SFQ dalam bentuk OEQ maupun CEQ. Tabel 4.2 menunjukkan penjelasan label aspek survei SFQ untuk survei OEQ [8].

Tabel 4.2 Penjelasan Label Aspek SFQ dalam bentuk OEQ

Aspek	Keterangan
Penyedia Informasi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Komentar yang berkaitan dengan dosen menerangkan pelajaran dengan jelas.</li><li>2. Komentar yang berkaitan dengan dosen menitikberatkan konsep-konsep yang dianggapnya penting.</li><li>3. Komentar yang berkaitan dengan cara dosen menyampaikan materi kuliah membuat mahasiswa memperhatikan dengan baik</li><li>4. Komentar yang berkaitan dengan dosen menguasai materi dengan baik.</li><li>5. Komentar yang berkaitan dengan dosen mampu menjawab pertanyaan mahasiswa dengan baik.</li><li>6. Komentar yang berkaitan dengan dosen membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam bidang yang diajarkan.</li><li>7. Komentar yang berkaitan dengan dosen membantu memahami bagaimana ilmu yang diperoleh dari perkuliahan ini dapat diterapkan dalam berbagai situasi.</li><li>8. Komentar yang berkaitan dengan ganti dosen atau evaluasi dosen.</li></ol>

Tabel 4.2 Penjelasan Label Aspek SFQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

<b>Aspek</b>	<b>Keterangan</b>
Panutan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komentar yang berkaitan dengan dosen memulai kuliah tepat waktu.</li> <li>2. Komentar yang berkaitan dengan dosen mengakhiri kuliah tepat waktu.</li> <li>3. Komentar yang berkaitan dengan dosen menunjukkan komitmen dalam mengajar seperti memiliki persiapan yang baik dan memperhatikan apakah mahasiswa sudah memahami penjelasannya atau belum.</li> <li>4. Komentar yang berkaitan dengan dosen memperlakukan mahasiswa dengan pantas.</li> <li>5. Komentar yang berkaitan dengan dosen menunjukkan integritasnya seperti jujur, adil, dan beretika.</li> </ol>
Fasilitator	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komentar yang berkaitan dengan dosen menyediakan waktu untuk memberi bimbingan.</li> <li>2. Komentar yang berkaitan dengan dosen mendorong mahasiswa agar berpartisipasi aktif di kelas.</li> <li>3. Komentar yang berkaitan dengan fasilitas seperti Wi-Fi, AC, proyektor dan lain-lain.</li> <li>4. Komentar yang berkaitan dengan asisten dosen atau asisten mahasiswa atau fasilitator.</li> </ol>
Penilai	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komentar yang berkaitan dengan dosen memberi tugas-tugas yang relevan.</li> <li>2. Komentar yang berkaitan dengan dosen memberi masukan pada mahasiswa mengenai kemajuan studi mereka.</li> <li>3. Komentar yang berkaitan dengan soal-soal ujian memberi tantangan untuk menunjukkan kemampuan berpikir kritis.</li> <li>4. Komentar yang berkaitan dengan soal-soal ujian mencakup isi perkuliahan.</li> <li>5. Komentar yang berkaitan dengan mendapat sesuatu dari pembelajaran.</li> <li>6. Komentar yang berkaitan dengan materi pembelajaran seperti materi tidak sesuai SAP atau RPS.</li> </ol>
Lain-lain	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komentar yang berkaitan dengan bahasa.</li> <li>2. Komentar yang berkaitan dengan puji-pujian.</li> <li>3. Komentar yang berkaitan dengan lingkungan pembelajaran seperti teman dan diri sendiri seperti berbisik, bosan, mengantuk, tidak fokus, dan lain-lain.</li> <li>4. Komentar yang berkaitan dengan alat bantu dalam pembelajaran (gadget, dan lain-lain).</li> <li>5. Komentar yang berkaitan dengan evaluasi waktu kuliah.</li> <li>6. Komentar yang berkaitan dengan terlalu banyak mahasiswa dalam kelas.</li> <li>7. Komentar yang berkaitan dengan semua komentar diluar aspek atau tidak diketahui.</li> </ol>

Sumber: C. A. Haryani, A. N. Hidayanto, N. F. A. Budi, Z. Abidin and T. Wati, "Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic," *The International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, 2019.

FSQ memiliki 20 label aspek survei yang kemudian dikelompokkan menjadi 21 label aspek untuk survei berbentuk OEQ dalam penelitian ini. Survei berbentuk CEQ memiliki jumlah pertanyaan yang telah sesuai dengan jumlah kategori

aspeknya, yaitu masing-masing yang berjumlah 20 label aspek. Label “Lainnya” ditambahkan pada FSQ dalam bentuk OEQ untuk mewakili komentar-komentar responden yang tidak termasuk pada aspek-aspek yang telah ditetapkan. Tabel 4.3 menunjukkan penjelasan label aspek survei FSQ untuk survei berbentuk OEQ yang dikutip dari penelitian berjudul *Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic*.

Tabel 4.3 Penjelasan Label Aspek FSQ dalam bentuk OEQ

Aspek	Keterangan
Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan perlengkapan olahraga seperti lapangan basket, lapangan voli, lapanagan futsal, pusat kebugaran, lapangan sepakbola, dan kolam renang.
Fasilitas dan Layanan Konseling	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan layanan konseling.
Kebersihan dan Lingkungan Kampus	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan layanan kebersihan kampus.
Layanan <i>International</i>	Komentar yang berkaitan dengan layanan <i>international office</i> .
Fasilitas dan Perlengkapan Lab	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan perlengkapan laboratorium seperti laboratorium umum, laboratorium bahasa, laboratorium komputer, laboratorium audio, laboratorium video, dan laboratorium musik.
Fasilitas dan Layanan Kesehatan	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas layanan kesehatan seperti Klinik.
Layanan Pembimbing Akademik	Komentar yang berkaitan dengan layanan PA atau Pembimbing Akademik.
Layanan Keuangan	Komentar yang berkaitan dengan layanan keuangan.
Fasilitas Ruang UKM	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas ruang unit kegiatan mahasiswa.
Fasilitas dan Layanan Kantin	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan layanan kantin seperti FJ atau <i>Food Junction</i> .
Layanan Pengembang Kerohanian	Komentar yang berkaitan dengan layanan pengembangan kerohanian seperti kegiatan keagamaan, <i>student fellowship</i> , dll.
Layanan Keamanan	Komentar yang berkaitan dengan layanan keamanan.
Fasilitas <i>Student Lounge</i>	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas <i>Student Lounge</i> .
Fasilitas dan Layanan Parkir	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan layanan parkir.

Tabel 4.3 Penjelasan Label Aspek FSQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

<b>Aspek</b>	<b>Keterangan</b>
Layanan <i>Student Life</i>	Komentar yang berkaitan dengan layanan <i>Student Life</i> .
Layanan Administrasi Akademik	Komentar yang berkaitan dengan layanan Adak atau Administrasi Akademik.
Ruangan dan Perlengkapan Kelas	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas ruangan dan perlengkapan kelas seperti meja, kursi, proyektor, AC, komputer, dan <i>speaker</i> .
Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	Komentar yang berkaitan dengan fasilitas dan layanan IT atau Teknologi Informasi seperti <i>WiFi</i> , internet, <i>smartcard</i> , <i>email</i> , OPCS, jaringan, <i>helpdesk</i> , sistem, website, dll).
Layanan Admisi <i>Marketing</i>	Komentar yang berkaitan dengan layanan admisi dan pemasaran atau <i>marketing</i> .
Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	Komentar yang berkaitan dengan layanan tata usaha fakultas atau program studi.
Lainnya	Komentar yang tidak dapat diklasifikasikan dari 20 aspek di atas.

Sumber: C. A. Haryani, A. N. Hidayanto, N. F. A. Budi, Z. Abidin and T. Wati, "Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic," *The International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, 2019.

GFQ memiliki 14 aspek survei yang dikelompokkan menjadi 15 label aspek survei untuk survei berbentuk OEQ pada penelitian ini. Survei berbentuk CEQ memiliki jumlah pertanyaan yang telah sesuai dengan jumlah kategori aspeknya masing-masing, yaitu berjumlah 14 label aspek. Label "Lainnya" ditambahkan pada GFQ dalam bentuk OEQ untuk mewakili komentar-komentar responden yang tidak termasuk pada aspek-aspek yang telah ditetapkan. Tabel 4.4 menunjukkan penjelasan label aspek survei GFQ untuk survei berbentuk OEQ yang dikutip dari penelitian berjudul *Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic*.

Tabel 4.4 Penjelasan Label Aspek GFQ dalam bentuk OEQ

<b>Aspek</b>	<b>Keterangan</b>
Proses Pembelajaran	Komentar yang berkaitan dengan keseluruhan proses pembelajaran.
Pembimbing Tugas Akhir	Komentar yang berkaitan dengan bimbingan tugas akhir.

Tabel 4.4 Penjelasan Label Aspek GFQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

Aspek	Keterangan
Pembimbing Akademik	Komentar yang berkaitan dengan pembimbing akademik.
Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	Komentar yang berkaitan dengan komputer lab, studio, bengkel, dan <i>workshop</i> .
Kelas dan Pendukung Kelas	Komentar yang berkaitan dengan ruang kelas dan pendukung kelas seperti <i>student lounge</i> , dan lain-lain.
Fasilitas Teknologi Informasi	Komentar yang berkaitan dengan IT atau Teknologi Informasi seperti <i>Wifi</i> , internet, <i>smartcard</i> , <i>email</i> , <i>OPCS</i> , jaringan, <i>helpdesk</i> , sistem, <i>website</i> , dan lain-lain).
Perpustakaan	Komentar yang berkaitan dengan perpustakaan.
Administrasi Akademik dan Keuangan	Komentar yang berkaitan dengan administrasi akademik atau Adak dan keuangan.
Organisasi Kemahasiswaan	Komentar yang berkaitan dengan organisasi kemahasiswaan seperti Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ), Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM), Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM), dan lain-lain.
Bimbingan dan Konseling	Komentar yang berkaitan dengan bimbingan konseling.
Minat dan Bakat	Komentar yang berkaitan dengan minat dan bakat.
Pengembangan <i>Soft Skill</i>	Komentar yang berkaitan dengan pengembangan dan pembinaan <i>soft skill</i> .
Layanan Beasiswa	Komentar yang berkaitan dengan layanan beasiswa.
Layanan Kesehatan	Komentar yang berkaitan dengan layanan kesehatan.
Lainnya	Komentar yang tidak dapat diklasifikasikan dari 14 aspek di atas.

Sumber: C. A. Haryani, A. N. Hidayanto, N. F. A. Budi, Z. Abidin and T. Wati, "Mining Student Feedback to Improve the Quality of Higher Education through Multi Label Classification, Sentiment Analysis, and Trend Topic," *The International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, 2019.

#### 4.4.2 Data Awal Survei

Pada bagian ini dijelaskan data awal tiga jenis survei yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Student Feedback Questionnaire* (SFQ), *Facility Satisfaction Questionnaire* (FSQ), dan *Graduate Feedback Questionnaire* (GFQ). Data survei SFQ, FSQ, dan GFQ pada penelitian ini diperoleh dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Calandra Alencia Haryani, Achmad Nizar Hidayanto, Nur Fitriah Ayuning Budi, Zaenal Abidin, dan Theresia Wati yang berjudul *Mining Student*





		Hasil Angket Umpan Balik Lulusan 2016-1		
	Program Studi	No	Saran/Komentar	
63		61	Meningkatkan fasilitas-fasilitas yang sudah ada	
64		62	Mahasiswa dalam 1 kelas jumlahnya terlalu banyak, sehingga membuat suasana kelas bising	
65		63	Manajemen dan pengelolaan informasi penting bagi mahasiswa harus lebih terkoordinasi	
66		64	Meningkatkan fasilitas koneksi wifi (terbatas tidak jalan)	
67		65	Lebih banyak layanan administrasi lebih diperlukan dan tanggung jawabnya sehingga mahasiswa yang kesulitan dapat bertemu dengan administrasi di UPH memperbaiki mahasiswa karena tanggung jawab tidak detail sehingga sering kali saya bingung ketika menghadapi masalah. Saya sering mengalami kesulitan memahami dan menjalankan peraturan di UPH	
68		66	Sebaiknya program belajar menggunakan sistem satu tahun dua semester karena menurut saya hasil belajar kurang maksimal menggunakan sistem satu tahun tiga semester	
69		67	Peningkatan pelayanan alumni yang lebih baik lagi	
70	MANAJEMEN SI	68	Informasi akademik harus disampaikan lebih jelas lagi kepada mahasiswa/i, terlalu banyak perubahan peraturan secara tiba-tiba.	
71		69	Diperbaik metode online learning	
72		70	Usahakan jadwal ujian tidak bentrok	
73		71	Through my experience in UPH, few things left much to be desired. Although, here is the 'Global Campus', UPH didn't provide enough services to foreign students for example lack of English documents such as announcements and emails. They are mostly in Indonesian language though for foreigners. And TU staff can't speak English well so they usually avoid English users. Furthermore, please activate about the IT services.	
74		72	Perbaik kegiatan atau pembelajaran untuk membangun karakter mahasiswa/i	
75		73	Semester akselerasi dan waktu tugas akhir terlalu cepat	
76		74	Untuk perpustakaan, textbook banyak yang outdated (edisi tertinggal jauh) dan coba sediakan e-jurnal proquest karena lebih banyak jurnal yang juga dapat di proquest (full pdf) dibanding cari di e-library UPH. Kalau bisa juga adakan UKS di F karena dari F ke B jauh.	
77		75	Guidance and feedbacks for international students are needed. Much information is written in bahasa so it's really difficult for international students to be informed accurately and timely	
78		76	Proses pembelajaran harus lebih menarik	
79		77	Peraturan-peraturan dan sistem yang kurang tertata rapi di business school , banyak peraturan yang mempersulit mahasiswa. Pihak TU business school yang kurang komunikasi dengan departemen lain	
80		78		

Gambar 4.24 Contoh Data Awal GFQ bagian OEQ

Gambar 4.25 menunjukkan contoh data awal GFQ dalam bentuk CEQ.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	Positif	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
2	Manajemen S1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Manajemen S1	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	4	5	4	5	3	4	3
4	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
5	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
6	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
7	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
8	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
9	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
10	Manajemen S1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
11	Manajemen S1	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	1	4	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4
12	Manajemen S1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	
13	Manajemen S1	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	
14	Manajemen S1	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	0	4	5	5	1	3	2	4	5	0	3	3	
15	Manajemen S1	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	0	4	5	5	2	4	5	5	4	5	4		
16	Manajemen S1	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	0	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4		
17	Manajemen S1	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	0	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4		
18	Manajemen S1	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	0	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4		

Gambar 4.25 Contoh Data Awal GFQ bagian CEQ

Data awal survei SFQ, FSQ dan GFQ dikelompokkan kembali ke dalam file Microsoft Excel yang baru sebelum diolah pada tahap pertama yaitu tahap *data cleaning*. File baru setelah pengelompokan dari data awal dijadikan *input* untuk pemrosesan data survei dalam penelitian ini. Pengelompokan survei ke dalam file dan sheet dari data awal dilakukan sebagai berikut.

- 1) File data awal survei SFQ dalam bentuk OEQ disimpan pada 12 sheet untuk mengelompokkan komentar survei SFQ Pertanyaan 1 (Tahun 2017 Semester 1 sampai Tahun 2018 Semester 1), SFQ Pertanyaan 2 (Tahun 2017 Semester 1 sampai Tahun 2018 Semester 1), dan SFQ Pertanyaan 3 (Tahun 2017 Semester 1 sampai Tahun 2018 Semester 1). File data awal survei SFQ dalam bentuk CEQ disimpan pada 4 sheet untuk mengelompokkan skor jawaban survei SFQ

Tahun 2017 Semester 1, SFQ Tahun 2017 Semester 2, SFQ Tahun 2017 Semester 3, dan SFQ Tahun 2018 Semester 1.

- 2) *File* data awal survei FSQ dalam bentuk OEQ dan CEQ disimpan pada 2 *file* dengan jumlah *sheet* masing-masing 2 buah untuk mengelompokkan komentar survei FSQ Tahun 2017 dan FSQ tahun 2018.
- 3) *File* pada survei GFQ dalam bentuk OEQ dan CEQ disimpan pada 2 *file* dengan jumlah *sheet* masing-masing 4 buah untuk mengelompokkan komentar survei GFQ Tahun 2016 Semester 1, GFQ Tahun 2016 Semester 2, GFQ Tahun 2017 Semester 1, dan GFQ Tahun 2017 Semester 2.

#### **4.4.3 Struktur Data Survei**

Pada bagian ini dijelaskan penetapan variabel yang digunakan di setiap data survei umpan balik baik dalam bentuk OEQ maupun CEQ. Pada tahap *selection* dalam penelitian ini telah menghasilkan *output* berupa 6 *file* yang telah diproses pada tahap-tahap sebelumnya, yaitu SFQ dalam bentuk OEQ, SFQ dalam bentuk CEQ, FSQ dalam bentuk OEQ, FSQ dalam bentuk CEQ, GFQ dalam bentuk OEQ, dan GFQ dalam bentuk CEQ.

##### **4.4.3.1 Student Feedback Questionnaire (SFQ)**

Periode data survei SFQ pada penelitian ini adalah periode tahun 2017 semester ganjil, genap, dan akselerasi serta periode tahun 2018. Total data survei SFQ dalam bentuk OEQ yang telah diproses dan yang akan digunakan dalam tahap selanjutnya adalah 26.608 data Komentar 1, 13.330 data Komentar 2, dan 20.359 data Komentar 3 data survei. Data Komentar 1, Komentar 2 dan Komentar 3 dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada 3 *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei SFQ berbentuk OEQ dalam penelitian ini adalah Komentar Pertanyaan 1, Aspek 1, Komentar Pertanyaan 2, Aspek 2, Komentar Pertanyaan 3, dan Aspek 3. Tabel 4.5 menunjukkan penjelasan daftar variabel SFQ dalam bentuk OEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.5 Penjelasan Variabel Survei SFQ bentuk OEQ

Variabel	Keterangan
Komentar Pertanyaan 1	Komentar pada pertanyaan “Apa yang paling membantu Anda dalam proses pembelajaran di kelas ini?”.
Aspek 1	Aspek terhadap pertanyaan “Apa yang paling membantu Anda dalam proses pembelajaran di kelas ini?”.
Komentar Pertanyaan 2	Komentar pada pertanyaan “Apa yang menghalangi Anda dalam proses pembelajaran kelas ini?”.
Aspek 2	Aspek terhadap pertanyaan “Apa yang menghalangi Anda dalam proses pembelajaran kelas ini?”.
Komentar Pertanyaan 3	Komentar pada pertanyaan “Apa yang masih perlu ditingkatkan agar Anda bisa belajar lebih baik di kelas ini?”.
Aspek 3	Aspek terhadap pertanyaan “Apa yang masih perlu ditingkatkan agar Anda bisa belajar lebih baik di kelas ini?”.

Total data survei SFQ dalam bentuk CEQ yang telah diproses dan yang akan digunakan dalam tahap selanjutnya adalah 6.675 data hasil survei. Data dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada sebuah *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei SFQ berbentuk CEQ dalam penelitian ini adalah setiap pertanyaan dari survei SFQ yang berbentuk CEQ, yaitu berjumlah 19 variabel. Terdapat 5 label aspek pada survei SFQ yang digunakan dalam penelitian ini seperti yang telah disebutkan pada bagian 4.4.1. Setiap pertanyaan berbentuk CEQ pada survei SFQ mewakili satu label aspek. Pertanyaan P1, P2, P3, P4, P5, P6, dan P7 merupakan variabel yang tergolong dalam label aspek “Penyedia Informasi”. Pertanyaan P8, P9, P10, P11, dan P12 merupakan variabel yang tergolong dalam label aspek “Panutan”. Pertanyaan P13 dan P14 merupakan variabel yang tergolong dalam label aspek “Fasilitator”. P15, P16, P17, dan P18 merupakan variabel yang tergolong dalam label aspek “Penilai”. P19 tergolong dalam label aspek “Lain-lain”. Skor terhadap pendapat responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ terdiri dari nilai 1 sampai 6, yaitu (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Sedikit tidak setuju, (4) Cenderung setuju, (5) Setuju, dan (6) Sangat setuju. Tabel 4.6 menunjukkan penjelasan daftar variabel SFQ dalam bentuk CEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.6 Penjelasan Variabel Survei SFQ bentuk CEQ

Variabel	Keterangan
P1	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menerangkan pelajaran dengan jelas”
P2	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menitikberatkan konsep-konsep yang dianggapnya penting”
P3	Skor pendapat terhadap pernyataan “Cara dosen menyampaikan materi kuliah membuat mahasiswa memperhatikan dengan baik”
P4	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menguasai materi dengan baik”
P5	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen mampu menjawab pertanyaan mahasiswa dengan baik”
P6	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen membantu saya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam bidang yang saya ajarkan”
P7	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen membantu saya memahami bagaimana ilmu yang diperoleh dari perkuliahan ini dapat diterapkan dalam berbagai situasi”
P8	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen memulai kuliah tepat waktu”
P9	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen mengakhiri kuliah tepat waktu”
P10	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menunjukkan komitmen dalam mengajar (memiliki persiapan yang baik, memperhatikan apakah mahasiswa sudah memahami penjelasannya atau belum)”
P11	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen memperlakukan mahasiswa dengan pantas”
P12	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menunjukkan integritasnya (jujur, adil, beretika”
P13	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen menyediakan waktu untuk memberi bimbingan”
P14	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen mendorong mahasiswa agar berpartisipasi aktif di kelas”
P15	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen memberi tugas yang relevan”
P16	Skor pendapat terhadap pernyataan “Dosen memberi masukan pada mahasiswa mengenai kemajuan studi mereka”
P17	Skor pendapat terhadap pernyataan “Soal-soal ujian memberi tantangan bagi saya untuk menunjukkan kemampuan berpikir kritis”
P18	Skor pendapat terhadap pernyataan “Soal-soal ujian mencakup isi perkuliahan (sebagaimana diajarkan dan ditugaskan)”
P19	Skor pendapat terhadap pernyataan “Saya belajar banyak di kelas ini”

#### 4.4.3.2 Facility Satisfaction Questionnaire (FSQ)

Periode data survei FSQ pada penelitian ini adalah periode tahun 2017 dan tahun 2018. Total data survei FSQ dalam bentuk OEQ yang telah diproses dan yang

akan digunakan dalam tahap selanjutnya 4.511 data survei. Data dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada sebuah *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei FSQ berbentuk OEQ dalam penelitian ini adalah Komentar dan Aspek. Tabel 4.7 menunjukkan penjelasan daftar variabel FSQ dalam bentuk OEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.7 Penjelasan Variabel Survei FSQ bentuk OEQ

Variabel	Keterangan
Komentar	Komentar berupa saran atau masukan survei FSQ
Aspek	Aspek terhadap komentar survei FSQ

Total data survei FSQ dalam bentuk CEQ yang telah diproses dan yang akan digunakan dalam tahap selanjutnya adalah 4.330 data survei. Data dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada sebuah *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei FSQ berbentuk CEQ dalam penelitian ini adalah setiap kategori pertanyaan dari survei FSQ yang berbentuk CEQ, yaitu berjumlah 20 kategori pertanyaan yang mewakili setiap aspek survei. Setiap kategori pernyataan memiliki 2 skor jawaban, yaitu skor tingkat kepentingan dan skor tingkat kepuasan sehingga total variabel dalam survei FSQ dalam bentuk CEQ adalah 40 variabel. Skor tingkat kepentingan pada survei FSQ dalam bentuk CEQ berkisar dari 1 sampai 5, yaitu dari (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Skor tingkat kepuasan pada survei FSQ dalam bentuk CEQ berkisar dari 1 sampai 5, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Tabel 4.8 menunjukkan penjelasan daftar variabel FSQ dalam bentuk CEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.8 Penjelasan Variabel Survei FSQ bentuk CEQ

Variabel	Keterangan
P1-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan perlengkapan olahraga”
P1-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan perlengkapan olahraga”
P2-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan perlengkapan laboratorium”

Tabel 4.8 Penjelasan Variabel Survei FSQ bentuk CEQ (lanjutan)

Variabel	Keterangan
P2-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan perlengkapan laboratorium”
P3-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas ruang Unit Kegiatan Mahasiswa”
P3-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas ruang Unit Kegiatan Mahasiswa”
P4-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas <i>student lounge</i> ”
P4-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas <i>student lounge</i> ”
P5-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Ruang dan perlengkapan kelas”
P5-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Ruang dan perlengkapan kelas”
P6-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan konseling”
P6-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan konseling”
P7-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan kesehatan”
P7-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan kesehatan”
P8-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan kantin”
P8-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan kantin”
P9-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan parkir”
P9-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan parkir”
P10-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan IT”
P10-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas dan layanan IT”
P11-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Kebersihan lingkungan kampus”
P11-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Kebersihan lingkungan kampus”
P12-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Pembimbing Akademik (PA)”

Tabel 4.8 Penjelasan Variabel Survei FSQ bentuk CEQ (lanjutan)

Variabel	Keterangan
P12-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Pembimbing Akademik (PA)”
P13-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan pengembangan kerohanian”
P13-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan pengembangan kerohanian”
P14-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan <i>Student Life</i> ”
P14-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan <i>Student Life</i> ”
P15-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Admisi dan <i>Marketing</i> ”
P15-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Admisi dan <i>Marketing</i> ”
P16-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Internasional Office”
P16-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Internasional Office”
P17-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Keuangan”
P17-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Keuangan”
P18-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Keamanan”
P18-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan Keamanan”
P19-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan administrasi akademik (ADAK)”
P19-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan administrasi akademik (ADAK)”
P20-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan tata usaha Fakultas/Program Studi”
P20-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan tata usaha Fakultas/Program Studi”

#### 4.4.3.3 Graduate Feedback Questionnaire (GFQ)

Periode data survei GFQ pada penelitian ini adalah periode tahun 2016 semester ganjil dan genap serta periode tahun 2017 pada semester ganjil dan genap. Total data survei GFQ dalam bentuk OEQ yang telah diproses dan yang akan

digunakan dalam tahap selanjutnya adalah 1.976 data survei. Data dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada sebuah *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei GFQ berbentuk OEQ dalam penelitian ini adalah Komentar dan Aspek. Tabel 4.9 menunjukkan penjelasan daftar variabel GFQ dalam bentuk OEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.9 Penjelasan Variabel Survei GFQ bentuk OEQ

Variabel	Keterangan
Komentar	Komentar berupa saran atau masukan survei GFQ
Aspek	Aspek terhadap komentar survei GFQ

Total data survei GFQ dalam bentuk CEQ yang telah diproses dan yang akan digunakan dalam tahap selanjutnya adalah 5.095 data survei. Data dikumpulkan dalam *file Microsoft Excel* dengan format .xlsx pada sebuah *sheet*. Variabel yang digunakan pada data survei GFQ berbentuk CEQ dalam penelitian ini adalah setiap kategori pertanyaan dari survei GFQ yang berbentuk CEQ, yaitu berjumlah 14 kategori pertanyaan yang mewakili setiap aspek survei. Setiap kategori pernyataan memiliki 2 skor jawaban, yaitu skor tingkat kepentingan dan skor tingkat kepuasan sehingga total variabel dalam survei SFQ dalam bentuk CEQ adalah 28 variabel. Skor tingkat kepentingan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ berkisar dari 1 sampai 5, yaitu (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Skor tingkat kepuasan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ berkisar dari 1 sampai 5, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Tabel 4.10 menunjukkan penjelasan daftar variabel GFQ dalam bentuk CEQ yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.10 Penjelasan Variabel Survei GFQ bentuk CEQ

Variabel	Keterangan
P1-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Keseluruhan proses pembelajaran”
P1-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Keseluruhan proses pembelajaran”
P2-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Bimbingan tugas akhir”

Tabel 4.10 Penjelasan Variabel Survei GFQ bentuk CEQ (lanjutan)

Variabel	Keterangan
P2-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori Bimbingan tugas akhir “
P3-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Pembimbing Akademik”
P3-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Pembimbing Akademik”
P4-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas laboratorium komputer, studio, bengkel, dan lain-lain”
P4-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas laboratorium komputer, studio, bengkel, dan lain-lain”
P5-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas ruang kelas & pendukung pembelajaran”
P5-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas ruang kelas & pendukung pembelajaran”
P6-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas IT”
P6-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Fasilitas IT”
P7-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan perpustakaan”
P7-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan perpustakaan”
P8-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan administrasi dan keuangan”
P8-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan administrasi dan keuangan”
P9-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Keorganisasian mahasiswa”
P9-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Keorganisasian mahasiswa”
P10-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Bimbingan Konseling”
P11-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Minat dan bakat”
P11-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Minat dan bakat”
P12-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Pembinaan <i>soft skill</i> ”
P12-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Pembinaan <i>soft skill</i> ”

Tabel 4.10 Penjelasan Variabel Survei GFQ bentuk CEQ (lanjutan)

Variabel	Keterangan
P13-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan beasiswa”
P13-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan beasiswa”
P14-1	Skor pendapat tingkat kepentingan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan kesehatan”
P14-2	Skor pendapat tingkat kepuasan responden terhadap pernyataan kategori “Layanan kesehatan”

#### 4.5 Tahap *Data Transformation*

Pada bagian ini dijelaskan tahapan pengubahan data (*data transformation*) yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Pada tahap ini, data dipersiapkan sebelum masuk ke dalam tahap *data mining*. *Input* dari tahap *data transformation* adalah data survei umpan balik yang telah diolah pada tahap *data selection*.

Data OEQ ditransformasikan dengan mempersiapkan *data training*, yaitu melakukan pelabelan dan anotasi untuk pembelajaran model *classification*. *Dataset* yaitu data komentar beserta dengan pelabelan aspek diperoleh dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Calandra Alencia Haryani, Achmad Nizar Hidayanto, Nur Fitriah Ayuning Budi, Zaenal Abidin, dan Theresia Wati. Pada tahap *data transformation* dalam penelitian ini, dilakukan pelabelan label aspek untuk survei SFQ, FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ. Tabel 4.11 menunjukkan label aspek pada survei SFQ beserta dengan contoh komentar dari survei berbentuk OEQ.

Tabel 4.11 Contoh Komentar Survei SFQ dalam bentuk OEQ

Aspek	Contoh Komentar
Penyedia Informasi	Dalam menjelaskan dosen tidak menjelaskan dengan jelas poin yang ingin disampaikan, dosen menjelaskan terlalu terbelit-belit.
Panutan	Berperilaku adil ke semua mahasiswa, jadi panutan bagi mahasiswa.
Fasilitator	Yang paling membantu saya adalah di kelas ini terdapat fasilitator yang membantu dalam penjelasan dan dosen sangat jelas dalam menyampaikan materi.
Penilai	Tugasnya terlalu banyak, tidak sesuai dengan waktu pengeraannya yang singkat.

Tabel 4.11 Contoh Komentar Survei SFQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

Aspek	Contoh Komentar
Lain-lain	Kelas sering berakhir lebih lama.

Tabel 4.12 menunjukkan label aspek pada survei FSQ beserta dengan contoh komentar dari survei berbentuk OEQ.

Tabel 4.12 Contoh Komentar Survei FSQ dalam bentuk OEQ

Aspek	Contoh Komentar
Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	Alat <i>gym</i> sangat jorok dan tidak pernah dibersihkan.
Fasilitas dan Layanan Konseling	Layanan konseling masih kurang bagi saya.
Kebersihan dan Lingkungan Kampus	Kolam renang MYC terlalu banyak kaporit.
Layanan <i>International</i>	Layanan internasional belum pernah saya gunakan.
Fasilitas dan Perlengkapan Lab	Keyboard komputer sering macet dan tidak pernah diganti.
Fasilitas dan Layanan Kesehatan	Layanan UPH klinik buruk dan tidak ramah.
Layanan Pembimbing Akademik	Dosen PA terlalu sibuk. Ketemu dengan kami hanya 3 kali selama 2 tahun berkuliah di sini.
Layanan Keuangan	Layanan keuangan sudah baik dan membalas email dengan cepat selama masa pandemi ini.
Fasilitas Ruang UKM	Ruang UKM <i>Nursing</i> terlalu kecil dan pengap.
Fasilitas dan Layanan Kantin	Makanan di FJ terlalu mahal
Layanan Pengembang Kerohanian	<i>Spiritual Guidance</i> terlalu dikekang aturan dan protokol. Masa soal lagu <i>praise &amp; worship</i> aja harus di <i>screening</i> dulu. Akhirnya penyembahan jd tdk bebas & berekpresi.
Layanan Keamanan	Peningkatnya security sering hilang helm, penerangan sangat jelek tidak ada cctv di area pakiran.
Fasilitas <i>Student Lounge</i>	Ac di MYC tidak nyala saat pagi hari sehingga sangat pengap
Fasilitas dan Layanan Parkir	Parkir terlalu mahal. Mohon turunin lagi harganya.
Layanan <i>Student Life</i>	Resepsionis di Student Life terlalu sering tidak ada di tempat sehingga sulit untuk mencari orang yang ingin dicari.
Layanan Administrasi Akademik	Layanan adak terlalu terburu-buru dan tidak ramah.

Tabel 4.12 Contoh Komentar Survei FSQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

Aspek	Contoh Komentar
Ruangan dan Perlengkapan Kelas	Spidol papan tulis sering tidak ada tintanya, proyektor sering mati sendiri di ruang B42.
Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	Wifi sering gangguan dan gak bisa koneksi.
Layanan Admisi <i>Marketing</i>	Org marketing gak menjelaskan dengan baik dan terkesan ingin cepat mengakhiri pertanyaan.
Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	TU SISTech sudah berperan sangat baik dan ramah.
Lain-lain	Tolong direalisasikan yang di complain, padahal mayoritas mahasiswa sudah menyuarakan.

Tabel 4.13 menunjukkan label aspek survei GFQ beserta dengan contoh komentar dari survei berbentuk OEQ.

Tabel 4.13 Contoh Komentar Survei GFQ dalam bentuk OEQ

Aspek	Contoh Komentar
Proses Pembelajaran	Metode pembelajaran dengan presentasi tidak terlalu berkesan dan tidak terlalu menambah pengetahuan.
Pembimbing Tugas Akhir	Mahasiswa sering tidak mendapatkan dosen pembimbing dengan topik yang sesuai.
Pembimbing Akademik	PA terkadang tidak efektif seperti pada waktu itu saya tidak terlalu mengenal PA saya.
Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	Fasilitas perlu ditingkatkan lagi karena masih ada kekurangan alat-alat seperti di fakultas SISTech.
Kelas dan Pendukung Kelas	Dipastikan seluruh ruang kelas mempunyai fasilitas yang memadai sebelum proses belajar mengajar dilakukan (contoh: ketersediaan spidol).
Fasilitas Teknologi Informasi	Sistem IT diperbaiki kembali, terutama berhubungan dengan <i>blackboard</i> , <i>wifi</i> , dan OPCS.
Perpustakaan	Buku di perpus perlu diupdate lagi.
Administrasi Akademik dan Keuangan	Keuangan tidak jelas dalam menampilkan rincian tagihan dan biaya di OPCS.
Organisasi Kemahasiswaan	Organisasi lebih sering dikenalkan tidak hanya pada saat awal masuk kuliah saja.
Bimbingan dan Konseling	Bimbingan saat profesi mungkin bisa ditingkatkan, karena saat profesi ada saat di mana kami tidak mendapat bimbingan dengan maksimal sehingga kami bingung dengan tugas yang harus dikerjakan.

Tabel 4.13 Contoh Komentar Survei GFQ dalam bentuk OEQ (lanjutan)

Variabel	Keterangan
Minat dan Bakat	Tingkatkan dana untuk mendanai lomba sehingga lebih banyak peluang mahasiswa yang bisa ikut.
Pengembangan <i>Soft Skill</i>	Pembelajaran teori terlalu banyak di manajemen, tidak mengerti praktiknya bagaimana.
Layanan Beasiswa	Layanan beasiswa tidak memberikan <i>feedback</i> dengan benar.
Layanan Kesehatan	Klinik UPH masih kurang berfungsi dengan baik, terkadang staff nya tidak peduli dengan mahasiswa calon pasien.
Lainnya	Untuk saat ini semua yang ada di ruang lingkup univerisitas sudah sangat baik, kedepannya pertahankan dan lebih profesional dalam segala hal.

Tahap transformasi data pada survei OEQ menghasilkan *output*, yaitu data-data komentar yang telah memiliki label aspeknya masing-masing. Komentar SFQ pada Pertanyaan 1, Pertanyaan 2 dan Pertanyaan 3 masing-masing memiliki satu label aspek. Komentar FSQ dan GFQ memiliki satu atau lebih label aspek. Pada ketiga komentar SFQ, dilakukan kodifikasi label aspek dari kata-kata menjadi angka. Kodifikasi survei SFQ dilakukan dengan *multi class classification*, sedangkan kodifikasi survei FSQ dan GFQ dilakukan dengan *multi label classification*. Hal ini dikarenakan survei FSQ dan GFQ dapat memiliki lebih dari satu aspek pada setiap komentar. Gambar 4.26 menunjukkan kode pada fungsi kodifikasi label pada SFQ dalam penelitian ini.

```
def kodifikasi_sfq(data):
    data.loc[data['ASPEK'] == "INFORMATION PROVIDER", "kodifikasi_aspek"] = "1"
    data.loc[data['ASPEK'] == "ROLE MODEL", "kodifikasi_aspek"] = "2"
    data.loc[data['ASPEK'] == "FACILITATOR", "kodifikasi_aspek"] = "3"
    data.loc[data['ASPEK'] == "FACILITY", "kodifikasi_aspek"] = "3"
    data.loc[data['ASPEK'] == "ASSESSOR", "kodifikasi_aspek"] = "4"
    data.loc[data['ASPEK'] == "LAIN-LAIN", "kodifikasi_aspek"] = "5"
    data.loc[data['ASPEK'] == "STUDENT LEARNING", "kodifikasi_aspek"] = "5"
    data.loc[data['ASPEK'] == "QUESTION", "kodifikasi_aspek"] = "5"
    data.loc[data['ASPEK'] == "blank", "kodifikasi_aspek"] = "-"
```

Gambar 4.26 Kode Fungsi *Preprocessing* Kodifikasi Label Aspek Survei SFQ

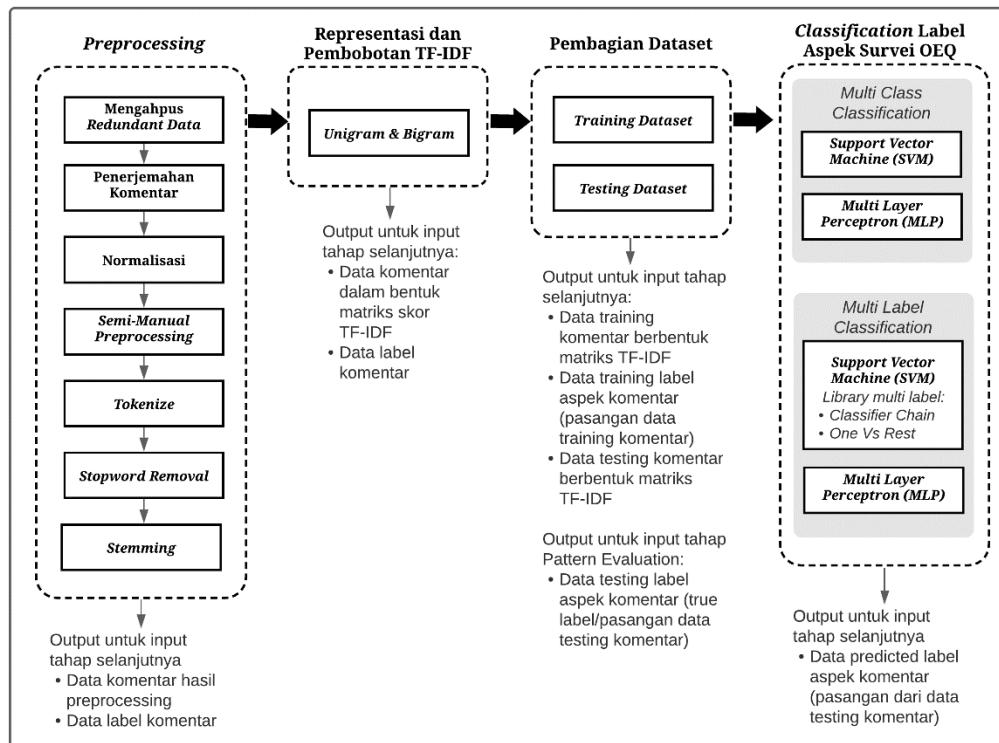
Kodifikasi label aspek FSQ dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Gambar 4.27 merupakan tampilan kodifikasi dari label aspek FSQ pada *file Microsoft Excel*.





#### 4.6.1 Pemodelan *Classification*

Pada bagian ini dijelaskan langkah-langkah dalam pemodelan *data mining* menggunakan teknik *classification* untuk mengolah data OEQ pada survei *Student Feedback Questionnaire* (SFQ), *Facility Satisfaction Questionnaire* (FSQ), dan *Graduate Feedback Questionnaire* (GFQ). Tahap-tahap yang dilakukan pada bagian ini adalah *preprocessing*, *representation* dan pembobotan TF-IDF, pembagian *dataset*, serta melakukan *classification* terhadap label aspek survei pada komentar dari bentuk pertanyaan OEQ. Gambar 4.32 merupakan gambaran ilustrasi alur dalam melakukan pemodelan *classification*.



Gambar 4.32 Diagram Alur Pemodelan *Classification*

##### 4.6.1.1 *Preprocessing*

Pada tahap ini dilakukan *preprocessing* terhadap seluruh komentar dari bentuk pertanyaan OEQ pada tiga jenis survei, yaitu *Student Feedback Questionnaire* (SFQ), *Facility Satisfaction Questionnaire* (FSQ), dan *Graduate*

*Feedback Questionnaire* (GFQ). Tahapan *preprocessing* dalam penelitian ini terdiri dari penghapusan *redundant data*, menerjemahkan komentar, normalisasi, *preprocessing*, *tokenize*, penghapusan *stopwords*, dan *stemming*. *Input* dari tahap *preprocessing* adalah data survei umpan balik berbentuk OEQ yang telah diproses pada tahap *data transformation*, sehingga setiap komentar telah memiliki label aspek surveinya masing-masing. Tahap *preprocessing* dilakukan secara *semi-manual* yang artinya dilakukan *preprocessing* secara manual (dilakukan pada *Microsoft Excel*) serta dengan bantuan kode program *Python*. *Output* dari setiap sub-proses dalam tahap *preprocessing* ini akan menjadi *input* pada tahap sub-proses berikutnya. Berikut ini adalah beberapa sub-proses pada tahap *preprocessing* yang dilakukan secara berurutan pada penelitian ini.

#### a) Penghapusan *Redundant Data*

Pada tahap penghapusan *redundant data*, data komentar dan label aspek yang terduplikat atau bersifat ganda dihapus dan hanya menyisakan satu data yang unik. Penghapusan *redundant data* dapat mengurangi volume data dengan menghapus data yang tidak berguna (data ganda) dan mempersingkat waktu komputasi dalam pengolahan data. Tabel 4.14 memberikan informasi perbandingan jumlah data awal setelah dilakukan dan jumlah hasil akhir setelah dilakukan penghapusan *redundant data*.

Tabel 4.14 Perbandingan Jumlah Data Sebelum dan Sesudah Penghapusan *Redundant data*

Jenis Survei	Data Sebelum Penghapusan <i>Redundant data</i>	Data Sesudah Penghapusan <i>Redundant data</i>
SFQ Pertanyaan 1	26.608 data	24.353 data
SFQ Pertanyaan 2	13.330 data	12.093 data
SFQ Pertanyaan 3	20.359 data	19.011 data
FSQ	4.511 data	4.444 data
GFQ	1.976 data	1.960 data

#### b) Penerjemahan Komentar

Data komentar OEQ pada penelitian ini terdiri dari sejumlah pendapat yang bersifat bebas dalam bentuk kata-kata. Data komentar survei pada penelitian ini

memiliki bahasa yang berbeda-beda. Pada penelitian ini, seluruh komentar diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia menggunakan *Google Sheets*, kemudian dilakukan pemeriksaan dan perbaikan secara manual pada hasil terjemahan yang masih belum menggunakan Bahasa Indonesia. Tabel 4.15 merupakan rekapitulasi total data dengan sumber bahasa berbeda pada komentar setiap survei.

Tabel 4.15 Rekapitulasi Jumlah Data Bahasa Komentar Pada Survei Umpan Balik OEQ

Jenis Survei	Bahasa	Jumlah
SFQ Pertanyaan 1	Bahasa Indonesia	17.909 data
	<i>English</i>	4.215 data
	Malaysia	2.226 data
	<i>Chinese</i>	2 data
	<i>Japanese</i>	1 data
SFQ Pertanyaan 2	Bahasa Indonesia	9.226 data
	<i>English</i>	1.778 data
	Malaysia	1.089 data
SFQ Pertanyaan 3	Bahasa Indonesia	14.332 data
	<i>English</i>	3.087 data
	Malaysia	1.590 data
	<i>Chinese</i>	2 data
FSQ	Bahasa Indonesia	4.145
	<i>English</i>	299
GFQ	Bahasa Indonesia	1.691
	<i>English</i>	269

### c) Normalisasi

Pada tahap normalisasi dilakukan pengubahan huruf besar menjadi huruf kecil (*case folding*), menghapus tanda baca, menghapus tanda strip (-), menghapus angka-angka yang tidak diperlukan, dan menghapus *white space*. Gambar 4.33 merupakan kode fungsi pada bahasa pemrograman *Python* untuk melakukan *case folding*, penghapusan tanda baca, tanda strip (-), angka-angka yang tidak diperlukan dan penghapusan *white space* pada komentar SFQ.

```

def sfq_preprocessing(data):
    import re
    import pandas as pd
    corpus=[]
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        teks = row['KOMENTAR']
        aspek = row['ASPEK']
        kodifikasi_aspek = row['kodifikasi_aspek']
        lowe = str(teks).lower()#case folding
        tandaBaca = re.sub("[^\w\s]","", lowe) #hapus tanda baca
        hapusStrip = re.sub("-","",tandaBaca) #hapus tanda (-)

        hapusWhiteSpace = re.sub("\s+","",hapusStrip) #hapus whitespace
        hapusAwalAkhir = hapusWhiteSpace.strip() #hapus space depan+belakang
        teksJadi = hapusAwalAkhir.lstrip('0123456789.- ') #hapus angka depan+belakang
        result = ''.join([i for i in teksJadi if not i.isdigit()]) #hapus angka seluruhnya

        tempSw = {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':result,'ASPEK':aspek,'kodifikasi_aspek':kodifikasi_aspek}
        corpus.append(tempSw)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return(df)

```

Gambar 4.33 Kode Fungsi *Preprocessing* Komentar Survei SFQ

Gambar 4.34 menunjukkan kode fungsi normalisasi pada komentar FSQ.

```

def fsq_preprocessing(data):
    import re
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_fsq()
    corpus=[]
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        teks = row['KOMENTAR']

        olah = row[list_aspek[0]]
        kon = row[list_aspek[1]]
        keb = row[list_aspek[2]]
        io = row[list_aspek[3]]
        lab = row[list_aspek[4]]
        kes = row[list_aspek[5]]
        pa = row[list_aspek[6]]
        keu = row[list_aspek[7]]
        ukm = row[list_aspek[8]]
        kantin = row[list_aspek[9]]
        roh = row[list_aspek[10]]
        aman = row[list_aspek[11]]
        slounge = row[list_aspek[12]]
        park = row[list_aspek[13]]
        slife = row[list_aspek[14]]
        adak = row[list_aspek[15]]
        kelas = row[list_aspek[16]]
        it = row[list_aspek[17]]
        mark = row[list_aspek[18]]
        tu = row[list_aspek[19]]
        lain = row[list_aspek[20]]

        lowe = str(teks).lower()#case folding
        tandaBaca = re.sub("[^\w\s]","", lowe) #hapus tanda baca
        hapusStrip = re.sub("-","",tandaBaca) #hapus tanda (-)

        hapusWhiteSpace = re.sub("\s+","",hapusStrip) #hapus whitespace
        hapusAwalAkhir = hapusWhiteSpace.strip() #hapus space depan+belakang
        teksJadi = hapusAwalAkhir.lstrip('0123456789.- ') #hapus angka depan+belakang
        result = ''.join([i for i in teksJadi if not i.isdigit()]) #hapus angka seluruhnya

        tempSw =
        {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':result,'olah':olah,'kon':kon,'keb':keb,'io':io,'lab':lab,'kes':kes,'pa':pa,'keu':keu,'ukm':ukm,
        'kantin':kantin,'roh':roh,'aman':aman,'slounge':slounge,'park':park,'slife':slife,'adak':adak,'kelas':kelas,'it':it,'mark':mark,
        'tu':tu,'lain':lain}
        corpus.append(tempSw)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return(df)

```

Gambar 4.34 Kode Fungsi *Preprocessing* Komentar Survei FSQ

Gambar 4.35 merupakan kode fungsi normalisasi pada komentar GFQ.

```

def gfq_preprocessing(data):
    import re
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_gfq()
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        teks = row['KOMENTAR']

        PEM = row[list_aspek[0]]
        PTA = row[list_aspek[1]]
        PA = row[list_aspek[2]]
        LAB = row[list_aspek[3]]
        KELAS = row[list_aspek[4]]
        IT = row[list_aspek[5]]
        PERPUSTAKAAN = row[list_aspek[6]]
        ADAK = row[list_aspek[7]]
        ORGMHS = row[list_aspek[8]]
        BIMB = row[list_aspek[9]]
        MINAT = row[list_aspek[10]]
        SOFTSKILL = row[list_aspek[11]]
        BEASISWA = row[list_aspek[12]]
        KES = row[list_aspek[13]]
        LAIN = row[list_aspek[14]]

        lowe = str(teks).lower() #case folding
        tandaBaca = re.sub("\^\\w\\]", " ", lowe) #hapus tanda baca
        hapusStrip = re.sub("-", "", tandaBaca) #hapus tanda (-)

        hapusWhiteSpace = re.sub("\s+", " ", hapusStrip) #hapus whitespace
        hapusAwalAkhir = hapusWhiteSpace.strip() #hapus space depan+belakang
        teksJadi = hapusAwalAkhir.lstrip('0123456789.- ') #hapus angka depan+belakang
        result = ''.join([i for i in teksJadi if not i.isdigit()]) #hapus angka seluruhnya

        tempSw =
{'PRODI':prodi,'KOMENTAR':result,'PEM':PEM,'PTA':PTA,'PA':PA,'LAB':LAB,'KELAS':KELAS,'IT':IT,'PERPUSTAKAAN':PERPUSTAKAAN,'ADAK':ADAK,'ORGHMS':ORGHMS,'BIMB':BIMB,'MINAT':MINAT,'SOFTSKILL':SOFTSKILL,'BEASISWA':BEASISWA,'KES':KES,'LAIN':LAIN}
        corpus.append(tempSw)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return(df)

```

Gambar 4.35 Kode Fungsi *Preprocessing* Komentar Survei GFQ

Tabel 4.16 merupakan contoh hasil perbandingan pada data OEQ sebelum dan setelah dilakukan proses normalisasi dengan mengubah huruf besar menjadi huruf kecil (*case folding*), menghapus tanda baca, menghapus tanda strip (-), menghapus angka-angka yang tidak diperlukan, dan menghapus *white space*.

Tabel 4.16 Contoh Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Normalisasi

Jenis Survei	Data Sebelum Normalisasi	Data Sesudah Normalisasi
SFQ	INFORMATION PROVIDER, dalam menjelaskan dosen tidak menjelaskan dengan jelas poin yang ingin disampaikan dosen menjelaskan terlalu rumit	{'aspek': 1, 'komentar': 'dalam menjelaskan dosen tidak menjelaskan dengan jelas poin yang ingin disampaikan dosen menjelaskan terlalu rumit'}
FSQ	Parkir, IT, TU, parkir lebih baik <i>basement</i> layanan tu dan opcs perlu ditingkatkan	{'aspek': [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0], 'komentar': 'parkir lebih baik basement layanan tu dan opcs perlu ditingkatkan'}
GFQ	IT, Perpustakaan, mungkin lebih memperbanyak sumber buku di perpustakaan dan fasilitas <i>wifi</i> lebih diperbanyak sehingga tidak lelet saat akses tugas kuliah	{'aspek': [0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0], 'komentar': 'mungkin lebih memperbanyak sumber buku di perpustakaan dan fasilitas wifi lebih diperbanyak sehingga tidak lelet saat akses tugas kuliah'}

#### d) *Semi-Manual Preprocessing*

Tahap *semi-manual preprocessing* dilakukan menggunakan program *Python* dan *Microsoft Excel* pada data survei yang telah diproses pada bagian sebelumnya, yaitu tahap normalisasi. *Semi-manual preprocessing* dimulai dengan membuat sekumpulan kosakata dari komentar survei menggunakan program *Python*. Kemudian, hasil kosakata dilakukan pemeriksaan dan jika tidak tepat, dilakukan perbaikan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*. Pemeriksaan dilakukan dengan memeriksa kesesuaian konteks kata pada kumpulan kosakata dengan kata yang sama digunakan pada komentar survei. Gambar 4.36 menunjukkan baris kode dalam membuat kumpulan kosakata dari gabungan komentar survei OEQ.

```
def sfqfsqgfq_generate_kosakata(data,nama_file_kosakata,nama_sheets):
    import pandas as pd
    from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
    from nltk import ngrams
    def generate_uni(data):
        komentar = data['KOMENTAR'].values.astype('U')
        vectorizer = TfidfVectorizer(ngram_range=(1,1))
        hasil = vectorizer.fit_transform(komentar)
        kata = vectorizer.get_feature_names()
        return kata
    asal = pd.DataFrame(generate_uni(data), columns=['ASAL'])
    akhirs = [None] * len(asal)
    akhir = pd.DataFrame(akhirs, columns=['AKHIR'])
    kosakata = pd.concat([asal,akhir],axis=1)
    paths = url_root + 'TextPreprocessing/' + nama_file_kosakata + '.xlsx'
    files = [kosakata] #nama data yang dimasukkan
    sheets = [nama_sheets] #nama sheet
    create_edit_excel(paths,files,sheets)
```

Gambar 4.36 Kode Fungsi Pembuatan Kumpulan Kosakata *Preprocessing Manual*

Gambar 4.37 merupakan contoh perbaikan kosakata yang tidak tepat pada *file Microsoft Excel*.

	A	B
1	ASAL	AKHIR
5	aamiin	amin
6	aan	-
7	aangat	sangat
8	aanya	-
9	aapabila	apabila
10	aau	-
11	aawal	awal
12	aaya	-
13	abab	bab
14	abad	-
15	abaikan	-
16	abasement	ruang bawah tanah
17	abcdefghijklmnpqrstuvwxyz	-
18	abd	-
19	abed	-
20	abednego	-
21	aberperan	berperan
22	aberpikir	berpikir
23	abi	-
24	ability	kemampuan
25	abis	habis
26	abisin	menghabiskan
...	...	...

Gambar 4.37 Contoh Perbaikan Kata Tidak Tepat Pada Sekumpulan Kosakata

Kolom AKHIR merupakan kolom perbaikan kata yang tepat. Nilai strip (-) pada kolom AKHIR menandakan bahwa bila kata tersebut muncul pada komentar, maka kata tersebut akan dihapus pada komentar. Nilai pada kolom AKHIR yang dikosongkan menandakan bahwa kata tersebut telah tepat penggunaannya pada setiap komentar. Setelah memperbaiki kata yang tidak tepat pada kosakata, data komentar survei dimasukkan ke dalam program dan mengubah kata yang tidak tepat berdasarkan kumpulan kata yang telah diperiksa dan diperbaiki secara manual. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan kembali secara manual pada kumpulan komentar survei. Gambar 4.38 menunjukkan kode fungsi untuk memperbaiki kata pada setiap data komentar survei dengan penyesuaian terhadap kumpulan kosakata yang telah diperiksa dan diperbaiki secara manual.

```
def semimanual_preprocessing(data,kosakata,url_hasil,sheet_hasil):
    new_data = []
    for index, row in data.iterrows():
        sentence = str(row['KOMENTAR']).split()
        new_string = ""
        for i in sentence:
            try:
                get_dict = kosakata.loc[kosakata['ASAL'] == i]
                akhir = get_dict['AKHIR']
                akhir_val = str(akhir.values[0])
            except:
                akhir_val == "-"
            word = ""
            if(akhir_val == "nan"):
                word = i
            elif(akhir_val == "-"):
                word = ""
            else:
                word = akhir_val
            if(new_string == ""):
                new_string = new_string + str(word)
            else:
                new_string = new_string + " " + str(word)
        new_data.append(new_string)
    result_new_data = pd.DataFrame(new_data, columns=['KOMENTAR'])
    return result_new_data
```

Gambar 4.38 Kode Fungsi Perbaikan Kata Pada Komentar Berdasarkan Kumpulan Kosakata yang Telah Diproses

Pemeriksaan kembali secara manual pada komentar survei dilakukan setelah mengganti kata yang salah dengan kata yang telah diproses pada kumpulan kosakata. Setelah pemeriksaan manual, dilakukan penghapusan data yang tidak relevan setelah *preprocessing*. Data yang tidak relevan mengacu kepada data komentar yang tidak memiliki makna dan konteks terkait dengan umpan balik untuk universitas. Data yang tidak relevan pada tahap ini diberi label ‘*blank*’ agar dapat dibedakan dengan data bersih pada saat proses penghapusan. Tabel 4.17 merupakan

rekapitulasi perbandingan total data awal pada tahap sebelumnya (normalisasi) dan data akhir sesudah dilakukan *manual preprocessing*.

Tabel 4.17 Rekapitulasi Total Data OEQ Sebelum dan Sesudah *Semi-Manual Preprocessing*

Jenis Survei	Data Sebelum <i>Semi-Manual Preprocessing</i>	Data Sesudah <i>Semi-Manual Preprocessing</i>
SFQ Pertanyaan 1	24.353 data	18.815 data
SFQ Pertanyaan 2	12.093 data	9.672 data
SFQ Pertanyaan 3	19.011 data	15.510 data
FSQ	4.444 data	4.251 data
GFQ	1.960 data	1.897 data

Berikut ini adalah rangkuman beberapa hal yang dilakukan pada tahap *semi-manual preprocessing* dalam penelitian ini.

- 1) Memperbaiki penulisan kata yang tidak tepat (*mistype*)
- 2) Memperbaiki penulisan kata yang disingkat
- 3) Mengubah *slang words* atau kata tidak baku menjadi kata yang baku
- 4) Menghapus data yang tidak memiliki kategori aspek (*blank*)

#### e) **Tokenize**

Pada tahap *tokenize*, data survei yang berupa teks atau kalimat diubah menjadi *token-token* kata. Hasil akhir setelah data dilakukan *tokenize* adalah kalimat yang sudah dipisah-pisahkan menjadi satu kata. *Tokenize* dilakukan untuk memudahkan tahap *preprocessing* dan tahap-tahap selanjutnya. Gambar 4.39 menunjukkan kode fungsi dalam melakukan *tokenize* untuk survei SFQ pada bahasa pemrograman *Python*.

```
def tokenize(data):
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        sentence = str(row['KOMENTAR'])
        aspek = row['ASPEK']
        aspek_kodi = row['kodifikasi_aspek']
        unigrams = sentence.split()
        word = []
        for grams in unigrams:
            word.append(grams)
        temp = {'komentar':word, 'aspek':aspek, 'kodifikasi_aspek':aspek_kodi}
        corpus.append(temp)
    return corpus
```

Gambar 4.39 Kode Fungsi *Tokenize* Komentar Survei SFQ

Gambar 4.40 menunjukkan kode fungsi dalam melakukan *tokenize* untuk survei FSQ pada bahasa pemrograman *Python*.

```
def fsq_tokenize(data):
    list_aspek = get_list_aspek_fsq()
    import pandas as pd
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        sentence = str(row['KOMENTAR'])

        olah = row[list_aspek[0]]
        kon = row[list_aspek[1]]
        keb = row[list_aspek[2]]
        io = row[list_aspek[3]]
        lab = row[list_aspek[4]]
        kes = row[list_aspek[5]]
        pa = row[list_aspek[6]]
        keu = row[list_aspek[7]]
        ukm = row[list_aspek[8]]
        kantin = row[list_aspek[9]]
        roh = row[list_aspek[10]]
        aman = row[list_aspek[11]]
        slounge = row[list_aspek[12]]
        park = row[list_aspek[13]]
        slife = row[list_aspek[14]]
        adak = row[list_aspek[15]]
        kelas = row[list_aspek[16]]
        it = row[list_aspek[17]]
        mark = row[list_aspek[18]]
        tu = row[list_aspek[19]]
        lain = row[list_aspek[20]]

        unigrams = sentence.split()
        word = []
        word_string =""
        for grams in unigrams:
            word.append(grams)
            if(word_string==""):
                word_string = word_string + grams
            else:
                word_string = word_string + " " + grams
        temp =
        {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':word_string,'TOKEN_KOMENTAR':word,'olah':olah,'kon':kon,'keb':keb,'io':io,'lab':lab,'kes':kes,'pa':pa,'keu':keu,'ukm':ukm,'kantin':kantin,'roh':roh,'aman':aman,'slounge':slounge,'park':park,'slife':slife,'adak':adak,'kelas':kelas,'it':it,'mark':mark,'tu':tu,'lain':lain}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df
```

Gambar 4.40 Kode Fungsi *Tokenize* Komentar Survei FSQ

Gambar 4.41 menunjukkan kode fungsi dalam melakukan *tokenize* untuk survei GFQ pada bahasa pemrograman *Python*.

```

def gfq_tokenize(data):
    list_aspek = get_list_aspek_gfq()
    import pandas as pd
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        sentence = str(row['KOMENTAR'])

        PEM = row[list_aspek[0]]
        PTA = row[list_aspek[1]]
        PA = row[list_aspek[2]]
        LAB = row[list_aspek[3]]
        KELAS = row[list_aspek[4]]
        IT = row[list_aspek[5]]
        PERPUSTAKAAN = row[list_aspek[6]]
        ADAK = row[list_aspek[7]]
        ORGMHS = row[list_aspek[8]]
        BIMB = row[list_aspek[9]]
        MINAT = row[list_aspek[10]]
        SOFTSKILL = row[list_aspek[11]]
        BEASISWA = row[list_aspek[12]]
        KES = row[list_aspek[13]]
        LAIN = row[list_aspek[14]]

        unigrams = sentence.split()
        word = []
        word_string =""
        for grams in unigrams:
            word.append(grams)
            if(word_string==""):
                word_string = word_string + grams
            else:
                word_string = word_string + " " + grams
        temp =
        {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':word_string,'TOKEN_KOMENTAR':word,'PEM':PEM,'PTA':PTA,'PA':PA,'LAB':LAB,'KELAS':KELAS,'IT':IT,'PERPUSTAKAAN':PERPUSTAKAAN,'ADAK':ADAK,'ORGHMS':ORGHMS,'BIMB':BIMB,'MINAT':MINAT,'SOFTSKILL':SOFTSKILL,'BEASISWA':BEASISWA}
        A, 'KES':KES, 'LAIN':LAIN}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df

```

Gambar 4.41 Kode Fungsi *Tokenize* Komentar Survei GFQ

Tabel 4.18 merupakan tabel yang menunjukkan contoh hasil perbandingan data sebelum dan setelah dilakukan *tokenize*.

Tabel 4.18 Contoh Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Dilakukan *Tokenize*

Jenis Survei	Data Sebelum <i>Tokenize</i>	Data Sesudah <i>Tokenize</i>
SFQ	dalam menjelaskan dosen tidak menjelaskan dengan jelas poin yang ingin disampaikan dosen menjelaskan terlalu rumit	{'komentar': ['dalam', 'menjelaskan', 'dosen', 'tidak', 'menjelaskan', 'dengan', 'jelas', 'poin', 'yang', 'ingin', 'disampaikan', 'dosen', 'menjelaskan', 'terlalu', 'rumit'], 'aspek': 'INFORMATION PROVIDER', 'kodifikasi_aspek': 1}
FSQ	parkir lebih baik <i>basement</i> layanan tu dan opcs perlu ditingkatkan	{'komentar': ['parkir', 'lebih', 'baik', 'basement', 'layanan', 'tu', 'dan', 'opcs', 'perlu', 'dingkatkan'], 'aspek': [0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0]}
GFQ	mungkin lebih memerbanyak sumber buku di perpustakaan dan fasilitas wifi lebih diperbanyak sehingga tidak lelet saat akses tugas kuliah	{'komentar': ['mungkin', 'lebih', 'memerbanyak', 'sumber', 'buku', 'di', 'perpustakaan', 'dan', 'fasilitas', 'wifi', 'lebih', 'diperbanyak', 'sehingga', 'tidak', 'lelet', 'saat', 'akses', 'tugas', 'kuliah'], 'aspek': [0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0]}

## f) Penghapusan Stopwords

Pada tahap ini dilakukan dengan menghapus *stopwords* yang terdapat pada komentar survei OEQ. *Stopwords* adalah kata umum yang biasanya muncul dalam jumlah besar dan dianggap tidak memiliki makna sehingga diabaikan dalam pemrosesan. *Stopwords* dihapus untuk meningkatkan performa *classification* dan tingkat kualitas data [39]. Kata pada komentar survei OEQ yang termasuk dalam daftar *stopwords* yang disediakan akan dihapus dari komentar tersebut. Pada penelitian ini digunakan kosakata dari *Library Stopwords Preprocessing* pada *token* kata SFQ, FSQ, dan GFQ menggunakan kosakata *library stopwords* Bahasa Indonesia Sastrawi dan penelitian yang berjudul *A Study of Stemming Effects on Information Retrieval in Bahasa Indonesia* oleh Fadillah Z Tala [45]. Gambar 4.42 merupakan kode fungsi dasar untuk menghapus *stopwords* satu komentar OEQ dalam bahasa pemrograman Python.

```
def hapus_sw(komentar,url_sw_tala):
    from Sastrawi.StopWordRemover.StopWordRemoverFactory import StopWordRemoverFactory
    factory = StopWordRemoverFactory()
    corpusSastrawi = factory.get_stop_words()
    tala = open(url_sw_tala,'r')
    corpusTala = []
    for x in tala:
        if x not in corpusTala:
            corpusTala.append(x)
    tala.close()
    stopwords = corpusSastrawi + corpusTala
    komentar_bersih = [kata for kata in komentar if kata.lower() not in stopwords]
    hasil = ' '.join(komentar_bersih)
    return(komentar_bersih)
    return(hasil)
```

Gambar 4.42 Kode Fungsi Dasar Penghapusan *Stopwords* Komentar Survei

Gambar 4.43 merupakan kode fungsi dalam menghapus *stopword* pada setiap komentar yang terdapat pada survei SFQ.

```
def sfq_stopword_removal(data,url_sw_tala):
    import pandas as pd
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        aspek = row['ASPEK']
        isi_token = row['TOKEN_KOMENTAR']
        kodifikasi = row['Kodifikasi_aspek']
        token_komenBersih = hapus_sw(isi_token,url_sw_tala)
        komenBersih = " ".join(token_komenBersih)
        temp =
{'PRODI':prodi,'KOMENTAR':komenBersih,'TOKEN_KOMENTAR':token_komenBersih,'ASPEK':aspek,'kodifikasi_aspek':kodifikasi}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df
```

Gambar 4.43 Kode Fungsi Penghapusan *Stopword* Komentar Survei SFQ

Gambar 4.44 merupakan kode fungsi dalam menghapus *stopword* pada setiap komentar yang terdapat pada survei FSQ.

```
def fsq_stopword_removal(data,url_sw_tala):
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_fsq()
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        isi = row['TOKEN_KOMENTAR']

        olah = row[list_aspek[0]]
        kon = row[list_aspek[1]]
        keb = row[list_aspek[2]]
        io = row[list_aspek[3]]
        lab = row[list_aspek[4]]
        kes = row[list_aspek[5]]
        pa = row[list_aspek[6]]
        keu = row[list_aspek[7]]
        ukm = row[list_aspek[8]]
        kantin = row[list_aspek[9]]
        roh = row[list_aspek[10]]
        aman = row[list_aspek[11]]
        slounge = row[list_aspek[12]]
        park = row[list_aspek[13]]
        slife = row[list_aspek[14]]
        adak = row[list_aspek[15]]
        kelas = row[list_aspek[16]]
        it = row[list_aspek[17]]
        mark = row[list_aspek[18]]
        tu = row[list_aspek[19]]
        lain = row[list_aspek[20]]

        token_komenBersih = hapus_sw(isi,url_sw_tala)
        komenBersih = " ".join(token_komenBersih)
        temp =
        {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':komenBersih,'TOKEN_KOMENTAR':token_komenBersih,'olah':olah,'kon':kon,'keb':keb,'io':io,'lab':la
        b,'kes':kes,'pa':pa,'keu':keu,'ukm':ukm,'kantin':kantin,'roh':roh,'aman':aman,'slounge':slounge,'park':park,'slife':slife
        ,'adak':adak,'kelas':kelas,'it':it,'mark':mark,'tu':tu,'lain':lain}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df
```

Gambar 4.44 Kode Fungsi Penghapusan *Stopword* Komentar Survei FSQ

Gambar 4.45 merupakan kode fungsi dalam menghapus *stopword* pada setiap komentar yang terdapat pada survei GFQ.

```
def gfq_stopword_removal(data,url_sw_tala):
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_gfq()
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        isi = row['TOKEN_KOMENTAR']

        PEM = row[list_aspek[0]]
        PTA = row[list_aspek[1]]
        PA = row[list_aspek[2]]
        LAB = row[list_aspek[3]]
        KELAS = row[list_aspek[4]]
        IT = row[list_aspek[5]]
        PERPUSTAKAAN = row[list_aspek[6]]
        ADAK = row[list_aspek[7]]
        ORGMHS = row[list_aspek[8]]
        BIMB = row[list_aspek[9]]
        MINAT = row[list_aspek[10]]
        SOFTSKILL = row[list_aspek[11]]
        BEASISWA = row[list_aspek[12]]
        KES = row[list_aspek[13]]
        LAIN = row[list_aspek[14]]

        token_komenBersih = hapus_sw(isi,url_sw_tala)
        komenBersih = " ".join(token_komenBersih)
        temp =
        {'PRODI':prodi,'KOMENTAR':komenBersih,'TOKEN_KOMENTAR':token_komenBersih,'PEM':PEM,'PTA':PTA,'PA':PA,'LAB':LAB,'KELAS':KE
        LAS,'IT':IT,'PERPUSTAKAAN':PERPUSTAKAAN,'ADAK':ADAK,'ORGMS':ORGMS,'BIMB':BIMB,'MINAT':MINAT,'SOFTSKILL':SOFTSKILL,'BEAS
        ISWA':BEASISWA,'KES':KES,'LAIN':LAIN}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df
```

Gambar 4.45 Kode Fungsi Penghapusan *Stopword* Komentar Survei GFQ

Tabel 4.19 merupakan tabel contoh perbandingan data komentar survei sebelum dan sesudah dilakukan penghapusan *stopwords*.

Tabel 4.19 Contoh Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Dilakukan Penghapusan *Stopwords*

Jenis Survei	Data Sebelum Penghapusan <i>Stopwords</i>	Data Sesudah Penghapusan <i>Stopwords</i>
SFQ	{'komentar': ['masukkan', 'yang', 'membantu', 'perkembangan', 'desain', 'kami', 'dan', 'hal', 'baru', 'yang', 'dipelajari', 'jadi', 'tidak', 'bosan']}	{'komentar': ['masukkan', 'membantu', 'perkembangan', 'desain', 'dipelajari', 'bosan']}
FSQ	{'komentar': ['parkir', 'lebih', 'baik', 'basement', 'layanan', 'tu', 'dan', 'opcs', 'perlu', 'dingkatkan']}	{'komentar': ['parkir', 'basement', 'layanan', 'tu', 'opcs', 'dingkatkan']}
GFQ	{'komentar': ['mungkin', 'lebih', 'memperbanyak', 'sumber', 'buku', 'di', 'perpustakaan', 'dan', 'fasilitas', 'wifi', 'lebih', 'diperbanyak', 'sehingga', 'tidak', 'lelet', 'saat', 'akses', 'tugas', 'kuliah']}	{'komentar': ['memperbanyak', 'sumber', 'buku', 'perpustakaan', 'fasilitas', 'wifi', 'diperbanyak', 'lelet', 'akses', 'tugas', 'kuliah']}

### g) *Stemming*

Pada tahap *stemming* dilakukan penghapusan imbuhan pada setiap kata yang terdapat pada *token* komentar. *Stemming* dilakukan dengan menghapus imbuhan prefiks, sufiks, atau konfiks pada setiap kata. Tahap *stemming* berfungsi untuk meningkatkan performa *classification* dan tingkat kualitas data karena *stemming* menghilangkan imbuhan kata yang dapat membuat kata diartikan dalam bentuk yang berbeda [8]. Pada penelitian ini digunakan *library stemmer* Bahasa Indonesia Sastrawi. Gambar 4.46 menunjukkan kode fungsi dasar pada tahap *stemming*.

```
def stem(data):
    from Sastrawi.Stemmer.StemmerFactory import StemmerFactory
    factory = StemmerFactory()
    stemmer = factory.create_stemmer()
    corpus = []
    for x in data:
        corpus.append(stemmer.stem(x))
    return corpus
```

Gambar 4.46 Kode Fungsi Dasar *Stemming Token* Komentar

Gambar 4.47 menunjukkan kode fungsi untuk melakukan *stemming* pada setiap komentar pada survei SFQ.

```

def sfq_stemming(data):
    import pandas as pd
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        aspek = row['ASPEK']
        tokenKomentar = row['TOKEN_KOMENTAR']
        kodifikasi = row['kodifikasi_aspek']
        hasilStem = stem(tokenKomentar)
        hasilStem_string = " ".join(hasilStem)
        temp =
        {"PRODI":prodi,"KOMENTAR":hasilStem_string,"TOKEN_KOMENTAR":hasilStem,"ASPEK":aspek,"kodifikasi_aspek":kodifikasi}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df

```

Gambar 4.47 Kode Fungsi *Stemming* Komentar Survei SFQ

Gambar 4.48 menunjukkan kode fungsi untuk melakukan *stemming* pada setiap komentar pada survei FSQ.

```

def fsq_stemming(data):
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_fsq()
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        tokenKomentar = row['TOKEN_KOMENTAR']
        #tokenKomentar = row['KOMENTAR'].strip("')["'").split(", ")
        olah = row[list_aspek[0]]
        kon = row[list_aspek[1]]
        keb = row[list_aspek[2]]
        io = row[list_aspek[3]]
        lab = row[list_aspek[4]]
        kes = row[list_aspek[5]]
        pa = row[list_aspek[6]]
        keu = row[list_aspek[7]]
        ukm = row[list_aspek[8]]
        kantin = row[list_aspek[9]]
        roh = row[list_aspek[10]]
        aman = row[list_aspek[11]]
        slounge = row[list_aspek[12]]
        park = row[list_aspek[13]]
        slife = row[list_aspek[14]]
        adak = row[list_aspek[15]]
        kelas = row[list_aspek[16]]
        it = row[list_aspek[17]]
        mark = row[list_aspek[18]]
        tu = row[list_aspek[19]]
        lain = row[list_aspek[20]]

        hasilStem = stem(tokenKomentar)
        hasilStem_string = " ".join(hasilStem)
        temp =
        {"PRODI":prodi,
         "KOMENTAR":hasilStem_string,"TOKEN_KOMENTAR":hasilStem,'olah':olah,'kon':kon,'keb':keb,'io':io,'lab':lab,'kes':kes,'pa':pa,
         'keu':keu,'ukm':ukm,'kantin':kantin,'roh':roh,'aman':aman,'slounge':slounge,'park':park,'slife':slife,'adak':adak,'kelas':kelas,
         'it':it,'mark':mark,'tu':tu,'lain':lain}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df

```

Gambar 4.48 Kode Fungsi *Stemming* Komentar Survei FSQ

Gambar 4.49 menunjukkan kode fungsi untuk melakukan *stemming* pada setiap komentar pada survei GFQ.

```

def gfq_stemming(data):
    import pandas as pd
    list_aspek = get_list_aspek_gfq()
    corpus = []
    for index, row in data.iterrows():
        prodi = row['PRODI']
        tokenKomentar = row['TOKEN_KOMENTAR']
        #tokenKomentar = row['TOKEN_KOMENTAR'].strip("')].split(", ")
        PEM = row[list_aspek[0]]
        PTA = row[list_aspek[1]]
        PA = row[list_aspek[2]]
        LAB = row[list_aspek[3]]
        KELAS = row[list_aspek[4]]
        IT = row[list_aspek[5]]
        PERPUSTAKAAN = row[list_aspek[6]]
        ADAK = row[list_aspek[7]]
        ORGMHS = row[list_aspek[8]]
        BIMB = row[list_aspek[9]]
        MINAT = row[list_aspek[10]]
        SOFTSKILL = row[list_aspek[11]]
        BEASISWA = row[list_aspek[12]]
        KES = row[list_aspek[13]]
        LAIN = row[list_aspek[14]]

        hasilStem = stem(tokenKomentar)
        hasilStem_string = " ".join(hasilStem)
        temp = {"PRODI":prodi,
                "KOMENTAR":hasilStem_string,"TOKEN_KOMENTAR":hasilStem,'PEM':PEM,'PTA':PTA,'PA':PA,'LAB':LAB,'KELAS':KELAS,'IT':IT,'PERPUSTAKAAN':PERPUSTAKAAN,'ADAK':ADAK,'ORGMSH':ORGMSH,'BIMB':BIMB,'MINAT':MINAT,'SOFTSKILL':SOFTSKILL,'BEASISWA':BEASISWA,'KES':KES,'LAIN':LAIN}
        corpus.append(temp)
    df = pd.DataFrame(corpus)
    return df

```

Gambar 4.49 Kode Fungsi *Stemming* Komentar Survei GFQ

Tabel 4.20 menunjukkan contoh perbandingan data komentar yang berbentuk *token-token* sebelum dan sesudah *stemming*.

Tabel 4.20 Contoh Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah *Stemming*

Jenis Survei	Data Sebelum <i>Stemming</i>	Data Sesudah <i>Stemming</i>
SFQ	{'komentar': ['masukkan', 'membantu', 'perkembangan', 'desain', 'dipelajari', 'bosan']}	{'komentar': ['masuk', 'bantu', 'kembang', 'desain', 'ajar', 'bosan']}
FSQ	{'komentar': ['parkir', 'basement', 'layanan', 'tu', 'opcs', 'ditingkatkan']}	{'komentar': ['parkir', 'basement', 'layan', 'tu', 'opcs', 'tingkat']}
GFQ	{'komentar': ['memperbanyak', 'sumber', 'buku', 'perpustakaan', 'fasilitas', 'wifi', 'diperbanyak', 'lelet', 'akses', 'tugas', 'kuliah']}	{'komentar': ['banyak', 'sumber', 'buku', 'pustaka', 'fasilitas', 'wifi', 'banyak', 'lelet', 'akses', 'tugas', 'kuliah']}

#### 4.6.1.2 Representasi dan Pembobotan TF-IDF

Pada tahap *representation* yang dilakukan di penelitian ini akan menghasilkan fitur dari teks atau kalimat komentar survei. *Input* dari tahap representasi dan pembobotan TF-IDF dalam penelitian ini adalah data komentar yang telah dilakukan *preprocessing* sampai pada sub-proses terakhir, yaitu *stemming*. Fitur yang digunakan berupa representasi teks atau kalimat dalam model *Bag of Word* (BOW). BOW merupakan representasi sederhana yang digunakan

dalam pencarian informasi (*information retrieval*) dan dikenal sebagai model *vector space*. Pada penelitian ini digunakan fitur *N-Gram*, yaitu fitur yang melakukan ekstraksi teks menjadi beberapa kombinasi *N-Gram*. Kombinasi *N-Gram* yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan fitur *unigram* dan *bigram* atau disebut *uni-bigram*.

Tabel 4.21 merupakan contoh hasil gabungan fitur *unigram* dan *bigram* untuk survei SFQ, FSQ, dan GFQ pada bagian OEQ.

Tabel 4.21 Contoh Hasil Fitur *Uni-Bigram* SFQ, FSQ dan GFQ

Jenis Survei	Input	Output
SFQ	['masuk', 'bantu', 'kembang', 'desain', 'ajar', 'bosan']	['masuk bantu', 'bantu kembang', 'kembang desain', 'desain ajar', 'ajar bosan', 'masuk', 'bantu', 'kembang', 'desain', 'ajar', 'bosan']
FSQ	['parkir', 'basement', 'layan', 'tu', 'opcs', 'tingkat']	['parkir basement', 'basement layan', 'layan tu', 'tu opcs', 'opcs tingkat', 'tingkat', 'parkir', 'basement', 'layan', 'tu', 'opcs', 'tingkat']
GFQ	['banyak', 'sumber', 'buku', 'pustaka', 'fasilitas', 'wifi', 'banyak', 'lelet', 'akses', 'tugas', 'kuliah']	['banyak sumber', 'sumber buku', 'buku pustaka', 'pustaka fasilitas', 'fasilitas wifi', 'wifi banyak', 'banyak lelet', 'lelet akses', 'akses tugas', 'tugas kuliah', 'banyak', 'sumber', 'buku', 'pustaka', 'fasilitas', 'wifi', 'banyak', 'lelet', 'akses', 'tugas', 'kuliah']

Pengubahan kata atau *token* menjadi matriks berupa angka pada penelitian ini dilakukan pembobotan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF). TF merupakan nilai perhitungan frekuensi kemunculan kata dalam suatu komentar. Semakin banyak frekuensi kata muncul, maka semakin besar nilai TF. IDF merupakan nilai perhitungan dari bagaimana *token* didistribusikan pada sekelompok komentar. Semakin banyak frekuensi kata muncul, maka semakin kecil nilai IDF. Penelitian ini menggunakan *library S-Klearn TfidfVectorizer* untuk menghasilkan matriks skor TF-IDF dengan fitur gabungan *unigram* dan *bigram*. Gambar 4.50 merupakan kode fungsi dalam menghasilkan matriks skor TF-IDF dengan fitur N-Gram berbentuk gabungan *unigram* dan *bigram* dalam survei berbentuk OEQ.

```

def tfidf_unibigram(data):
    komentar = data['KOMENTAR'].values.astype('U')
    vectorizer = TfidfVectorizer(ngram_range=(1,2))
    hasil = vectorizer.fit_transform(komentar)
    df = pd.DataFrame(hasil.toarray(),columns=vectorizer.get_feature_names())
    return df

```

Gambar 4.50 Kode Fungsi Pembobotan TF-IDF Dengan Fitur *Unigram* dan *Bigram*

Gambar 4.51 merupakan contoh *output* atau hasil pemrosesan pada tahap representasi dan pembobotan TF-IDF pada komentar OEQ.

	abai	abai	abai	buat	abed	abed	ajar	abed	bagus	abed	cara	abed	humor	jelas	abed	monoton	...	zaman	zaman	zaman	zaman	zaman	zaman	zoe	zoe	zona	zon	zor	nyame
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
18810	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
18811	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
18812	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
18813	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
18814	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	

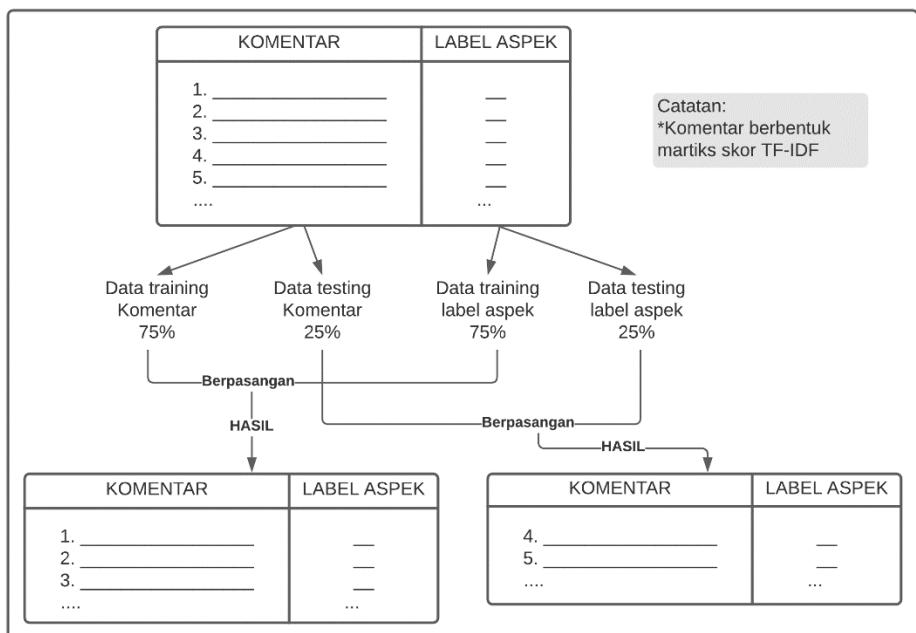
18815 rows × 36941 columns

Gambar 4.51 Contoh Hasil Tahap Representasi dan Pembobotan TF-IDF

#### 4.6.1.3 Pembagian Dataset

Pada tahap ini dilakukan pembagian *dataset* menjadi *train dataset* dan *test dataset*. *Dataset* yang menjadi *input* untuk tahap ini adalah matriks yang berisi skor TF-IDF yang telah diproses pada tahap sebelumnya, yaitu *output* atau hasil pada tahap representasi dan pembobotan TF-IDF. Selain data komentar yang telah diolah menjadi matriks skor TF-IDF, *input* lain untuk tahap pembagian *dataset* adalah pasangan label aspek setiap komentar dalam bentuk yang telah dikodifikasi. Pada tahap pembagian *dataset* dilakukan pemisahan data sehingga menghasilkan data *training* komentar, data *training* label komentar, data *testing* komentar, dan data *testing* label komentar. Data *training* dan data *testing* komentar berupa matriks skor TF-IDF. Pada SFQ, data *training* dan data *testing* label aspek berupa angka yang mewakili setiap aspek, sedangkan pada FSQ dan GFQ data *training* dan data *testing* label aspek berupa kodifikasi *multi label* dengan jumlah kolom sesuai dengan jumlah aspek survei yang berisi nilai 0 atau 1.

Pembagian *dataset* akan dilakukan secara acak dengan proporsi pembagian 75% untuk *train dataset* dan 25% untuk *test dataset*. Penelitian ini menggunakan *library Scikit-Learn Train\_Test\_Split*. Gambar 4.52 merupakan penggambaran ilustrasi dalam melakukan pembagian *dataset* pada penelitian ini.



Gambar 4.52 Ilustrasi Pembagian Dataset Pada Survei OEQ

Gambar 4.53 merupakan kode fungsi untuk membagi *dataset* menjadi *train dataset* dan *test dataset*. Variabel *x\_train* dan *y\_train* merupakan *train dataset*, sedangkan variabel *x\_test* dan *y\_test* merupakan *test dataset*. Data *x\_train* dan *x\_test* adalah komentar dalam bentuk matriks skor TF-IDF, sedangkan data *y\_train* dan *y\_test* merupakan label aspek pasangan dari masing-masing *x\_train* dan *x\_test*.

```
def split_train_test(x,y,testSize): #komentar, aspek, persentase test data yang diinginkan
    x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=testSize, random_state=42)
    return x_train, x_test, y_train, y_test
```

Gambar 4.53 Kode Fungsi Pembagian *Dataset* Menjadi *Train Dataset* dan *Test Dataset*

#### 4.6.1.4 Classification Label Aspek Survei OEQ

Pada tahap *classification* label aspek, dilakukan pembuatan model dalam memprediksi label aspek survei OEQ pada survei SFQ, FSQ dan GFQ. *Input* pada tahap *classification* adalah data *output* yang dihasilkan oleh tahap sebelumnya, yaitu *output* dari tahap pembagian *dataset*. *Input* dari tahap *classification* berupa

matriks berisi skor TF-IDF yang telah dilakukan pembagian menjadi data *training* dan data *testing*. Selain matriks TF-IDF, *input* dari tahap *classification* adalah *data training* komentar berbentuk matriks skor TF-IDF, serta *data training* label komentar. Data *testing* label komentar digunakan untuk melakukan pengujian model. Setelah pengujian model dilakukan, dihasilkan *predicted label* atau data label komentar yang telah diprediksi dengan memanfaatkan model *classification*. *Predicted label* ini yang menjadi *output* dari tahap *classification* label aspek survei OEQ. *Predicted label* pada *multi class classification* berupa angka-angka yang berjumlah sama dengan jumlah aspek survei. *Predicted label* pada *multi label classification* berupa kodifikasi *multi label* dengan jumlah kolom sesuai dengan jumlah aspek survei yang berisi nilai 0 atau 1.

Pada tahap ini, dilakukan pengelompokan atau klasifikasi menggunakan dua algoritma *classification* yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Tahap *classification* survei SFQ berbeda dengan tahap *classification* survei FSQ dan GFQ. *Classification* OEQ pada survei SFQ dilakukan dengan *multi class classification*, sedangkan *classification* OEQ pada survei FSQ dan GFQ dilakukan dengan *multi label classification*. Gambar 4.54 menunjukkan kode fungsi dalam melakukan *multi class classification* pada survei SFQ.

```
def svm_multiclass(x_train,y_train,x_test):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    from sklearn.svm import LinearSVC
    svm = LinearSVC(random_state=0, tol=1e-5, multi_class='crammer_singer', max_iter=5000)
    svm.fit(x_train,y_train.values.ravel())
    y_pred = svm.predict(x_test)
    return y_pred,svm

def neural_networks_mlp_multiclass(x_train,y_train,x_test):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    from sklearn.neural_network import MLPClassifier
    NN = MLPClassifier(solver='lbfgs',alpha=1e-5, activation = 'logistic', random_state=1,max_iter=1000)
    NN.fit(x_train,y_train.values.ravel())
    y_pred = NN.predict(x_test)
    return y_pred,NN
```

Gambar 4.54 Kode Fungsi *Multi Class Classification* Survei SFQ dalam bentuk OEQ

Pada survei FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ dilakukan *multi label classification* dengan membandingkan dua *library multi label*, yaitu *Classifier Chain* dan *One Versus Rest Classifier* pada algoritma SVM. *Library multi label* yang digunakan pada algoritma SVM dalam penelitian ini merupakan *library multi label* dari *SciKit-Learn*. Pada algoritma MLP tidak dibutuhkan *library* khusus untuk

*multi label classification* karena algoritma MLP merupakan algoritma *Neural Network* yang telah mendukung *multi label classification*. Gambar 4.55 menunjukkan kode fungsi *multi label classification* pada survei FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ.

```

def cc_svm_multilabel(x_train,y_train,x_test):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    from skmultilearn.problem_transform import ClassifierChain
    from sklearn.svm import LinearSVC
    classifier = ClassifierChain(LinearSVC(random_state=0, tol=1e-5, multi_class='crammer_singer'))
    classifier.fit(x_train, y_train)
    y_pred = classifier.predict(x_test)
    return y_pred

def ovrc_svm_multilabel(x_train,y_train,x_test,survei):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    import pandas as pd
    from sklearn.multiclass import OneVsRestClassifier
    from sklearn.svm import LinearSVC
    from sklearn.pipeline import Pipeline
    pipeline = Pipeline([('clf', OneVsRestClassifier(LinearSVC(random_state=0, tol=1e-5,
    multi_class='crammer_singer')))])
    if(survei=="fsq"):
        aspek = get_list_aspek_fsq()
    else:
        aspek = get_list_aspek_gfq()
    y_pred = []
    for category in aspek:
        pipeline.fit(x_train, y_train[category])
        prediction = pipeline.predict(x_test)
        y_pred.append(prediction)
    return y_pred

def neural_networks_mlp_multilabel(x_train,y_train,x_test):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    import pandas as pd
    from sklearn.neural_network import MLPClassifier
    NN = MLPClassifier(solver='lbfgs', activation = 'logistic',alpha=1e-5, random_state=1)
    NN.fit(x_train,y_train)
    y_pred = pd.DataFrame(NN.predict(x_test))
    return y_pred,NN

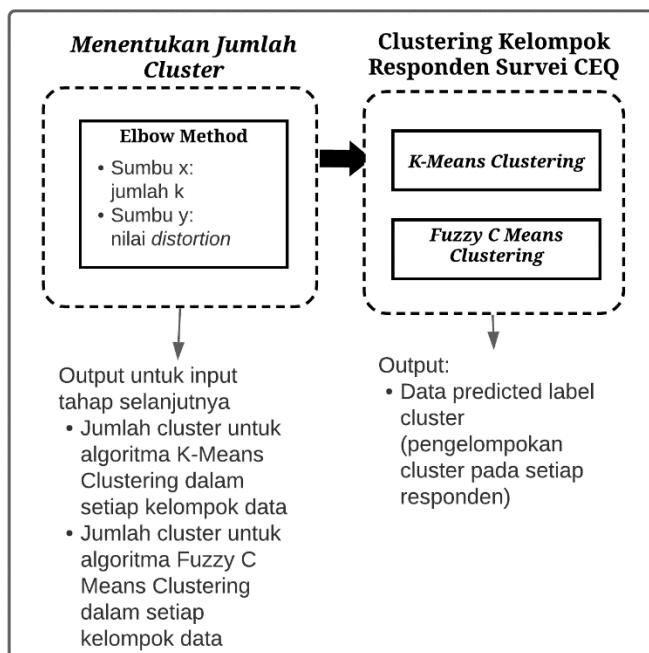
```

Gambar 4.55 Kode Fungsi *Multi Label Classification* Survei FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ

#### 4.6.2 Pemodelan *Clustering*

Pada bagian ini dijelaskan langkah-langkah dalam melakukan *data mining* menggunakan teknik *clustering* untuk mengolah data CEQ pada survei *Student Feedback Questionnaire* (SFQ), *Facility Satisfaction Questionnaire* (FSQ), dan *Graduate Feedback Questionnaire* (GFQ). Tahap-tahap yang dilakukan pada bagian ini adalah penentuan jumlah *cluster* untuk setiap data dan melakukan *clustering* kelompok responden pada survei pada komentar dari bentuk pertanyaan

CEQ. Gambar 4.56 merupakan gambaran diagram alur dalam melakukan pemodelan *clustering*.



Gambar 4.56 Diagram Alur Pemodelan Clustering

#### 4.6.2.1 Penentuan Jumlah Cluster

Penentuan jumlah *cluster* dilakukan untuk mendapatkan jumlah *cluster* yang digunakan untuk melakukan *clustering* dan evaluasi model sehingga diperoleh data dengan pengelompokan responden yang optimal. Pada tahap penentuan jumlah *cluster*, dilakukan pengamatan pada grafik dengan *Elbow Method*.

Langkah-langkah penentuan jumlah *cluster* dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan perhitungan pada *distortion* yang dihasilkan dari masing-masing algoritma, yaitu *K-Means* dan *Fuzzy C Means*. Grafik *Elbow method* digambarkan dengan nilai *distortion* dan kisaran jumlah *cluster*. Kisaran jumlah *cluster* yang digambarkan pada grafik *Elbow method* diperoleh dari jumlah pilihan jawaban survei umpan balik CEQ. Nilai *distortion* digambarkan pada sumbu-y, sedangkan jumlah *cluster* digambarkan pada sumbu-x. Pemilihan jumlah *cluster* dilakukan dengan mengamati grafik *Elbow method* dan menemukan *Elbow point* atau titik lekukan pada garis dalam grafik yang dihasilkan. Gambar 4.57 merupakan kode

fungsi untuk melakukan visualisasi grafik *Elbow method* nilai *distortion* dengan algoritma *K-Means Clustering*.

```
def elbow_kmeans(survei,data,lowerRange,higherRange):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    import matplotlib.pyplot as plt
    from sklearn.cluster import KMeans
    from scipy.spatial.distance import cdist
    import numpy as np
    cluster_range = range(lowerRange,higherRange+1)
    if(survei=="sfq"):
        label = ['Penyedia Informasi','Panutan','Fasilitator','Penilai','Lain-lain','Semua Aspek']
    elif(survei=="fsq"):
        label = ['olah', 'kon', 'keb', 'io', 'lab', 'kes', 'pa', 'keu', 'ukm', 'kantin', 'roh', 'aman', 'slounge',
'park', 'slife', 'adak', 'kelas', 'it', 'mark', 'tu','Semua']
    else:
        label = ['PEM', 'PTA', 'PA', 'LAB', 'KELAS', 'IT', 'PERPUSTAKAAN', 'ADAK', 'ORGMHS', 'BIMB', 'MINAT',
'SOFTSKILL', 'BEASISWA', 'KES','Semua']
    for x in range(len(data)):
        distortion = []
        for k in cluster_range:
            km = KMeans(n_clusters=k)
            km = km.fit(data[x])
            distortion.append(sum(np.min(cdist(data[x], km.cluster_centers_,'euclidean'),axis=1)) / data[x].shape[0])
    plt.plot(cluster_range,distortion,'bx-')
    plt.xlabel('Jumlah Cluster')
    plt.ylabel('Distortion')
    plt.title('Metode Elbow Aspek '+str(label[x]))
    plt.grid()
    plt.show()
```

Gambar 4.57 Kode Fungsi Visualisasi *Elbow method* Nilai *Distorsion* dengan *K-Means*

Gambar 4.58 merupakan kode fungsi untuk melakukan visualisasi grafik *Elbow method* nilai *distorsion* dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.

```
def elbow_fcm(survei,data,lowerRange,higherRange):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    import matplotlib.pyplot as plt
    from fcmmeans import FCM
    import numpy as np
    from scipy.spatial.distance import cdist
    cluster_range = range(lowerRange,higherRange+1)
    if(survei=="sfq"):
        label = ['Penyedia Informasi','Panutan','Fasilitator','Penilai','Lain-lain','Semua Aspek']
    elif(survei=="fsq"):
        label = ['olah', 'kon', 'keb', 'io', 'lab', 'kes', 'pa', 'keu', 'ukm', 'kantin', 'roh', 'aman', 'slounge',
'park', 'slife', 'adak', 'kelas', 'it', 'mark', 'tu','Semua']
    else:
        label = ['PEM', 'PTA', 'PA', 'LAB', 'KELAS', 'IT', 'PERPUSTAKAAN', 'ADAK', 'ORGMHS', 'BIMB', 'MINAT',
'SOFTSKILL', 'BEASISWA', 'KES','Semua']
    for x in range(len(data)):
        distortion = []
        for k in cluster_range:
            fcm = FCM(n_clusters=k)
            fcm.fit(data[x])
            fcm_centers = fcm.centers
            distortion.append(sum(np.min(cdist(data[x], fcm_centers,'euclidean'),axis=1)) / data[x].shape[0])
    plt.plot(cluster_range,distortion,'bx-')
    plt.xlabel('Jumlah Cluster')
    plt.ylabel('Distortion')
    plt.title('Metode Elbow Aspek '+str(label[x]))
    plt.grid()
    plt.show()
```

Gambar 4.58 Kode Fungsi Visualisasi *Elbow Method* Nilai *Distorsion* dengan *Fuzzy C Means*

Penentuan batas bawah dan batas atas kisaran jumlah *cluster* untuk visualisasi *Elbow method* ditentukan oleh jumlah pilihan jawaban atau skor pada survei. SFQ memiliki 6 skor jawaban, yaitu (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Sedikit

tidak setuju, (4) Cenderung setuju, (5) Setuju, dan (6) Sangat setuju. FSQ dan GFQ memiliki 5 skor jawaban untuk pendapat tingkat kepentingan, yaitu (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Skor jawaban untuk pendapat tingkat kepuasan pada survei FSQ dan GFQ dalam bentuk CEQ berkisar berjumlah 5 skor jawaban, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik.

#### **4.6.2.2 Clustering Kelompok Responden CEQ**

Pada tahap *clustering* kelompok responden CEQ, dilakukan pengelompokan data dari responden pada survei bentuk CEQ pada jenis survei SFQ, FSQ, dan GFQ. *Input* pada tahap *clustering* adalah *output* dari tahap data *transformation*, yaitu data survei CEQ yang telah dilakukan standarisasi. Selain data CEQ yang telah dilakukan standarisasi, *input* dalam melakukan *clustering* adalah jumlah *cluster* setiap kelompok aspek yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya, yaitu pada tahap penentuan jumlah *cluster* menggunakan *Elbow Method*. Jumlah *cluster* dan data hasil standarisasi digunakan untuk membuat model *classification*. Hasil atau *output* dari *clustering* adalah pengelompokan berupa label *cluster* berbentuk angka. Setiap data responden akan mendapatkan label angka *cluster*. Setiap label angka *cluster* yang sama menunjukkan bahwa responden tersebut berada pada satu kelompok yang sama.

Pengelompokan responden dilakukan dengan algoritma *clustering* yaitu *K-Means Clustering* dan *Fuzzy C Means Clustering*. Jumlah *cluster* yang digunakan adalah jumlah *cluster* yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya yaitu tahap penentuan jumlah *cluster*. Pada setiap kelompok data dilakukan *clustering* menggunakan algoritma dengan jumlah *cluster* yang berbeda-beda sesuai dengan hasil penentuan *cluster* yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Gambar 4.59 merupakan kode fungsi dalam melakukan *clustering* menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

```

def kmeans_clustering(data_asli,data,k):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    import pandas as pd
    from sklearn.cluster import KMeans
    kmeans = KMeans(n_clusters=k)
    y_predicted = kmeans.fit_predict(data)
    df = pd.DataFrame(data_asli).copy()
    df['CLUSTER'] = y_predicted.tolist()
    df['CLUSTER'] = df['CLUSTER'].apply(lambda x: int(x)+1)
    df = df.fillna(0)
    return k,df,y_predicted

```

Gambar 4.59 Kode Fungsi *Clustering* Algoritma *K-Means Clustering*

Gambar 4.60 merupakan kode fungsi *clustering* menggunakan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.

```

def fcm_clustering(data_asli,data,k):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    from fcmeans import FCM
    import pandas as pd
    fcm = FCM(n_clusters=k)
    try:
        fcm.fit(data)
    except:
        y = True
    fcm_centers = fcm.centers
    fcm_labels = fcm.u.argmax(axis=1)
    datass = pd.DataFrame(data_asli).copy()
    datass['CLUSTER']= fcm_labels
    datass['CLUSTER'] = datass['CLUSTER'].apply(lambda x: int(x)+1)
    datass = datass.fillna(0)
    return k,datass,fcm_labels

```

Gambar 4.60 Kode Fungsi *Clustering* Algoritma *Fuzzy C Means Clustering*

#### 4.7 Tahap *Pattern Evaluation*

Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil *classification* dan *clustering* berdasarkan pengukuran evaluasi yang telah dipilih. Evaluasi *classification* dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi dari model sebagai berikut.

- 1) *Multi class classification* SFQ dalam bentuk OEQ dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM).
- 2) *Multi class classification* SFQ dalam bentuk OEQ dengan menggunakan algoritma *Multi Label Perception* (MLP).

- 3) *Multi label classification* FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *library multi label Classifier Chain*.
- 4) *Multi label classification* FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *library multi label One Versus Rest*.
- 5) *Multi label classification* FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ dengan menggunakan algoritma *Multi Label Perception* (MLP).

*Input* dari tahap *pattern evaluation* pada *classification* adalah *predicted label* atau data label komentar yang telah diprediksi dengan memanfaatkan model *classification*. Selain *predicted label*, *input* dari tahap *pattern evaluation* adalah data *testing* label komentar yang dihasilkan pada tahap pembagian *dataset*. Pada tahap ini data testing label komentar dapat disebut sebagai *true label* yang menjadi acuan dalam melakukan evaluasi model. Evaluasi model *classification* dilakukan dengan membandingkan *predicted label* dengan *true label* sehingga menghasilkan *Confusion Matrix*. Pada penelitian ini evaluasi model *classification* dilakukan dengan menghitung nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.

Evaluasi model *classification* dilakukan dengan membandingkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* yang dihasilkan pada setiap model. Tujuan dari evaluasi model *classification* adalah untuk mengetahui model pembelajaran yang terbaik untuk dipilih menjadi model pembelajaran dalam melakukan prediksi label aspek pada komentar survei OEQ. Gambar 4.61 merupakan kode fungsi dalam melakukan evaluasi pada model *classification*.

```
def evaluation(y_test,y_pred):
    import warnings
    warnings.filterwarnings('ignore')
    from sklearn.metrics import classification_report
    from sklearn.metrics import accuracy_score
    from sklearn.metrics import recall_score
    from sklearn.metrics import precision_score
    from sklearn.metrics import f1_score
    print(classification_report(y_test,y_pred))
    print('Test accuracy is {}'.format(accuracy_score(y_test, y_pred)))
    print('Test precision is {}'.format(precision_score(y_test, y_pred, average='weighted')))
    print('Test recall is {}'.format(recall_score(y_test, y_pred, average='weighted')))
    print('Test F1 Score is {}'.format(f1_score(y_test, y_pred, average='weighted')))
```

Gambar 4.61 Kode Fungsi Evaluasi Model *Classification*

Evaluasi *clustering* dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi setiap algoritma dan jumlah *cluster* yang digunakan. Pada penelitian ini evaluasi *clustering* dilakukan dengan menghitung nilai *silhouette coefficient*. Evaluasi *clustering* dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi dari model sebagai berikut.

- 1) *Clustering* pada setiap aspek survei SFQ, FSQ dan GFQ dalam bentuk CEQ dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dan jumlah *cluster* yang telah ditetapkan untuk setiap kelompok data.
- 2) *Clustering* pada setiap aspek survei SFQ, FSQ dan GFQ dalam bentuk CEQ dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* dan jumlah *cluster* yang telah ditetapkan untuk setiap kelompok data.

*Input* dari tahap *pattern evaluation* pada *clustering* adalah data hasil standarisasi pada tahap *data transformation*, yaitu data *input* yang digunakan pada tahap *clustering* kelompok responden CEQ. Selain data yang menjadi *input clustering*, *input* lain yang dibutuhkan untuk melakukan evaluasi pada *clustering* adalah hasil *clustering*, yaitu label *cluster* berbentuk angka. Label *cluster* hasil *clustering* dan data *input clustering* akan digunakan untuk menghitung nilai *silhouette coefficient*. *Output* dari evaluasi *clustering* berupa angka desimal dengan nilai -1 sampai 1.

Evaluasi *clustering* bertujuan untuk mendapatkan pengelompokan responden survei CEQ yang paling optimal dengan memilih jumlah *cluster* dan algoritma yang terbaik untuk setiap data yang dilakukan *clustering*. Gambar 4.62 merupakan kode fungsi dalam melakukan evaluasi pada model *clustering*.

```
def sc_eval(data,labels):
    from sklearn import metrics
    evaluasi = metrics.silhouette_score(data, labels, metric='euclidean')
    return evaluasi
```

Gambar 4.62 Kode Fungsi Evaluasi Model *Clustering*

#### 4.8 Tahap *Knowledge Presentation*

Pada tahap ini dilakukan visualisasi baik dalam bentuk grafik maupun tabel. Bentuk visualisasi yang digunakan pada visualisasi survei bentuk OEQ, yaitu *bar*

*chart*, *pie chart*, *interactive table*, dan *wordcloud*. Bentuk visualisasi yang digunakan dalam melakukan visualisasi hasil survei CEQ yaitu *pie chart*, *bar chart*, dan *interactive table*. Penelitian ini menggunakan *library Python*, yaitu *Matplotlib* untuk menampilkan grafik seperti *bar chart* dan *pie chart* [47]. Penelitian ini juga menggunakan *library Python* untuk menampilkan *interactive table*, yaitu *Itables in Jupyter* dan *library Jupyter Datatables* [48] [49]. Visualisasi *wordcloud* dilakukan dengan menggunakan *library Worcloud* oleh Andreas Mueller, Jean-Christophe Fillion-Robin, Raphael Boidol [50].

## 4.9 Laporan dan Analisis Hasil *Data Mining*

Pada bagian ini menjelaskan laporan dan analisis dari penelitian yang dilakukan. Bagian ini terdiri dari pemilihan model *classification* untuk survei OEQ dan pemilihan model *clustering* untuk survei CEQ. Pada bagian ini juga dijelaskan eksplorasi data *classification* survei OEQ serta eksplorasi data hasil *clustering* survei CEQ. Selain itu bagian ini menjelaskan analisis penelitian yang dilakukan.

### 4.9.1 Pemilihan Model *Classification* OEQ

Pemilihan model *classification* dilakukan dengan melihat hasil evaluasi dari setiap model. Hasil evaluasi model *classification* berupa nilai *accuration*, *precision*, *recall* dan *F1-Score*. Evaluasi dilakukan terhadap dua algoritma *classification*, yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Pada penelitian ini terdapat dua jenis *classification*, yaitu *multi class classification* dan *multi label clasification*. Pemilihan model juga akan dilakukan terhadap hasil evaluasi dua jenis *library multi label* yang digunakan, yaitu *Classifier Chain* dan *One Versus Rest* pada algoritma *Support Vector Machine*. Algoritma MLP telah mendukung *multi label classification* sehingga tidak dibutuhkan *library multi label* untuk dikombinasikan. Pada penelitian ini, klasifikasi label aspek pada jenis survei SFQ menggunakan *multi class classification*, sedangkan jenis survei FSQ dan GFQ menggunakan *multi label classification*.

#### 4.9.1.1 Student Feedback Questionnaire (SFQ)

*Classification* pada jenis survei SFQ dilakukan dengan menggunakan fitur *Uni-Bigram* dan representasi TF-IDF pada dua algoritma yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Tabel 4.22 merupakan hasil perbandingan performa model *classification* pada survei SFQ Pertanyaan 1.

Tabel 4.22 Perbandingan Evaluasi Model *Classification* Survei SFQ Pertanyaan 1 dalam (%)

Algoritma	Accuration	Precision	Recall	F1-Score	Rata-Rata Hasil Evaluasi
SVM	69.4%	68.4%	69.4%	68.7%	68.975%
MLP	64.8%	64.2%	64.8%	64.5%	64.575%

Tabel 4.22 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi model *classification* dengan dua algoritma yang berbeda pada survei SFQ Pertanyaan 1. Model terbaik pada survei SFQ Pertanyaan 1 menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan hasil evaluasi nilai *accuracy* 69.4%, *precision* 68.4%, *recall* 69.4%, *F1-Score* 68.7%, dan rata-rata hasil evaluasi sebesar 68.975%. Maka model *classification* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dipilih pada penelitian ini untuk menjadi model pembelajaran pada survei SFQ Pertanyaan 1. Tabel 4.23 merupakan hasil perbandingan performa model *classification* pada survei SFQ Pertanyaan 2.

Tabel 4.23 Perbandingan Evaluasi Model *Classification* Pada Survei SFQ Pertanyaan 2 dalam (%)

Algoritma	Accuration	Precision	Recall	F1-Score	Rata-Rata Hasil Evaluasi
SVM	74.0%	73.2%	74.0%	73.0%	73.550%
MLP	72.0%	71.4%	72.0%	71.7%	71.775%

Tabel 4.23 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi model *classification* dengan dua algoritma yang berbeda pada survei SFQ Pertanyaan 2. Model terbaik pada survei SFQ Pertanyaan 2 menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan hasil evaluasi nilai *accuracy* 74%, *precision* 73.2%, *recall* 74%, *F1-Score* 73%, dan rata-rata hasil evaluasi sebesar 73.550%. Maka model *classification* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dipilih pada penelitian ini untuk

menjadi model pembelajaran SFQ Pertanyaan 2. Tabel 4.24 merupakan hasil perbandingan performa model *classification* pada survei SFQ Pertanyaan 3.

Tabel 4.24 Perbandingan Evaluasi Model *Classification* Pada Survei SFQ Pertanyaan 3 dalam (%)

Algoritma	Accuratu	Precision	Recall	F1-Score	Rata-Rata Hasil Evaluasi
SVM	67.3%	66.6%	67.3%	66.5%	66.925%
MLP	64.9%	64.0%	64.9%	64.2%	64.500%

Tabel 4.24 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi model *classification* dengan dua algoritma yang berbeda pada survei SFQ Pertanyaan 3. Model terbaik pada survei SFQ Pertanyaan 3 menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan hasil evaluasi nilai *accuracy* 67.3%, *precision* 66.6%, *recall* 67.3%, *F1-Score* 66.5%, dan rata-rata hasil evaluasi sebesar 66.925%. Maka model *classification* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dipilih pada penelitian ini untuk menjadi model pembelajaran SFQ Pertanyaan 3.

Berdasarkan tiga tabel perbandingan hasil evaluasi pada Tabel 4.22, Tabel 4.23, dan Tabel 4.24, penggunaan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam melakukan *multi class classification* pada survei SFQ menunjukkan hasil yang terbaik dengan nilai rata-rata *accuracy* sebesar 70.23%, *precision* sebesar 69.4%, *recall* sebesar 70.23%, *F1-Score* sebesar 69.4%, dan keseluruhan rata-rata evaluasi sebesar 69.82%. Oleh karena itu, penelitian ini memilih model dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) sebagai model *classification* label aspek survei SFQ.

#### 4.9.1.2 Facility Satisfaction Questionnaire (FSQ)

*Classification* pada jenis survei FSQ dilakukan dengan menggunakan fitur *Uni-Bigram* dan representasi TF-IDF pada dua algoritma yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Algoritma SVM sendiri tidak mendukung *multi label classification* sehingga dibandingkan dua *library multi label*, yaitu *Classifier Chain* (CC) dan *One Versus Rest* (OVR). Tabel 4.25 merupakan hasil perbandingan performa model *classification* pada survei FSQ.

Tabel 4.25 Perbandingan Evaluasi Model *Classification* Pada Survei FSQ dalam (%)

Algoritma	<i>Library Multi Label</i>	<i>Accurrature</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-Score</i>	Rata-Rata Hasil Evaluasi
SVM	CC	60.4%	86.9%	70.6%	75.4%	73.325%
	OVR	57.7%	88.4%	69.4%	75.8%	72.825%
MLP	-	55.6%	87.6%	67.9%	74.2%	71.325%

Tabel 4.25 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi model *classification* dengan dua algoritma yang berbeda. Model terbaik pada survei FSQ menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *library multi label Classifier Chain* (CC) dengan hasil evaluasi nilai *accuracy* 60.4%, *precision* 86.9%, *recall* 70.6%, *F1-Score* 75.4%, dan rata-rata hasil evaluasi sebesar 73.325%. Maka model *classification* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *library multi label Classifier Chain* (CC) dipilih pada penelitian ini untuk menjadi model pembelajaran FSQ.

#### 4.9.1.3 Graduate Feedback Questionnaire (GFQ)

*Classification* pada jenis survei GFQ dilakukan dengan menggunakan fitur *Uni-Bigram* dan representasi TF-IDF pada dua algoritma yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Algoritma SVM sendiri tidak mendukung *multi label classification* sehingga dibandingkan dua *library multi label*, yaitu *Classifier Chain* (CC) dan *One Versus Rest* (OVR). Tabel 4.25 merupakan hasil perbandingan performa model *classification* pada survei GFQ.

Tabel 4.26 Perbandingan Evaluasi Model *Classification* Pada Survei GFQ dalam (%)

Algoritma	<i>Library Multi Label</i>	<i>Accurrature</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-Score</i>	Rata-Rata Hasil Evaluasi
SVM	CC	48.2%	71.3%	51.5%	56.0%	56.75%
	OVR	42.3%	76.4%	47.0%	57.0%	55.675%
MLP	-	45.9%	73.7%	58.7%	64.4%	60.675%

Tabel 4.26 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi model *classification* dengan dua algoritma yang berbeda. Model terbaik pada survei GFQ menggunakan

algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dengan hasil evaluasi nilai *accuracy* 45.9%, *precision* 73.7%, *recall* 58.7%, *F1-Score* 64.4%, dan rata-rata hasil evaluasi sebesar 60.675%. Maka model *classification* dengan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dipilih pada penelitian ini untuk menjadi model pembelajaran GFQ.

#### **4.9.2 Eksplorasi Data *Classification* label aspek OEQ**

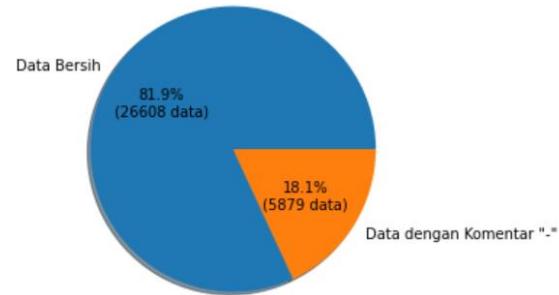
Bagian ini menjelaskan analisis *classification* label aspek pada bentuk survei OEQ pada masing-masing jenis survei, yaitu SFQ, FSQ dan GFQ. SFQ memiliki 3 buah pertanyaan berbentuk OEQ, sedangkan FSQ dan GFQ memiliki 1 buah pertanyaan berbentuk OEQ.

##### **4.9.2.1 *Student Feedback Questionnaire* (SFQ)**

Pada bagian ini dijelaskan laporan analisis hasil *pengolahan multi class classification* terhadap komentar dari tiga pertanyaan pada SFQ dalam bentuk OEQ. Survei SFQ terdiri dari 5 label aspek, yaitu Penyedia Informasi, Panutan, Fasilitator, Penilai, dan Lain-lain. Berikut adalah hasil dari eksplorasi data SFQ Pertanyaan 1, SFQ Pertanyaan 2, dan SFQ Pertanyaan 3 yang dilakukan pada penelitian ini.

SFQ Pertanyaan 1 memiliki pertanyaan yaitu “Apa yang paling membantu Anda dalam proses pembelajaran di kelas ini?”. SFQ Pertanyaan 1 memiliki jumlah komentar awal sebanyak 34.235. Setelah melakukan *data cleaning* dihasilkan data kotor sebanyak 7.627 data. Data kotor pada SFQ Pertanyaan 1 terdiri dari data awal komentar yang berisi strip (-) dan data kosong yang tidak memiliki komentar. Data awal komentar berisi strip (-) berjumlah 5.879 data, sedangkan data komentar yang kosong berjumlah 1.748 data. Total data bersih setelah proses *data cleaning* pada SFQ Pertanyaan 1 berjumlah 26.608 data. Gambar 4.63 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang berisi strip (-) pada survei SFQ Pertanyaan 1.

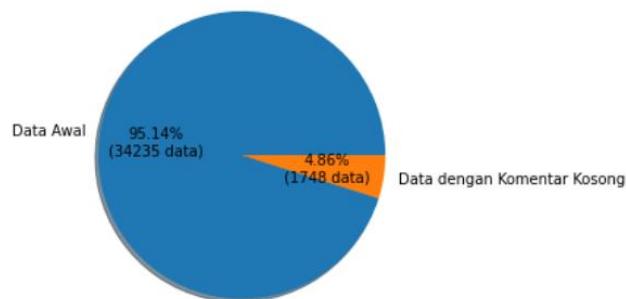
Perbandingan Data Bersih SFQ dengan Komentar "-" - Pertanyaan 1



Gambar 4.63 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 1 dengan Komentar Berisi "-"

Gambar 4.64 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan setelah proses *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang kosong pada survei SFQ Pertanyaan 1.

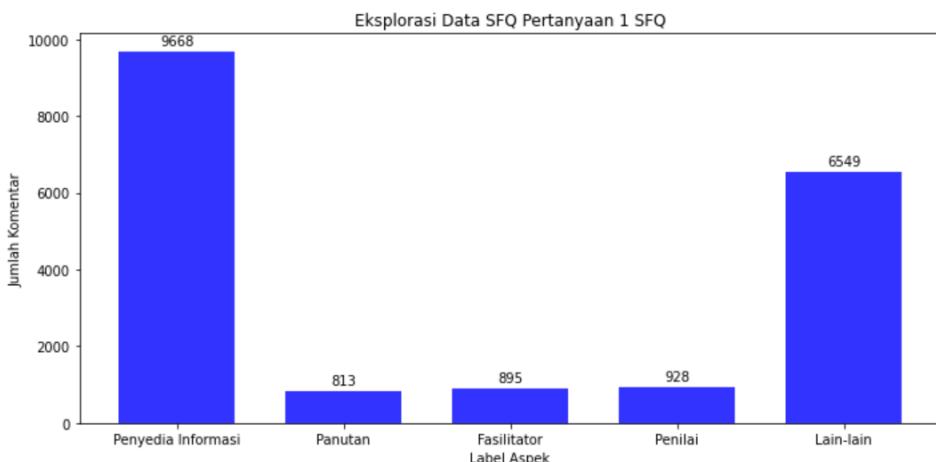
Perbandingan Data Awal SFQ dengan Komentar Kosong - Pertanyaan 1



Gambar 4.64 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 1 dengan Komentar Kosong

Sebelum masuk ke tahap normalisasi dan *preprocessing* lebih lanjut, ditemukan *redundant data* sebanyak 4.840 data pada data komentar SFQ Pertanyaan 1 dan data bersih sebanyak 24.353 dari 26.608 data. Setelah selesai tahap normalisasi dan *preprocessing*, didapatkan data kotor sebanyak 5.500 data dari 24.353 data. Data kotor setelah *preprocessing* adalah data yang berisi komentar kosong, komentar yang terduplikasi, dan komentar-komentar yang tidak relevan. Komentar yang tidak relevan berjumlah sebanyak 217 data. Data komentar yang tidak relevan menunjuk kepada data komentar yang diberikan aspek *blank* pada saat pelabelan pada tahap *data transformation* dan tahap *semi-manual preprocessing*. Jumlah data bersih yang siap untuk diproses dalam tahap *classification* survei SFQ

Pertanyaan 1 sebanyak 18.853 data. Gambar 4.65 menunjukkan hasil eksplorasi data aspek SFQ Pertanyaan 1.



Gambar 4.65 Eksplorasi Data Aspek SFQ Pertanyaan 1

Dalam analisis eksplorasi data *multi class* SFQ Pertanyaan 1 dihasilkan jumlah komentar tertinggi pada aspek Penyedia Informasi, yaitu sebanyak 9.668 data. Selanjutnya, aspek yang memiliki tingkat jumlah komentar tertinggi adalah aspek Lain-lain dengan jumlah komentar sebanyak 6.549 data, aspek Penilai berjumlah 928 data, aspek Fasilitator berjumlah 895 data, dan aspek Panutan berjumlah 813 data. Tabel 4.27 menunjukkan 10 kata terbanyak yang muncul dalam setiap aspek pada survei SFQ Pertanyaan 1.

Tabel 4.27 10 Kata Terbanyak dalam Survei SFQ Pertanyaan 1

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Penyedia Informasi	jelas, ajar, dosen, materi, sangat, baik, cara, bantu, powerpoint, paham	jelas, ajar, dosen, materi, baik, cara, bantu, powerpoint, paham, contoh
Panutan	dosen, ajar, mahasiswa, sangat, baik, jelas, materi, erti, bantu, kelas, ibu	dosen, ajar, baik, jelas, materi, erti, bantu, paham, sabar, perhati
Fasilitator	dosen, ajar, kelas, mahasiswa, diskusi, bantu, tanya, aktif, kelompok, sangat	ajar, kelas, diskusi, bantu, tanya, aktif, kelompok, materi, bimbing, asistensi
Penilai	tugas, latih, beri, soal, dosen, bantu, ajar, kerja, kelas, banyak	tugas, latih, beri, soal, bantu, kerja, kuis, contoh, paham, uji
Lain-lain	ajar, dosen, baik, sangat, bantu, jelas, kelas, materi, lebih, paham	dosen, baik, bantu, jelas, kelas, materi, paham, erti, mahasiswa, cara

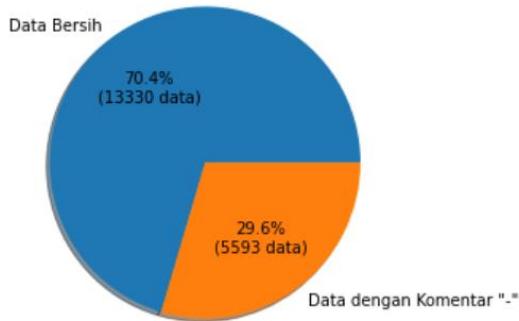
Gambar 4.66 merupakan visualisasi *wordcloud* yang menunjukkan kata yang paling sering muncul dalam komentar OEQ survei SFQ Pertanyaan 1. Kata yang paling banyak muncul ditandai dengan ukuran tulisan yang terbesar.



Gambar 4.66 Visualisasi Wordcloud Komentar Survei SFQ Pertanyaan 1

SFQ Pertanyaan 2 memiliki pertanyaan yaitu “Apa yang menghalangi Anda untuk belajar secara optimal di kelas ini?”. SFQ Pertanyaan 2 memiliki jumlah komentar awal sebanyak 34.235. Setelah melakukan *data cleaning* dihasilkan data kotor sebanyak 20.905 data. Data kotor pada SFQ Pertanyaan 2 terdiri dari data awal komentar yang berisi strip (-) dan data kosong yang tidak memiliki komentar. Data awal komentar berisi strip (-) berjumlah 5.593 data, sedangkan data komentar yang kosong berjumlah 15.312 data. Total data bersih setelah proses *data cleaning* pada SFQ Pertanyaan 2 berjumlah 13.330 data. Gambar 4.67 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang berisi strip (-) pada survei SFQ Pertanyaan 2.

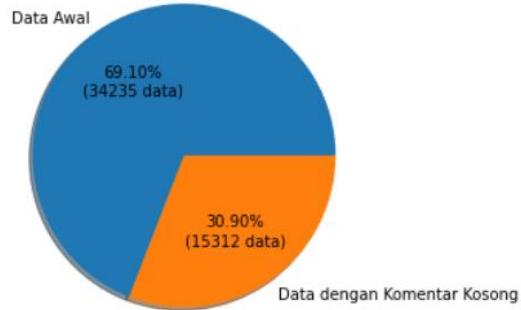
Perbandingan Data Bersih SFQ dengan Komentar "-" - Pertanyaan 2



Gambar 4.67 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 2 dengan Komentar Berisi "-"

Gambar 4.68 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan setelah proses *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang kosong pada survei SFQ Pertanyaan 2.

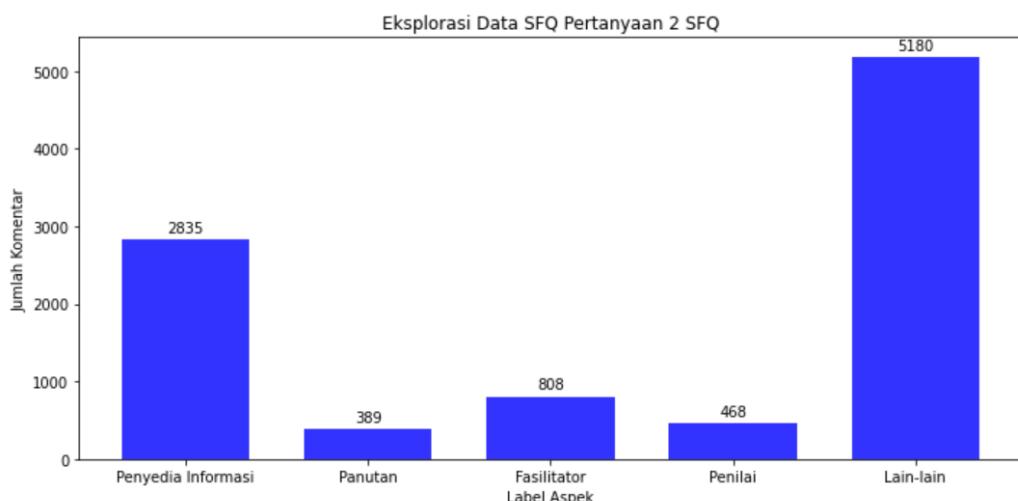
Perbandingan Data Awal SFQ dengan Komentar Kosong - Pertanyaan 2



Gambar 4.68 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 2 dengan Komentar Kosong

Sebelum masuk ke tahap normalisasi dan *preprocessing* lebih lanjut, ditemukan *redundant data* sebanyak 1.237 data pada data komentar SFQ Pertanyaan 2 dan data bersih sebanyak 12.093 dari 13.330 data. Setelah selesai tahap normalisasi dan *preprocessing*, didapatkan data kotor sebanyak 2.413 data dari 12.093 data. Data kotor setelah *preprocessing* adalah data yang berisi komentar kosong, komentar yang terduplikasi, dan komentar-komentar yang tidak relevan. Komentar yang tidak relevan berjumlah sebanyak 362 data. Data komentar yang tidak relevan menunjuk kepada data komentar yang diberikan aspek *blank* pada saat pelabelan pada tahap *data transformation* dan tahap *semi-manual preprocessing*. Jumlah data bersih yang siap untuk diproses dalam tahap *classification* survei SFQ

Pertanyaan 2 sebanyak 9.680 data. Gambar 4.69 menunjukkan hasil eksplorasi data aspek SFQ Pertanyaan 2.



Gambar 4.69 Eksplorasi Data Aspek SFQ Pertanyaan 2

Dalam analisis eksplorasi data *multi class* SFQ Pertanyaan 2 dihasilkan jumlah komentar tertinggi pada aspek Lain-lain, yaitu sebanyak 5.180 data. Selanjutnya, aspek yang memiliki tingkat jumlah komentar tertinggi adalah aspek Penyedia Informasi dengan jumlah komentar sebanyak 2.835 data, aspek Fasilitator berjumlah 808 data, aspek Penilai berjumlah 468 data, dan aspek Panutan berjumlah 389 data.

Tabel 4.28 menunjukkan 10 kata terbanyak yang muncul dalam setiap aspek pada survei SFQ Pertanyaan 2.

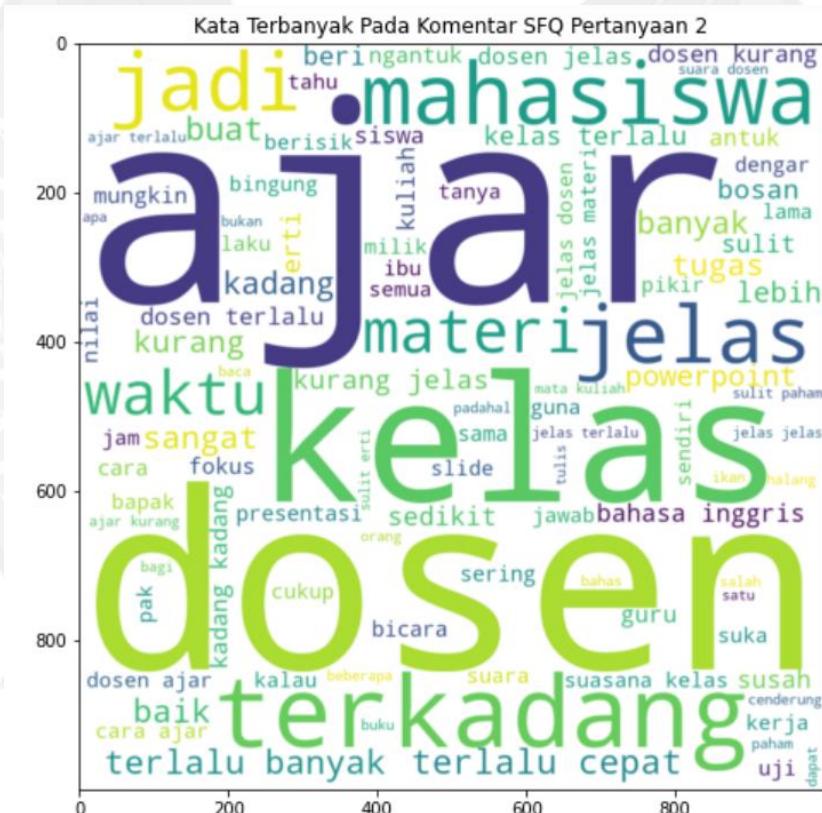
Tabel 4.28 10 Kata Terbanyak dalam Survei SFQ Pertanyaan 2

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Penyedia Informasi	jelas, dosen, ajar, terlalu, kurang, materi, cepat, powerpoint, kadang, cara	jelas, ajar, materi, cepat, powerpoint, erti, sulit, bosan, paham, bahasa
Panutan	dosen, ajar, mahasiswa, kelas, terlalu, nilai, kurang, waktu, sering, buat	dosen, ajar, mahasiswa, waktu, nilai, jelas, baik, tanya, tepat, adil
Fasilitator	kelas, kurang, ruang, terlalu, dingin, wifi, kadang, ac, panas, sangat	kelas, kurang, ruang, dingin, wifi, ac, panas, proyektor, internet, fasilitas

Tabel 4.28 10 Kata Terbanyak dalam Survei SFQ Pertanyaan 2 (lanjutan)

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	10 Kata Terbanyak	10 Kata Terbanyak
Penilai	tugas, soal, banyak, uji, terlalu, beri, kurang, dosen, ajar, nilai	tugas, soal, banyak, uji, beri, kurang, nilai, latih, sulit, jelas
Lain-lain	kelas, dosen, ajar, terlalu, kurang, banyak, waktu, kadang, tugas, jelas	kelas, dosen, ajar, waktu, tugas, jelas, materi, ngantuk, bahasa, sulit

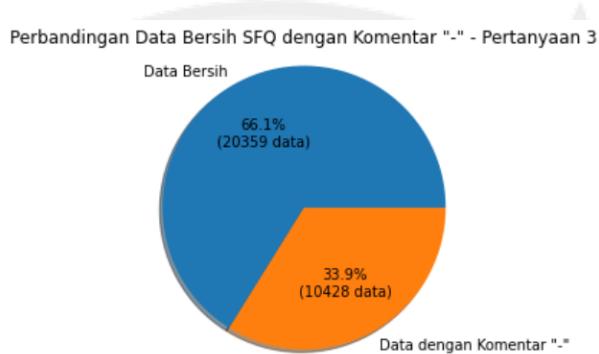
Gambar 4.70 merupakan visualisasi *wordcloud* yang menunjukkan kata yang paling sering muncul dalam komentar OEQ survei SFQ Pertanyaan 2. Kata yang paling banyak muncul ditandai dengan ukuran tulisan yang terbesar.



Gambar 4.70 Visualisasi *Wordcloud* Komentar Survei SFQ Pertanyaan 2

SFQ Pertanyaan 3 memiliki pertanyaan yaitu “Apa yang masih perlu ditingkatkan agar Anda bisa belajar lebih baik di kelas ini?”. SFQ Pertanyaan 3 memiliki jumlah komentar awal sebanyak 34.235. Setelah melakukan *data cleaning* dihasilkan data kotor sebanyak 13.876 data. Data kotor pada SFQ Pertanyaan 3 terdiri dari data awal komentar yang berisi strip (-) dan data kosong yang tidak

memiliki komentar. Data awal komentar berisi strip (-) berjumlah 10.428 data, sedangkan data komentar yang kosong berjumlah 3.448 data. Total data bersih setelah proses *data cleaning* pada SFQ Pertanyaan 3 berjumlah 20.359 data. Gambar 4.71 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang berisi strip (-) pada survei SFQ Pertanyaan 3.



Gambar 4.71 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 3 dengan Komentar Berisi "-"

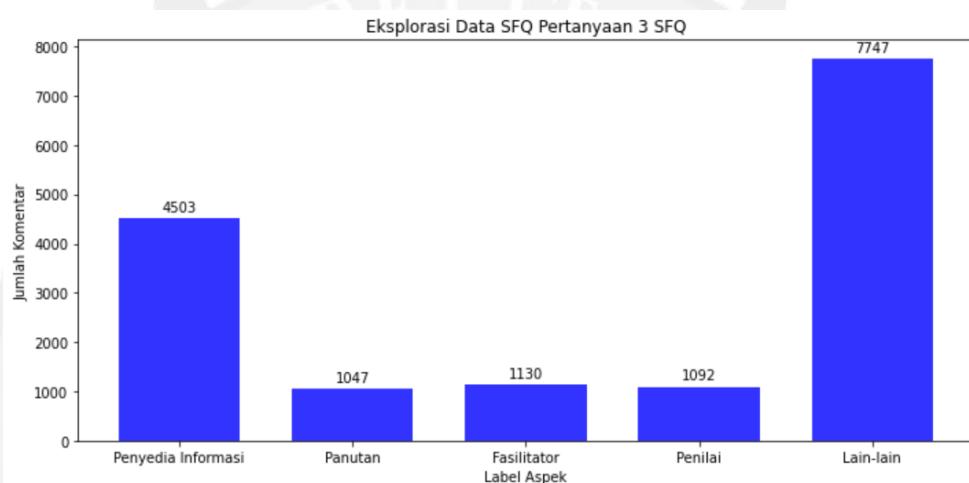
Gambar 4.72 menunjukkan perbandingan jumlah hasil data bersih setelah dilakukan setelah proses *data cleaning* dengan jumlah data komentar yang kosong pada survei SFQ Pertanyaan 3.



Gambar 4.72 Perbandingan Data Setelah Data Cleaning SFQ Pertanyaan 3 dengan Komentar Kosong

Sebelum masuk ke tahap normalisasi dan *preprocessing* lebih lanjut, ditemukan *redundant data* sebanyak 1.348 data pada data komentar SFQ Pertanyaan 3 dan data bersih sebanyak 19.011 dari 20.359 data. Setelah selesai tahap normalisasi dan *preprocessing*, didapatkan data kotor sebanyak 3.492 data dari 19.011 data. Data kotor setelah *preprocessing* adalah data yang berisi komentar

kosong, komentar yang terduplikasi, dan komentar-komentar yang tidak relevan. Komentar yang tidak relevan berjumlah sebanyak 468 data. Data komentar yang tidak relevan menunjuk kepada data komentar yang diberikan aspek *blank* pada saat pelabelan pada tahap *data transformation* dan tahap *semi-manual preprocessing*. Jumlah data bersih yang siap untuk diproses dalam tahap *classification* survei SFQ Pertanyaan 3 sebanyak 15.519 data. Gambar 4.73 menunjukkan hasil eksplorasi data aspek SFQ Pertanyaan 3.



Gambar 4.73 Eksplorasi Data Aspek SFQ Pertanyaan 3

Dalam analisis eksplorasi data *multi class* SFQ Pertanyaan 2 dihasilkan jumlah komentar tertinggi pada aspek Lain-lain, yaitu sebanyak 7.747 data. Selanjutnya, aspek yang memiliki tingkat jumlah komentar tertinggi adalah aspek Penyedia Informasi dengan jumlah komentar sebanyak 4.503 data, aspek Fasilitator berjumlah 1.130 data, aspek penilai berjumlah 1.092 data, dan aspek Panutan berjumlah 1.047 data. Tabel 4.29 menunjukkan 10 kata terbanyak yang muncul dalam setiap aspek pada survei SFQ Pertanyaan 3.

Tabel 4.29 10 Kata Terbanyak dalam Survei SFQ Pertanyaan 3

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Penyedia Informasi	lebih, ajar, jelas, materi, dosen, baik, mahasiswa, banyak, powerpoint	ajar, jelas, materi, powerpoint, cara, tarik, contoh, erti, paham
Panutan	dosen, lebih, mahasiswa, ajar, kelas, jangan, waktu, jelas, terlalu, baik	dosen, ajar, waktu, jelas, baik, cepat, tepat, perhati, kasih

Tabel 4.29 10 Kata Terbanyak dalam Survei SFQ Pertanyaan 3 (lanjutan)

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Fasilitator	lebih, kelas, baik, mahasiswa, ajar, wifi, dosen, ruang, ac, banyak	kelas, baik, wifi, ruang, ac, fasilitas, dingin, kurang, tanya, waktu
Penilai	tugas, lebih, soal, banyak, beri, nilai, latih, uji, ajar, mahasiswa	tugas, soal, banyak, nilai, latih, uji, uts, jawab, kuis, , sulit,
Lain-lain	lebih, ajar, dosen, kelas, baik, mahasiswa, jelas, materi, banyak, waktu	ajar, dosen, kelas, baik, mahasiswa, waktu, tugas, jangan, paham, fokus

Gambar 4.74 merupakan visualisasi *wordcloud* yang menunjukkan kata yang paling sering muncul dalam komentar OEQ survei SFQ Pertanyaan 3. Kata yang paling banyak muncul ditandai dengan ukuran tulisan yang terbesar.



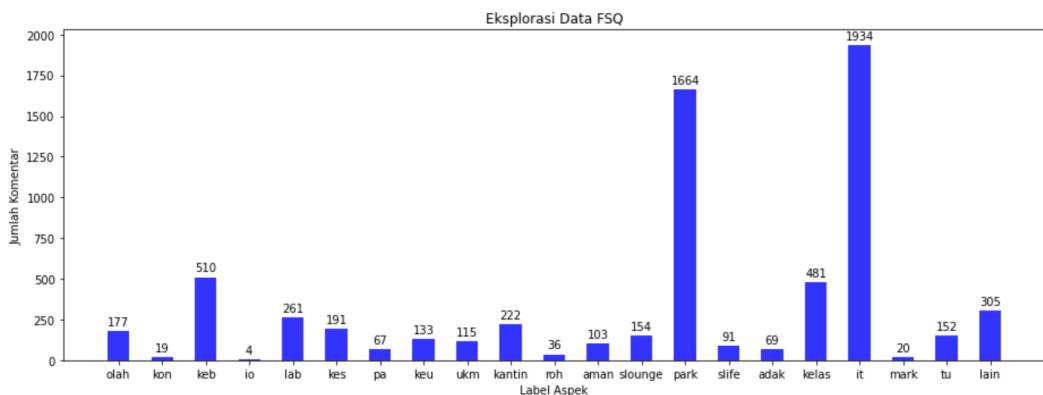
Gambar 4.74 Visualisasi Wordcloud Komentar Survei SFQ Pertanyaan 3

#### **4.9.2.2 Facility Satisfaction Questionnaire (FSQ)**

Pada bagian ini dijelaskan laporan analisis hasil pengolahan *multi label classification* terhadap komentar pertanyaan survei FSQ. Survei FSQ terdiri dari 21 label aspek, Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, Fasilitas dan Layanan Konseling, Kebersihan dan Lingkungan Kampus, Layanan Internasional, Fasilitas dan Perlengkapan Lab, Fasilitas dan Layanan Kesehatan, Layanan Pembimbing Akademik, Layanan Keuangan, Fasilitas Ruang UKM, Fasilitas dan Layanan Kantin, Layanan Pengembang Kerohanian, Layanan Keamanan, Fasilitas *Student Lounge*, Fasilitas dan Layanan Parkir, Layanan *Student Life*, Layanan Administrasi Akademik, Ruangan dan Perlengkapan Kelas, Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, Layanan Admisi *Marketing*, Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi, dan Lainnya.

Survei FSQ dalam bentuk OEQ bertujuan untuk meminta saran atau masukan terkait fasilitas pada universitas. FSQ memiliki jumlah komentar awal sebanyak 4.512 data. Setelah melakukan *data cleaning* dihasilkan data kotor sebanyak 1 data. Data kotor pada FSQ terdiri dari data awal komentar yang berisi strip (-). Total data bersih setelah proses *data cleaning* pada FSQ berjumlah 4.511 data.

Sebelum masuk ke tahap normalisasi dan *preprocessing* lebih lanjut, ditemukan *redundant data* sebanyak 67 data pada data komentar FSQ dan data bersih sebanyak 4.444 data dari 4.511 data. Setelah selesai tahap normalisasi dan *preprocessing*, didapatkan data kotor sebanyak 193 data dari 4.444 data. Data kotor setelah *preprocessing* adalah data yang berisi komentar kosong dan komentar yang terduplikasi. Jumlah data bersih yang siap untuk diproses dalam tahap *classification* survei FSQ sebanyak 4.251 data. Gambar 4.75 menunjukkan hasil eksplorasi data aspek FSQ.



Gambar 4.75 Eksplorasi Data Aspek FSQ

Dalam analisis eksplorasi data *multi label* FSQ dihasilkan jumlah komentar tertinggi pada aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, yaitu sebanyak 1.934 data. Selanjutnya, aspek yang memiliki tingkat jumlah komentar tertinggi adalah aspek Fasilitas dan Layanan Parkir dengan jumlah komentar sebanyak 1.664 data, aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus berjumlah 510 data, aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas berjumlah 481 data, aspek Lainnya berjumlah 305 data, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab berjumlah 261 data, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin 222 data, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan berjumlah 191 data, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga berjumlah 177 data, aspek Fasilitas *Student Lounge* berjumlah 154 data, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi sebanyak 152 data, aspek Layanan Keuangan sebanyak 133 data, aspek Fasilitas Ruang UKM sebanyak 115 data, aspek Layanan Keamanan sebanyak 103 data, aspek Layanan *Student Life* sebanyak 91 data, aspek Layanan Administrasi Akademik sebanyak 69 data, aspek Layanan Pembimbing Akademik sebanyak 67 data, aspek Layanan Pengembang Kerohanian sebanyak 36 data, aspek Layanan Admisi *Marketing* sebanyak 20 data, aspek Fasilitas dan Layanan Konseling sebanyak 19 data, dan aspek Layanan *International* sebanyak 4 data. Tabel 4.30 menunjukkan 10 kata terbanyak yang muncul dalam setiap aspek pada survei FSQ.

Tabel 4.30 10 Kata Terbanyak dalam Survei FSQ

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	fasilitas, olahraga, baik, parkir, <i>wifi</i> , kurang, gedung, sangat, <i>gym</i>	fasilitas, olahraga, baik, kurang, gedung, <i>gym</i> , lapang, kolam, renang, basket
Fasilitas dan Layanan Konseling	konseling, mahasiswa, lebih, layan, siswa, baik, sangat, parkir, kurang, terlalu,	konseling, mahasiswa, layan, siswa, baik, fasilitas, kerja, penting, hidup, bagi
Kebersihan dan Lingkungan Kampus	gedung, <i>wifi</i> , toilet, parkir, baik, lift, kurang, sangat, banyak, bersih	gedung, toilet, baik, lift, bersih, rusak, fasilitas, ruang, air, lantai
Layanan <i>International</i>	banyak, fasilitas, layan, lebih, sangat, parkir, mahal, kurang, kuliah, kantor	fasilitas, layan, kuliah, kantor, internasional, biaya, email, bayar, program, negara
Fasilitas dan Perlengkapan Lab	fasilitas, sangat, ruang, <i>wifi</i> , baik, alat, kurang, parkir, lab, gedung	fasilitas, ruang, baik, alat, kurang, lab, gedung, kelas, musik, komputer
Fasilitas dan Layanan Kesehatan	klinik, layan, kurang, uph, baik, <i>wifi</i> , lebih, ramah, sangat, suster	klinik, layan, kurang, baik, ramah, suster, obat, pasien, dokter, fasilitas
Layanan Pembimbing Akademik	mahasiswa, akademik, baik, bimbing, parkir, dosen, kurang, fasilitas, sangat, <i>wifi</i>	mahasiswa, akademik, baik, bimbing, dosen, kurang, kuliah, ajar, layan, kelas
Layanan Keuangan	atm, parkir, <i>wifi</i> , bca, gedung, mahal, lebih, baik, banyak, butuh	atm, bca, mahal, butuh, mandiri, uang, mahasiswa, fasilitas, harga, bayar
Fasilitas Ruang UKM	ruang, ukm, mahasiswa, parkir, fasilitas, kurang, gedung, baik, <i>wifi</i> , uph	ruang, ukm, mahasiswa, fasilitas, kurang, gedung, baik, fakultas, kelas, butuh,
Fasilitas dan Layanan Kantin	makan, junction, parkir, wifi, food, kurang, mahal, gedung, baik, banyak	makan, <i>junction</i> , <i>food</i> , mahal, baik, lambat, fasilitas, harga, bersih, kantin
Layanan Pengembang Kerohanian	gedung, mahasiswa, rohani, parkir, toilet, mushola, uph, baik, kurang, ruang,	gedung, mahasiswa, rohani, mushola, baik, kurang, ruang, fasilitas, layan, kristen
Layanan Keamanan	parkir, gedung, sangat, aman, wifi, baik, kurang, fasilitas, mahal, banyak	parkir, gedung, aman, baik, fasilitas, <i>dormitori</i> , tempat, layan, lambat, satpam
Fasilitas <i>Student Lounge</i>	<i>lounge</i> , mahasiswa, wifi, gedung, sangat, banyak, fasilitas, baik, parkir, kurang	<i>lounge</i> , <i>wifi</i> , gedung, fasilitas, , ruang, tugas, tempat, myc, toilet, kerja
Fasilitas dan Layanan Parkir	parkir, mahal, wifi, gedung, sangat, kurang, mahasiswa, baik, terlalu, fasilitas	parkir, mahal, kurang, baik, fasilitas, harga, lambat, biaya, tempat, vip

Tabel 4.30 10 Kata Terbanyak dalam Survei FSQ (lanjutan)

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Layanan <i>Student Life</i>	pustaka, <i>wifi</i> , baik, kurang, banyak, sangat, fasilitas, mahasiswa, buku, lebih	baik, kurang, fasilitas, mahasiswa, uph, tempat, jam, lambat, perhati, layan
Layanan Administrasi Akademik	mahasiswa, parkir, sangat, lebih, baik, adak, layan, kurang, <i>wifi</i> , orang	baik, adak, layan, kurang, orang, fasilitas, administrator, administrasi, tata, usaha
Ruangan dan Perlengkapan Kelas	kelas, <i>wifi</i> , parkir, gedung, ac, baik, ruang, kurang, fasilitas, sangat	kelas, <i>wifi</i> , gedung, <i>ac</i> , baik, ruang, kurang, fasilitas, proyektor, rusak
Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	<i>wifi</i> , parkir, gedung, baik, kurang, sangat, lambat, mahal, lebih, banyak	<i>wifi</i> , baik, kurang, lambat, mahal, fasilitas, cepat, terlalu, jelek, layan
Layanan Admisi <i>Marketing</i>	<i>wifi</i> , mahasiswa, lebih, benar, uph, mahal, parkir, fasilitas, pasar, kurang	mahasiswa, mahal, fasilitas, pasar, kurang, layan, beasiswa, baik, bahasa, masalah
Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	tata, usaha, parkir, mahasiswa, sangat, baik, kurang, layan, <i>wifi</i> , mahal	tata, usaha, mahasiswa, baik, kurang, layan, ramah, bantu, staf, fakultas
Lain-lain	baik, fasilitas, tingkat, lebih, gedung, sangat, uph, kurang, mahasiswa, semua	baik, fasilitas, tingkat, lebih, gedung, kurang, mahasiswa, semua, layan, parkir

Gambar 4.76 merupakan visualisasi *wordcloud* yang menunjukkan kata yang paling sering muncul dalam komentar OEQ survei FSQ. Kata yang paling banyak muncul ditandai dengan ukuran tulisan yang terbesar.



Gambar 4.76 Visualisasi Wordcloud Komentar Survei FSQ

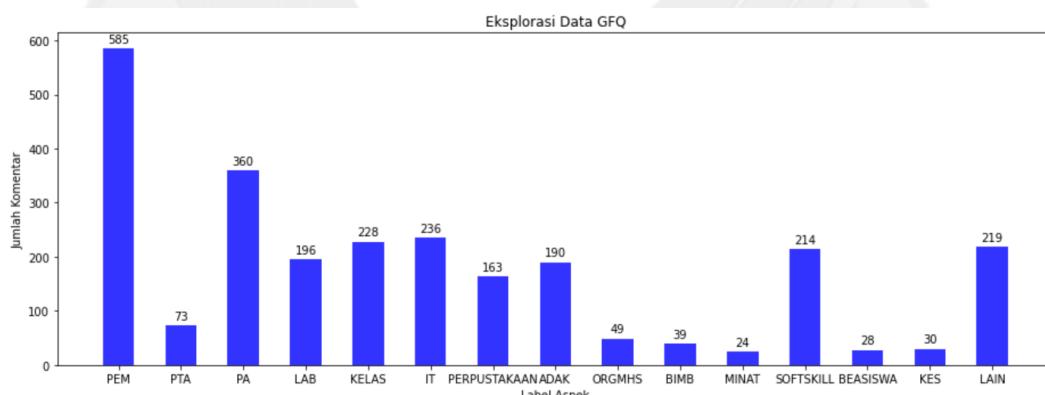
#### 4.9.2.3 Graduate Feedback Questionnaire (GFQ)

Pada bagian ini dijelaskan laporan analisis hasil pengolahan *multi label classification* terhadap komentar pertanyaan survei GFQ. Survei GFQ terdiri dari 15 label aspek, yaitu Proses Pembelajaran, Pembimbing Tugas Akhir, Pembimbing Akademik, Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, Kelas dan Pendukung Kelas, Fasilitas Teknologi Informasi, Perpustakaan, Administrasi Akademik dan Keuangan, Organisasi Kemahasiswaan, Bimbingan dan Konseling, Minat dan Bakat, Pengembangan *Soft Skill*, Layanan Beasiswa, Layanan Kesehatan, dan Lainnya.

Survei GFQ dalam bentuk OEQ bertujuan untuk meminta saran atau masukan untuk peningkatan mutu pembelajaran di universitas. GFQ memiliki jumlah komentar awal sebanyak 1.981 data. Setelah melakukan *data cleaning* dihasilkan data kotor sebanyak 5 data. Data kotor pada GFQ terdiri dari data awal komentar

yang berisi strip (-). Total data bersih setelah proses *data cleaning* pada GFQ berjumlah 1.976 data.

Sebelum masuk ke tahap normalisasi dan *preprocessing* lebih lanjut, ditemukan *redundant data* sebanyak 16 data pada data komentar GFQ dan data bersih sebanyak 1.960 data dari 1.976 data. Setelah selesai tahap normalisasi dan *preprocessing*, didapatkan data kotor sebanyak 60 data dari 1.960 data. Data kotor setelah *preprocessing* adalah data yang berisi komentar kosong dan komentar yang terduplikasi. Jumlah data bersih yang siap untuk diproses dalam tahap *classification* survei GFQ sebanyak 1.900 data. Gambar 4.77 menunjukkan hasil eksplorasi data aspek GFQ.



Gambar 4.77 Eksplorasi Data Aspek GFQ

Dalam analisis eksplorasi data *multi label* GFQ dihasilkan jumlah komentar tertinggi pada aspek Pembelajaran, yaitu sebanyak 585 data. Selanjutnya, aspek yang memiliki tingkat jumlah komentar tertinggi adalah aspek Pembimbing Akademik dengan jumlah komentar sebanyak 360 data, aspek Fasilitas Teknologi Informasi sebanyak 236 data, aspek Kelas dan Pendukung Kelas sebanyak 228 data, aspek Lainnya sebanyak 219 data, Pengembangan *Soft Skill* berjumlah 214 data, aspek Komputer Lab, Studio, dan *Workshop* sebanyak 196, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan sebanyak 190 data, aspek Perpustakaan sebanyak 163, aspek Pembimbing Tugas Akhir sebanyak 73 data, aspek Organisasi Kemahasiswaan sebanyak 49 data, aspek Bimbingan dan Konseling sebanyak 39 data, aspek Layanan Kesehatan sebanyak 30 data, aspek Layanan Beasiswa

sebanyak 28 data, dan aspek Minat dan Bakat sebanyak 24 data. Tabel 4.31 menunjukkan 10 kata terbanyak yang muncul dalam setiap aspek pada survei GFQ.

Tabel 4.31 10 Kata Terbanyak dalam Survei GFQ

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Proses Pembelajaran	ajar, mahasiswa, lebih, baik, dosen, uph, materi, metode, banyak, sangat	ajar, baik, materi, metode, guna, kelas, kuliah, kerja, tugas, teknologi
Pembimbing Tugas Akhir	mahasiswa, dosen, lebih, baik, tugas, ajar, bimbing, akhir, uph, tesis	mahasiswa, dosen, baik, tugas, ajar, bimbing, akhir, tesis, kerja, bantu
Pembimbing Akademik	dosen, ajar, mahasiswa, lebih, baik, tingkat, uph, banyak, kualitas, sangat	dosen, ajar, mahasiswa, baik, kualitas, kurang, bimbing, fasilitas, materi, waktu
Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	fasilitas, ajar, baik, alat, mahasiswa, lebih, laboratorium, tingkat, banyak, komputer	fasilitas, ajar, baik, alat, laboratorium, komputer, dosen, ruang, guna, teknologi
Kelas dan Pendukung Kelas	fasilitas, ajar, lebih, mahasiswa, baik, tingkat, kelas, banyak, uph, gedung	fasilitas, ajar, baik, kelas, uph, gedung, ruang, guna, sedia, parkir
Fasilitas Teknologi Informasi	ajar, baik, mahasiswa, lebih, wifi, tingkat, fasilitas, uph, guna, teknologi	wifi, tingkat, fasilitas, teknologi, kurang, bantu, akses, cepat, kualitas, internet
Perpustakaan	buku, pustaka, banyak, lebih, mahasiswa, baik, ajar, uph, sumber, tambah	buku, pustaka, banyak, sumber, fasilitas, kurang, akses, guna, jurnal, layan
Administrasi Akademik dan Keuangan	mahasiswa, lebih, baik, uph, administrasi, informasi, ajar, tingkat, layan, sangat	administrasi, informasi, tingkat, layan, kurang, staf, sistem, bantu, kerja, laku
Organisasi Kemahasiswaan	mahasiswa, lebih, baik, uph, tingkat, ajar, giat, banyak, organisasi, fasilitas	mahasiswa, baik, tingkat, giat, organisasi, fasilitas, ukm, kurang, kampus, acara
Bimbingan dan Konseling	mahasiswa, lebih, uph, baik, ajar, kerja, fasilitas, kembang, buku, sangat	mahasiswa, lebih, baik, ajar, fasilitas, kembang, program, kurang, khusus, perlu
Minat dan Bakat	mahasiswa, lebih, baik, ajar, uph, buku, banyak, pustaka, khusus, kualitas	khusus, kualitas, program, informasi, jurus, layan, fasilitas, kerja, nyata, minat
Pengembangan <i>Soft Skill</i>	lebih, ajar, mahasiswa, praktik, banyak, baik, uph, kerja, teori, tingkat,	ajar, praktik, banyak, baik, kerja, teori, metode, lapang, dunia, kembang,
Layanan Beasiswa	beasiswa, mahasiswa, baik, ajar, lebih, dosen, uph, buku, tingkat, pustaka,	beasiswa, mahasiswa, baik, tingkat, layan, terima, bantu, fasilitas, program, ipk

Tabel 4.31 10 Kata Terbanyak dalam Survei GFQ (lanjutan)

Label Aspek	10 Kata Terbanyak	
	Berdasarkan Sistem	Berdasarkan Hasil Sortir
Layanan Kesehatan	mahasiswa, baik, layan, lebih, sehat, uph, fasilitas, buku, banyak, pustaka,	mahasiswa, baik, layan, sehat, fasilitas, klinik, kurang, guna, ruang, lab
Lain-lain	baik, lebih, tingkat, uph, semua, tahan, sangat, terus, cukup, bagus	baik, tingkat, semua, tahan, bagus, ajar, mahasiswa, layan, fasilitas, kembang

Gambar 4.78 merupakan visualisasi *wordcloud* yang menunjukkan kata yang paling sering muncul dalam komentar OEQ survei FSQ. Kata yang paling banyak muncul ditandai dengan ukuran tulisan yang terbesar.



Gambar 4.78 Visualisasi Wordcloud Komentar Surveyi GFQ

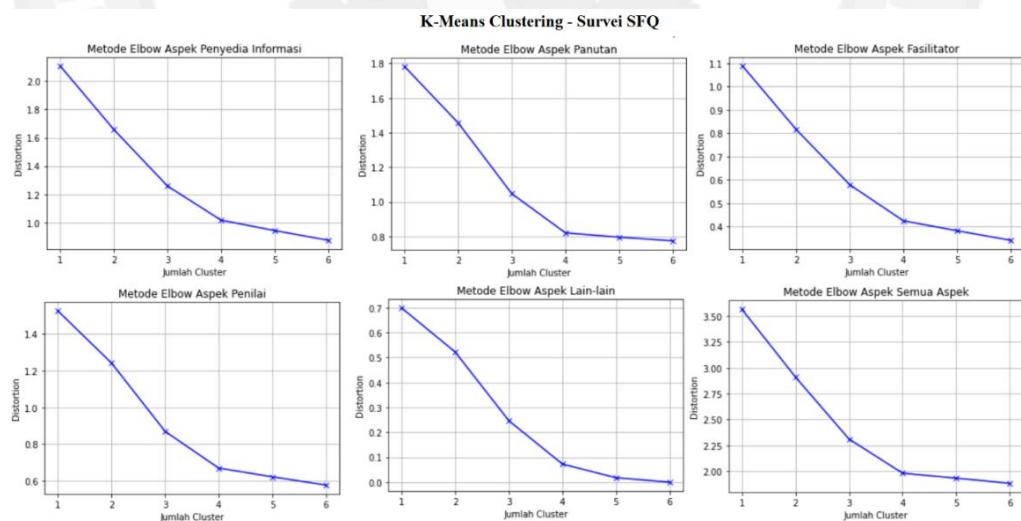
#### 4.9.3 Pemilihan Model *Clustering* CEQ

Pemilihan model *clustering* dilakukan dengan melihat hasil evaluasi dari setiap model. Model *clustering* pada penelitian ini didapatkan dengan melakukan

kombinasi terhadap dua algoritma dan beragam jumlah *cluster* untuk dijadikan model. Jumlah *cluster* ditentukan dengan menggunakan *Elbow method*. *Elbow method* dilakukan dengan mencari nilai *distortion* yang dihitung pada kedua penggunaan algoritma. Hasil evaluasi model *clustering* berupa nilai *silhouette coefficient*. Evaluasi dilakukan terhadap dua algoritma *clustering*, yaitu *K-Means Clustering* dan *Fuzzy C Means Clustering*.

#### 4.9.3.1 Student Feedback Questionnaire (SFQ)

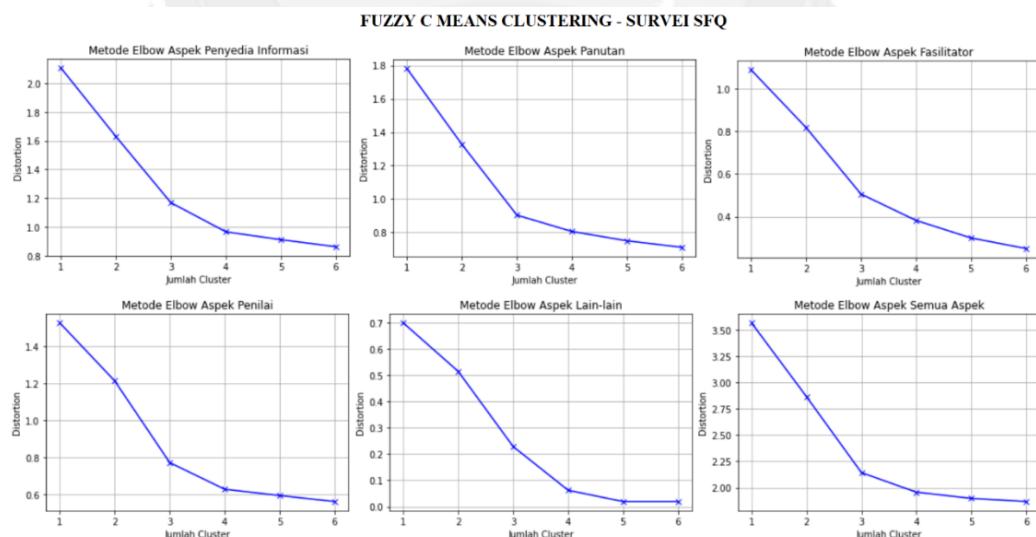
Survei SFQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 19 pertanyaan dan setiap pertanyaan CEQ tergolong ke dalam satu aspek SFQ. Aspek SFQ terdiri dari 5, yaitu Penyedia Informasi, Panutan, Fasilitator, Penilai, dan Lain-lain. Pemilihan model dilakukan dengan memilih hasil evaluasi terbaik dari *clustering* terhadap 6 kelompok data SFQ dalam bentuk CEQ, yaitu data skor jawaban dari setiap aspek dan data skor jawaban SFQ dalam bentuk CEQ secara keseluruhan. Gambar 4.79 merupakan visualisasi *Elbow plot* pada data survei SFQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *K-Means Clustering*.



Gambar 4.79 Visualisasi Grafik *Elbow method* SFQ Algoritma *K-Means*

Pada Gambar 4.79 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *K-Means Clustering* pada

data SFQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *K-Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data SFQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yaitu 4 *cluster*. Maka dari itu ditentukan jumlah *cluster* untuk *K-Means Clustering*, yaitu sebanyak 4 *cluster* pada data pada aspek Penyedia Informasi, Panutan, Fasilitator, Penilai, Lain-lain dan pada data seluruh aspek dari data CEQ. Gambar 4.80 merupakan visualisasi *Elbow plot* pada data survei SFQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.



Gambar 4.80 Visualisasi Grafik *Elbow method* SFQ Algoritma *Fuzzy C Means*

Pada Gambar 4.80 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* pada data SFQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *Fuzzy C Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data SFQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yang berbeda-beda. Pada grafik *Elbow method*, aspek Penyedia Informasi, aspek Penilai dan aspek Lain-lain memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 4. Aspek Panutan, aspek Fasilitator, dan gabungan data seluruh aspek memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 3. Oleh karena itu ditentukan jumlah *cluster* sama dengan 3 untuk *Fuzzy C Means Clustering* pada data SFQ dalam bentuk CEQ dalam aspek

panutan, aspek fasilitator dan gabungan data seluruh aspek. Sebanyak 4 *cluster* untuk data SFQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Penyedia Informasi, aspek Penilai dan aspek Lain-lain pada algoritma *Fuzzy C Means Clustering*. Tabel 4.32 merupakan hasil evaluasi jumlah *cluster* dan algoritma yang digunakan dalam melakukan *clustering* pada data SFQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.32 Perbandingan Evaluasi Model *Clustering* Pada Survei SFQ

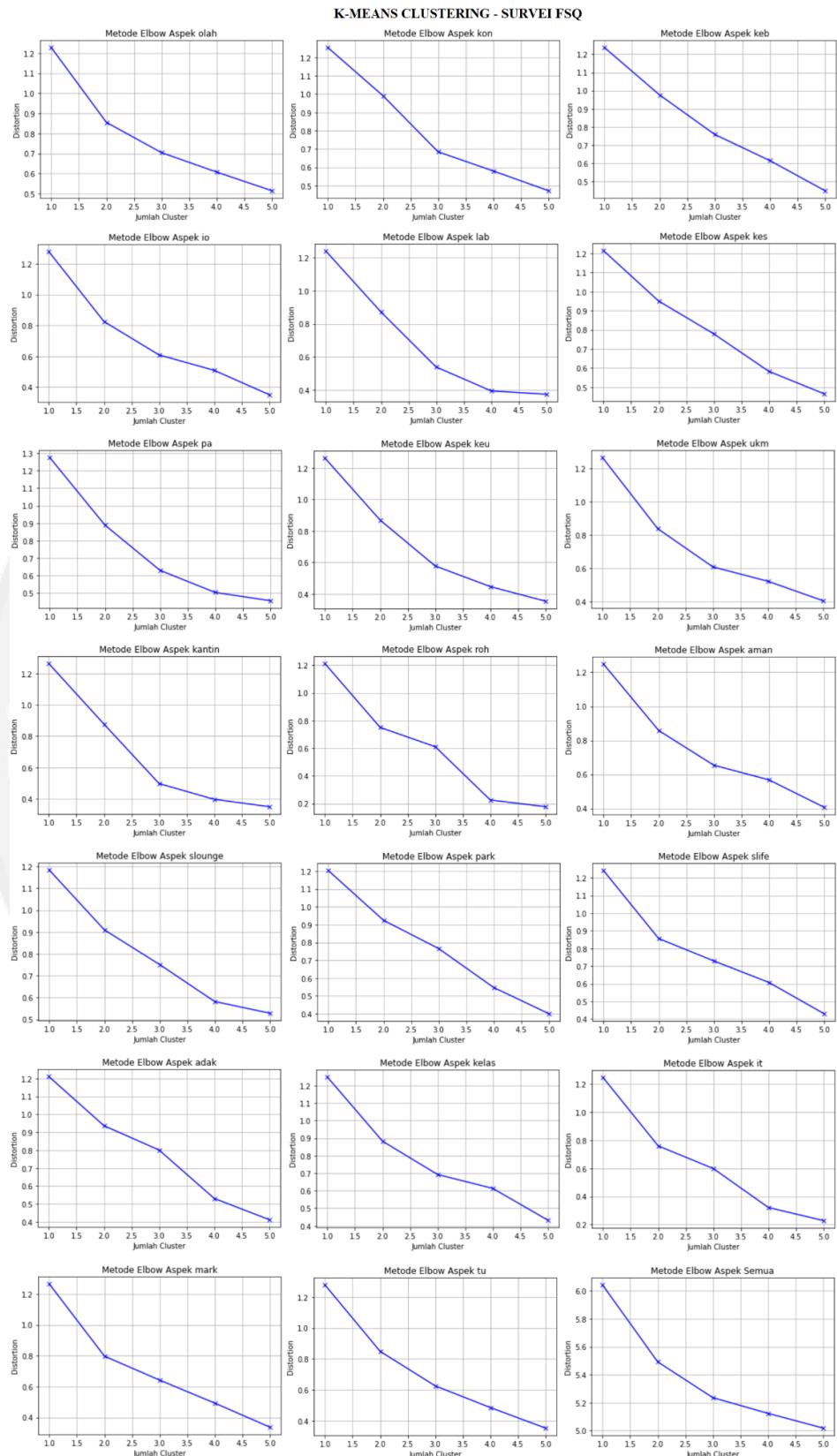
Kelompok Data	Algoritma	Jumlah Cluster	Silhouette Coefficient
Penyedia Informasi	<i>K Means</i>	4	0.478
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.481
Panutan	<i>K Means</i>	4	0.512
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.500
Fasilitator	<i>K Means</i>	4	0.615
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.591
Penilai	<i>K Means</i>	4	0.549
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.542
Lain-lain	<i>K Means</i>	4	0.942
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.942
Semua Aspek	<i>K Means</i>	4	0.394
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.387

Tabel 4.32 menunjukkan hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *K-Means* pada aspek Panutan, aspek Fasilitator, aspek Penilai, dan seluruh aspek lebih unggul dibandingkan dengan algoritma *Fuzzy C Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means* pada aspek Penyedia Informasi lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *K Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan kedua algoritma menunjukkan hasil yang sama pada aspek Lain-lain. Algoritma *K Means clustering* pada survei SFQ menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 4 kelompok data. Algoritma *Fuzzy C Means* menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 1 kelompok data. Kedua algoritma tersebut menunjukkan skor evaluasi yang sama pada 1 kelompok data. *K-Means Clustering* mendapatkan hasil evaluasi dengan nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.582, sedangkan *Fuzzy C Means* mendapatkan hasil evaluasi nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.574. Oleh karena itu

penelitian ini memilih model dengan algoritma *K Means Clustering* sebagai model terbaik dalam melakukan pengelompokan data skor jawaban CEQ pada survei SFQ.

#### **4.9.3.2 Facility Satisfaction Questionnaire (FSQ)**

Survei FSQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 20 pasang pertanyaan yang terdiri dari pertanyaan tentang tingkat kepentingan dan pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Satu pasang pertanyaan yang terdiri dari dua pertanyaan yaitu pertanyaan tingkat kepentingan dan pertanyaan tingkat kepuasan tergolong dalam satu aspek FSQ. FSQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 20 aspek, yaitu Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, Fasilitas dan Layanan Konseling, Kebersihan dan Lingkungan Kampus, Layanan Internasional, Fasilitas dan Perlengkapan Lab, Fasilitas dan Layanan Kesehatan, Layanan Pembimbing Akademik, Layanan Keuangan, Fasilitas Ruang UKM, Fasilitas dan Layanan Kantin, Layanan Pengembang Kerohanian, Layanan Keamanan, Fasilitas *Student Lounge*, Fasilitas dan Layanan Parkir, Layanan *Student Life*, Layanan Administrasi Akademik, Ruangan dan Perlengkapan Kelas, Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, Layanan Admisi *Marketing*, Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi, dan Lainnya. Model *clustering* yang digunakan dipilih berdasarkan hasil evaluasi terbaik dari *clustering* terhadap 21 kelompok data FSQ dalam bentuk CEQ, yaitu data skor jawaban dari setiap aspek dan data skor jawaban FSQ dalam bentuk CEQ secara keseluruhan. Gambar 4.81 merupakan visualisasi *Elbow plot* pada data survei FSQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *K-Means Clustering*.



Gambar 4.81 Visualisasi Grafik *Elbow method* FSQ Algoritma *K-Means*

Pada Gambar 4.81 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *K-Means Clustering* pada data FSQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *K Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data FSQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yang berbeda-beda.

Pada grafik *Elbow method*, sebanyak 12 kelompok data, yaitu aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Layanan *Internasional*, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, aspek Layanan *Student Life*, aspek Layanan Administrasi Akademik, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, aspek Layanan Admisi *Marketing*, aspek Layanan Tata Usaha, aspek Fakultas atau Program Studi, dan gabungan data seluruh aspek memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 2.

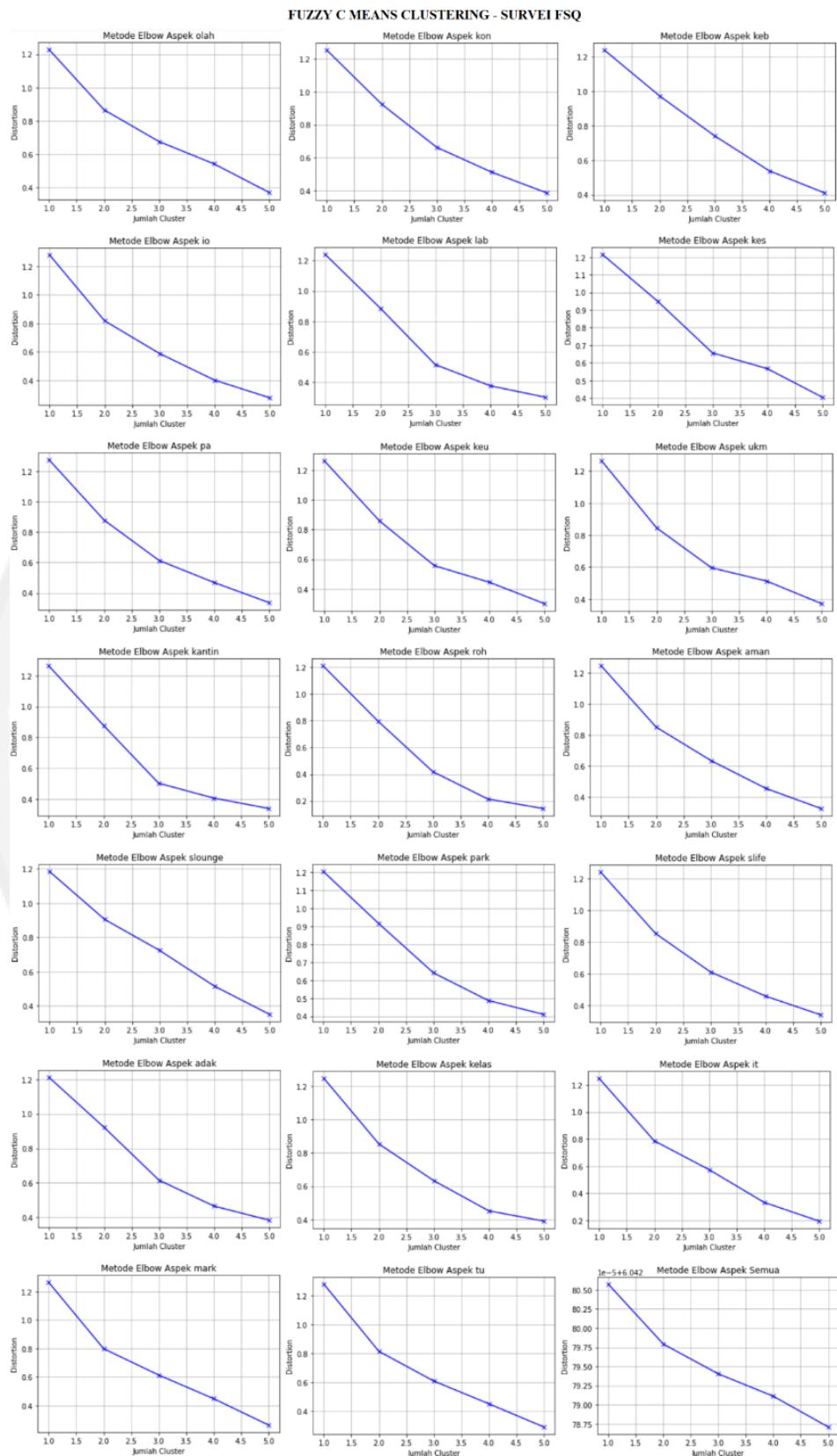
Sebanyak 8 kelompok data, yaitu aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Pembimbing Akademik, aspek Layanan Keuangan, aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Layanan Keamanan, dan aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 3.

Sebanyak 2 kelompok data, yaitu aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab, dan aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 4.

Oleh karena itu ditentukan 2 *cluster* untuk *K-Means Clustering* pada data FSQ dalam bentuk CEQ pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Layanan *Internasional*, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, aspek Layanan *Student Life*, aspek Layanan Administrasi Akademik, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, aspek Layanan Admisi *Marketing*, aspek Layanan Tata Usaha, aspek Fakultas atau Program Studi, dan gabungan data seluruh aspek. Sebanyak 3 *cluster* untuk data FSQ dalam bentuk CEQ pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Pembimbing

Akademik, aspek Layanan Keuangan, aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Layanan Keamanan, dan aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas pada algoritma *K-Means Clustering*. Kemudian 4 *cluster* untuk data FSQ dalam bentuk CEQ pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab, dan aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan. Gambar 4.82 merupakan visualisasi *Elbow plot* pada data survei FSQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.





Gambar 4.82 Visualisasi Grafik *Elbow method* FSQ Algoritma Fuzzy C Means

Pada Gambar 4.82 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* pada data FSQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *Fuzzy C Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data FSQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yang berbeda-beda.

Pada grafik *Elbow method*, sebanyak 7 kelompok data, yaitu aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Layanan *Internasional*, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, aspek Layanan Admisi *Marketing*, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi, dan gabungan data seluruh aspek memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 2.

Sebanyak 10 kelompok data, yaitu Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan, aspek Layanan Pembimbing Akademik, aspek Layanan Keuangan, aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Layanan *Student Life* dan aspek Layanan Administrasi Akademik memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 3.

Sebanyak 4 kelompok data, yaitu Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Keamanan, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, dan Ruangan dan aspek Perlengkapan Kelas memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 4.

Oleh karena itu ditentukan jumlah *cluster* sama dengan 2 untuk *Fuzzy C Means Clustering* pada data FSQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Layanan *Internasional*, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, aspek Layanan Admisi *Marketing*, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi dan gabungan data seluruh aspek. Sebanyak 3 *cluster* untuk data FSQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan, aspek Layanan Pembimbing Akademik, aspek Layanan Keuangan, aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Layanan *Student*

*Life*, dan aspek Layanan Administrasi Akademik pada algoritma *Fuzzy C Means Clustering*. Kemudian 4 *cluster* untuk data FSQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Keamanan, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, dan Ruangan dan aspek Perlengkapan Kelas. Tabel 4.33 merupakan hasil evaluasi jumlah *cluster* dan algoritma yang digunakan dalam melakukan *clustering* pada data FSQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.33 Perbandingan Evaluasi Model *Clustering* Pada Survei FSQ

Kelompok Data	Algoritma	Jumlah Cluster	Silhouette Coefficient
Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	<i>K Means</i>	2	0.476
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.466
Fasilitas dan Layanan Konseling	<i>K Means</i>	3	0.564
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.564
Kebersihan dan Lingkungan Kampus	<i>K Means</i>	3	0.512
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.584
Layanan <i>International</i>	<i>K Means</i>	2	0.535
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.525
Fasilitas dan Perlengkapan Lab	<i>K Means</i>	4	0.714
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.681
Fasilitas dan Layanan Kesehatan	<i>K Means</i>	4	0.610
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.509
Layanan Pembimbing Akademik	<i>K Means</i>	3	0.589
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.624
Layanan Keuangan	<i>K Means</i>	3	0.668
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.668
Fasilitas Ruang UKM	<i>K Means</i>	3	0.598
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.598
Fasilitas dan Layanan Kantin	<i>K Means</i>	3	0.672
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.672
Layanan Pengembang Kerohanian	<i>K Means</i>	2	0.634
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.731
Layanan Keamanan	<i>K Means</i>	3	0.606
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.653

Tabel 4.33 Perbandingan Evaluasi Model *Clustering* Pada Survei FSQ (lanjutan)

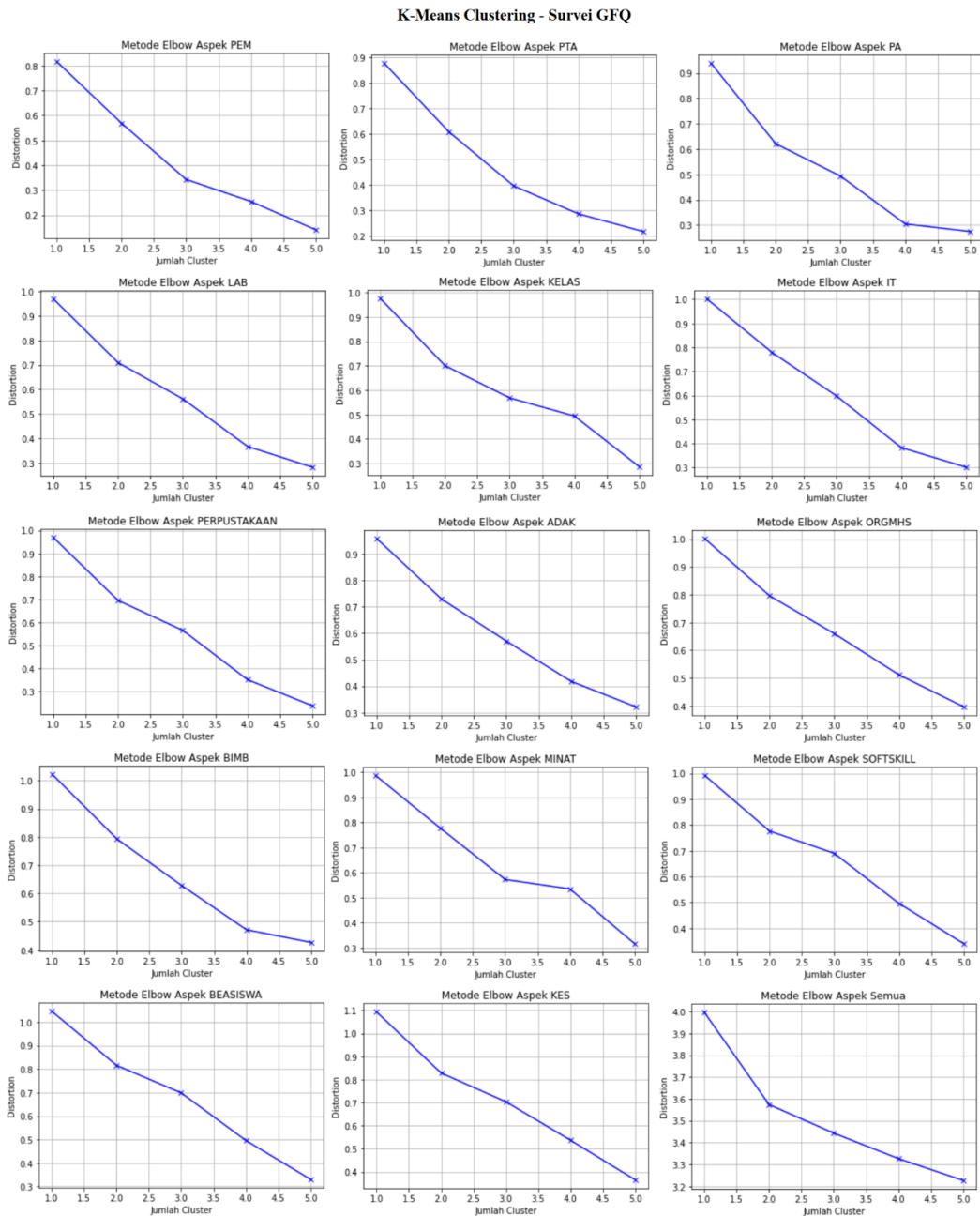
Kelompok Data	Algoritma	Jumlah Cluster	Silhouette Coefficient
Fasilitas <i>Student Lounge</i>	<i>K Means</i>	2	0.496
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.496
Fasilitas dan Layanan Parkir	<i>K Means</i>	2	0.485
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.631
Layanan <i>Student Life</i>	<i>K Means</i>	2	0.497
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.538
Layanan Administrasi Akademik	<i>K Means</i>	2	0.476
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.530
Ruang dan Perlengkapan Kelas	<i>K Means</i>	3	0.593
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.671
Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	<i>K Means</i>	2	0.581
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.577
Layanan Admisi <i>Marketing</i>	<i>K Means</i>	2	0.530
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.540
Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	<i>K Means</i>	2	0.528
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.528
Semua Aspek	<i>K Means</i>	2	0.154
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.154

Tabel 4.33 menunjukkan hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *K-Means* pada data aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Layanan *Internasional*, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan, dan aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi lebih unggul dibandingkan dengan algoritma *Fuzzy C Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means* pada data aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Pembimbing Akademik, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Layanan Keamanan, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, aspek Layanan *Student Life*, aspek Layanan Administrasi Akademik, aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas, dan aspek Layanan Admisi *Marketing* lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *K-Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan kedua algoritma menunjukkan hasil yang sama pada data aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Layanan Keuangan,

aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi, dan gabungan data seluruh Aspek. Algoritma *K-Means Clustering* pada survei FSQ menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 5 kelompok data. Algoritma *Fuzzy C Means* menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 9 kelompok data. Kedua algoritma tersebut menunjukkan skor evaluasi yang sama pada 7 kelompok data. *K-Means Clustering* mendapatkan hasil evaluasi dengan nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.568, sedangkan *Fuzzy C Means* mendapatkan hasil evaluasi nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.586. Oleh karena itu penelitian ini memilih model dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* sebagai model terbaik dalam melakukan pengelompokan data skor jawaban CEQ pada survei FSQ.

#### **4.9.3.3 Graduate Feedback Questionnaire (GFQ)**

Survei GFQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 14 pasang pertanyaan yang terdiri dari pertanyaan tentang pendapat tingkat kepentingan dan pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Satu pasang pertanyaan yang terdiri dari dua pertanyaan yaitu pertanyaan tingkat kepentingan dan pertanyaan tingkat kepuasan tergolong dalam satu aspek GFQ. GFQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 14 aspek, yaitu Proses Pembelajaran, Pembimbing Tugas Akhir, Pembimbing Akademik, Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, Kelas dan Pendukung Kelas, Fasilitas Teknologi Informasi, Perpustakaan, Administrasi Akademik dan Keuangan, Organisasi Kemahasiswaan, Bimbingan dan Konseling, Minat dan Bakat, Pengembangan *Soft Skill*, Layanan Beasiswa, Layanan Kesehatan, dan Lainnya. Pemilihan model dilakukan dengan memilih hasil evaluasi terbaik dari *clustering* terhadap 15 kelompok data GFQ dalam bentuk CEQ, yaitu data skor jawaban dari setiap aspek dan data skor jawaban GFQ dalam bentuk CEQ secara keseluruhan. Gambar 4.83 merupakan visualisasi *Elbow plot* pada data survei GFQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *K-Means Clustering*.



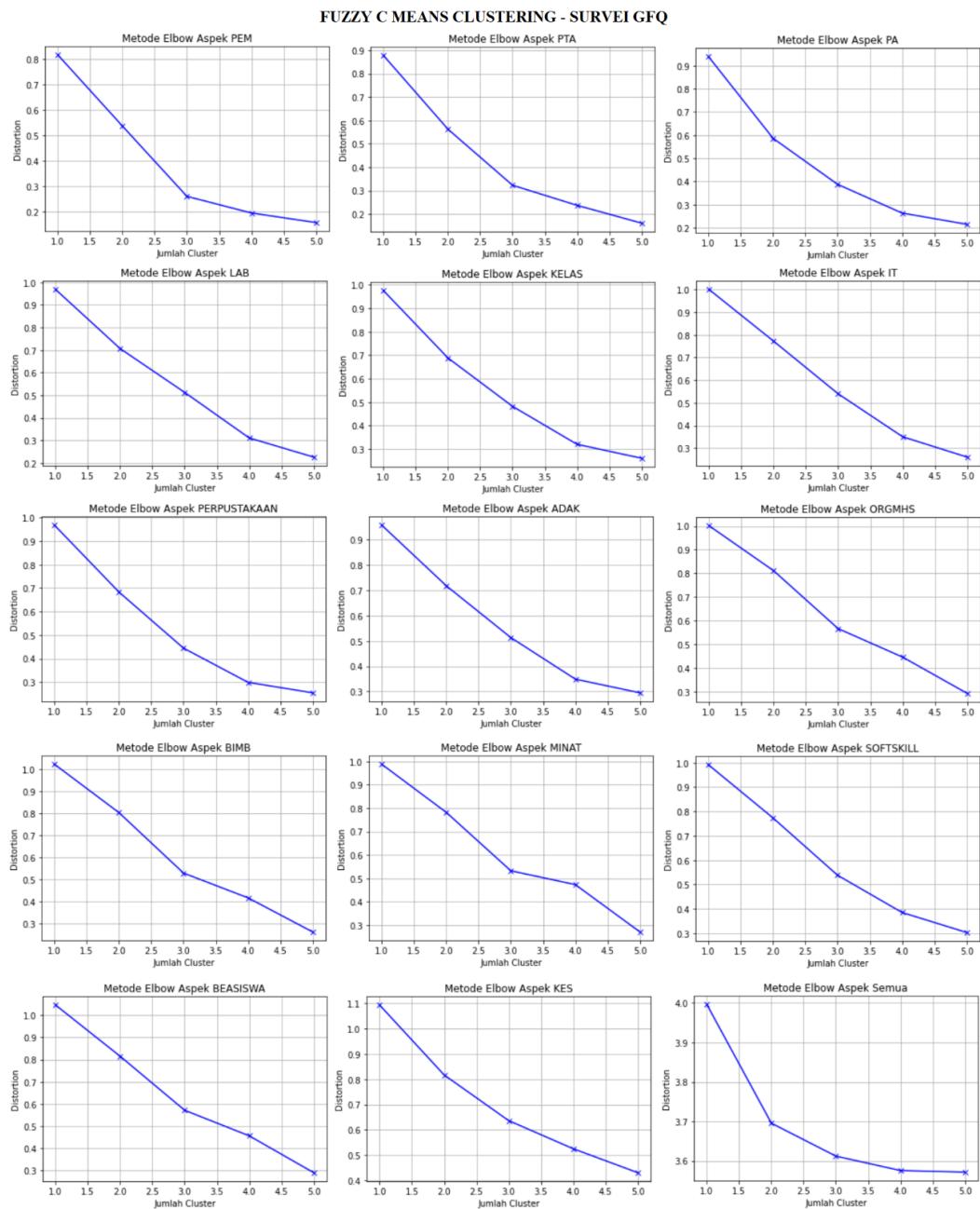
Gambar 4.83 Visualisasi Grafik *Elbow method* GFQ Algoritma *K-Means*

Pada Gambar 4.83 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *K-Means Clustering* pada data GFQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *K-Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data GFQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yang berbeda-beda.

Pada grafik *Elbow method*, sebanyak 7 kelompok data, yaitu aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, aspek Studio, dan *Workshop*, aspek Perpustakaan, aspek Organisasi Kemahasiswaan, aspek Layanan Beasiswa, aspek Layanan Kesehatan, dan gabungan seluruh aspek memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 2.

Sebanyak 6 kelompok data, yaitu aspek Proses Pembelajaran, aspek Pembimbing Tugas Akhir, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, dan aspek Pengembangan *Soft Skill* memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 3.

Sebanyak 2 kelompok data, yaitu aspek Fasilitas Teknologi Informasi, dan aspek Administrasi Akademik dan Keuangan memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 4. Oleh karena itu ditentukan 2 *cluster* untuk *K-Means Clustering* pada data GFQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, aspek Studio, dan *Workshop*, aspek Perpustakaan, aspek Organisasi Kemahasiswaan, aspek Layanan Beasiswa, aspek Layanan Kesehatan, dan gabungan seluruh aspek. Sebanyak 3 *cluster* untuk data GFQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Proses Pembelajaran, aspek Pembimbing Tugas Akhir, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, dan aspek Pengembangan *Soft Skill* pada algoritma *K-Means Clustering*. Kemudian 4 *cluster* untuk data GFQ dalam bentuk CEQ dalam aspek Fasilitas Teknologi Informasi, dan aspek Administrasi Akademik dan Keuangan. Gambar 4.84 merupakan visualisasi *Elbow plot* dengan nilai *distortion* pada data survei GFQ dalam bentuk CEQ yang dihasilkan dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.



Gambar 4.84 Visualisasi Grafik *Elbow method* GFQ Algoritma *Fuzzy C Means*

Pada Gambar 4.84 setiap grafik *Elbow method* telah menunjukkan titik lekukan dimana sumbu x pada titik tersebut merupakan jumlah *cluster* yang paling optimal untuk melakukan *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* pada data GFQ. Pada *Elbow method* yang dilakukan dengan *Fuzzy C Means Clustering*, setiap aspek dan gabungan seluruh aspek dari data GFQ dalam bentuk CEQ membentuk lekukan dengan titik jumlah *cluster* yang berbeda-beda.

Pada grafik *Elbow method*, sebanyak 1 kelompok data, yaitu gabungan seluruh aspek memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 2.

Sebanyak 7 kelompok data, yaitu aspek Proses Pembelajaran, aspek Pembimbing Tugas Akhir, aspek Organisasi Kemahasiswaan, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, aspek Layanan Beasiswa, dan aspek Layanan Kesehatan memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 3.

Sebanyak 7 kelompok data, yaitu aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek Fasilitas Teknologi Informasi, aspek Perpustakaan, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan, aspek Pengembangan *Soft Skill* memiliki titik lekukan pada jumlah *cluster* sama dengan 4.

Oleh karena itu ditentukan jumlah *cluster* sebanyak 2 untuk *Fuzzy C Means Clustering* pada data GFQ dalam bentuk CEQ dalam gabungan seluruh aspek. Sebanyak 3 *cluster* untuk data GFQ dalam bentuk CEQ pada aspek Proses Pembelajaran, aspek Pembimbing Tugas Akhir, aspek Organisasi Kemahasiswaan, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, aspek Layanan Beasiswa, dan aspek Layanan Kesehatan pada algoritma *Fuzzy C Means Clustering*. Sebanyak 4 *cluster* untuk data GFQ dalam bentuk CEQ pada aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek Fasilitas Teknologi Informasi, aspek Perpustakaan, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan, dan aspek Pengembangan *Soft Skill*. Tabel 4.34 merupakan hasil evaluasi jumlah *cluster* dan algoritma yang digunakan dalam melakukan *clustering* pada data GFQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.34 Perbandingan Evaluasi Model *Clustering* Pada Survei GFQ

Kelompok Data	Algoritma	Jumlah Cluster	Silhouette Coefficient
Proses Pembelajaran	<i>K Means</i>	3	0.723
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.723
Pembimbing Tugas Akhir	<i>K Means</i>	3	0.709
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.709

Tabel 4.34 Perbandingan Evaluasi Model *Clustering* Pada Survei GFQ (lanjutan)

Kelompok Data	Algoritma	Jumlah Cluster	Silhouette Coefficient
Pembimbing Akademik	<i>K Means</i>	2	0.568
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.746
Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	<i>K Means</i>	2	0.503
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.692
Kelas dan Pendukung Kelas	<i>K Means</i>	3	0.569
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.683
Fasilitas Teknologi Informasi	<i>K Means</i>	4	0.647
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.703
Perpustakaan	<i>K Means</i>	2	0.524
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.719
Administrasi Akademik dan Keuangan	<i>K Means</i>	4	0.587
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.653
Organisasi Kemahasiswaan	<i>K Means</i>	2	0.481
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.474
Bimbingan dan Konseling	<i>K Means</i>	3	0.516
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.532
Minat dan Bakat	<i>K Means</i>	3	0.544
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.545
Pengembangan <i>Soft Skill</i>	<i>K Means</i>	3	0.532
	<i>Fuzzy C Means</i>	4	0.624
Layanan Beasiswa	<i>K Means</i>	2	0.452
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.519
Layanan Kesehatan	<i>K Means</i>	2	0.471
	<i>Fuzzy C Means</i>	3	0.484
Semua Aspek	<i>K Means</i>	2	0.180
	<i>Fuzzy C Means</i>	2	0.178

Tabel 4.34 menunjukkan hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *K-Means* pada data aspek Organisasi Kemahasiswaan dan data gabungan seluruh Aspek lebih unggul dibandingkan dengan algoritma *Fuzzy C Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan algoritma *Fuzzy C Means* pada data aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek

Fasilitas Teknologi Informasi, aspek Perpustakaan, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, aspek Pengembangan *Soft Skill*, aspek Layanan Beasiswa, dan aspek Layanan Kesehatan lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *K-Means*. Hasil evaluasi *clustering* dengan kedua algoritma menunjukkan hasil yang sama pada data aspek Proses Pembelajaran, dan aspek Pembimbing Tugas Akhir. Algoritma *K-Means Clustering* pada survei GFQ menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 2 kelompok data. Algoritma *Fuzzy C Means* menunjukkan skor evaluasi tertinggi pada 11 kelompok data. Kedua algoritma tersebut menunjukkan skor evaluasi yang sama pada 2 kelompok data. *K-Means Clustering* mendapatkan hasil evaluasi dengan nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.534, sedangkan *Fuzzy C Means* mendapatkan hasil evaluasi nilai rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.599. Oleh karena itu penelitian ini memilih model dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* sebagai model terbaik dalam melakukan pengelompokan data skor jawaban CEQ pada survei GFQ.

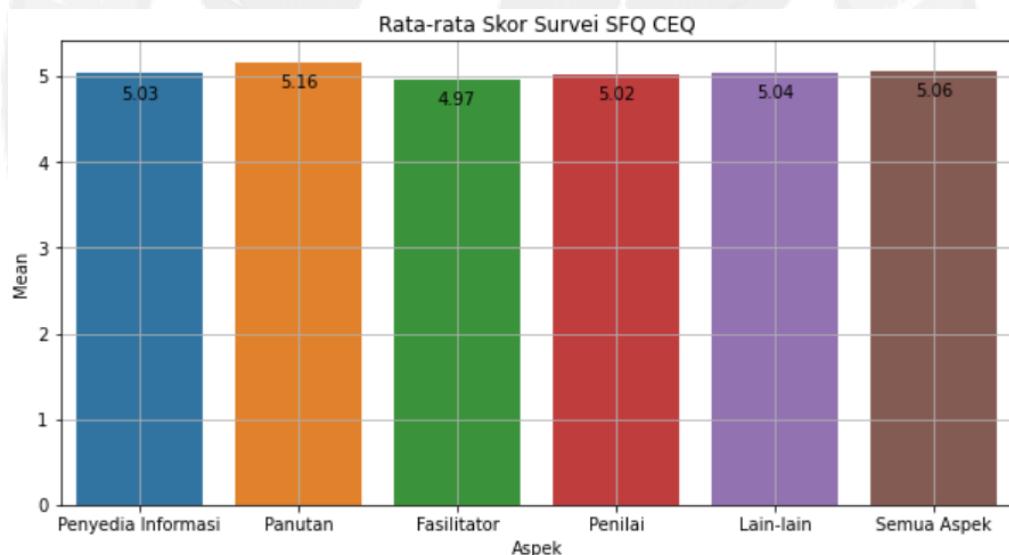
#### **4.9.4 Eksplorasi Data *Clustering* Kelompok Responden CEQ**

Bagian ini menjelaskan analisis hasil *clustering* pada data survei umpan balik CEQ pada masing-masing jenis survei, yaitu SFQ, FSQ dan GFQ. Masing-masing jenis survei memiliki beragam kelompok data yang diproses menggunakan teknik *clustering*. Survei SFQ memiliki 6 kelompok data, survei FSQ memiliki 21 kelompok data, dan survei GFQ memiliki 15 kelompok data. Analisis hasil *clustering* dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung hasil rata-rata skor dari setiap *cluster* pada setiap jenis survei, yaitu SFQ, FSQ dan GFQ untuk mengetahui variasi tanggapan responden pada setiap *cluster* yang telah terbentuk. Pada bagian ini juga dilakukan eksplorasi data terkait data survei berbentuk CEQ pada jenis survei SFQ, FSQ dan GFQ.

##### **4.9.4.1 Student Feedback Questionnaire (SFQ)**

Pada survei SFQ dalam bentuk CEQ dilakukan *clustering* terhadap 6 kelompok data, yaitu data aspek Penyedia Informasi, aspek Panutan, aspek

Fasilitator, aspek Penilai, aspek Lain-lain, dan data gabungan seluruh aspek. Aspek Penyedia Informasi terdiri dari 7 pertanyaan yaitu Pertanyaan P1, P2, P3, P4, P5, P6, dan P7. Aspek Panutan terdiri dari 5 pertanyaan, yaitu Pertanyaan P8, P9, P10, P11, dan P12. Aspek Fasilitator terdiri dari 2 pertanyaan, yaitu Pertanyaan P13 dan P14. Aspek Penilai terdiri dari 4 pertanyaan, yaitu Pertanyaan P15, P16, P17, dan P18. Aspek Lain-lain terdiri dari 1 pertanyaan, yaitu Pertanyaan P19. Penjelasan pertanyaan SFQ dalam bentuk CEQ dapat dilihat pada Tabel 4.6. Pertanyaan SFQ dalam bentuk CEQ memiliki 6 opsi jawaban, yaitu (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Sedikit tidak setuju, (4) Cenderung setuju, (5) Setuju, dan (6) Sangat setuju. Skor 6 merupakan jawaban tanggapan yang paling positif terhadap setiap pertanyaan SFQ, sedangkan skor 1 merupakan jawaban tanggapan yang paling negatif. Gambar 4.85 merupakan rata-rata skor jawaban responden pada setiap aspek survei SFQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.85 Rata-Rata Skor Jawaban Survei SFQ dalam bentuk CEQ

Aspek Panutan mendapatkan nilai skor rata-rata jawaban responden tertinggi pada survei SFQ dalam bentuk CEQ, yaitu sebesar 5.16. Aspek Fasilitator mendapatkan nilai skor rata-rata jawaban responden yang terendah pada survei SFQ dalam bentuk CEQ. Tabel 4.35 menunjukkan hasil rata-rata skor dan jumlah data pendukung setiap *cluster* yang dihasilkan dengan menggunakan model yang telah dipilih yaitu model dengan algoritma *K-Means Clustering*.

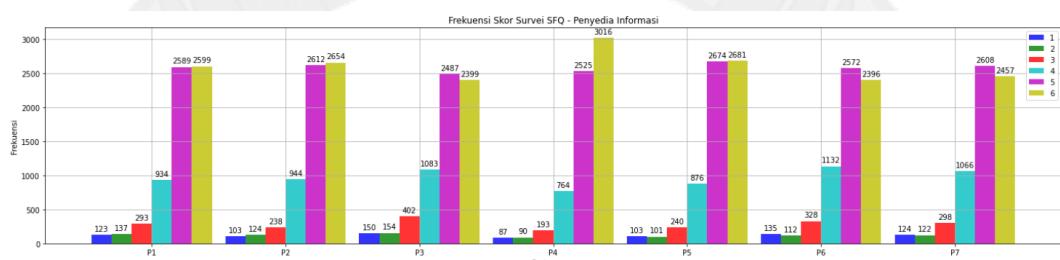
Tabel 4.35 Rata-Rata Skor dan Jumlah Data Setiap *Cluster* survei SFQ dalam bentuk CEQ

Kelompok Data	Cluster ke-	Rata-Rata Skor	Jumlah Data
Penyedia Informasi	1	5.87	2674
	2	4.94	2766
	3	1.72	219
	4	3.81	1016
Panutan	1	5.03	2900
	2	5.92	2707
	3	1.81	156
	4	3.93	912
Fasilitator	1	4.94	2.946
	2	1.80	245
	3	3.74	1131
	4	5.92	2353
Penilai	1	3.84	1074
	2	4.95	2885
	3	5.90	2482
	4	1.89	234
Lain-lain	1	5.00	2567
	2	1.46	258
	3	6.00	2639
	4	3.79	1211
Semua Aspek	1	4.02	1039
	2	5.01	2902
	3	2.24	277
	4	5.87	2457

Gabungan data seluruh aspek SFQ dan setiap aspek pada survei SFQ dalam bentuk CEQ masing-masing dibagi menjadi 4 *cluster*. Setiap *cluster* menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda-beda dengan jumlah anggota *cluster* yang beragam. Berikut ini adalah hasil eksplorasi data *clustering* pada setiap kelompok data survei SFQ yang berbentuk CEQ.

#### a) Aspek Penyedia Informasi

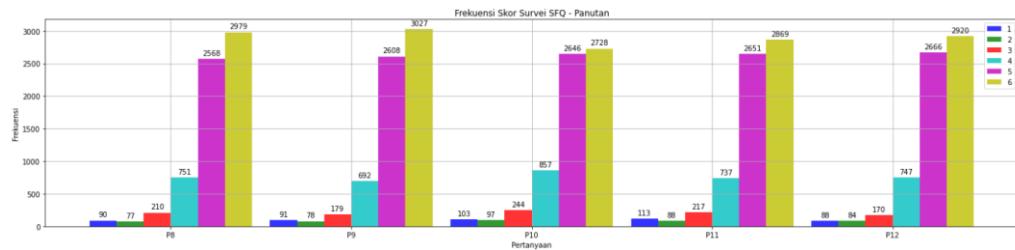
Hasil *clustering* pada aspek Penyedia Informasi memiliki *cluster* rata-rata tertinggi yaitu 5.87 dengan jumlah data sebanyak 2674 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 4.94 sebanyak 2.766 data. Nilai rata-rata 3.81 dengan data sebanyak 1.016 data. Nilai rata-rata 1.72 sebanyak 219 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif terhadap aspek Penyedia Informasi. Gambar 4.86 merupakan jumlah responden survei terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam aspek Penyedia Informasi pada survei SFQ.



Gambar 4.86 Jumlah Responden Pada Aspek Penyedia Informasi Survei SFQ dalam Bentuk CEQ

### b) Aspek Panutan

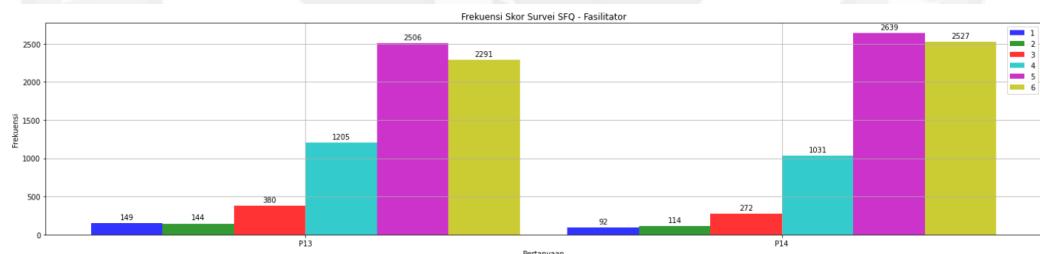
Hasil *clustering* pada aspek Panutan memiliki *cluster* nilai rata-rata tertinggi yaitu 5.92 dengan jumlah data sebanyak 2.707 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 5.03 sebanyak 2.900 data. Nilai rata-rata 3.93 dengan data sebanyak 912 data. Nilai rata-rata 1.81 sebanyak 156 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif terhadap aspek Panutan. Gambar 4.87 merupakan jumlah responden survei terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam aspek Panutan dalam survei SFQ.



Gambar 4.87 Jumlah Responden Pada Aspek Panutan Survei SFQ dalam Bentuk CEQ

### c) Aspek Fasilitator

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitator memiliki *cluster* nilai rata-rata tertinggi yaitu 5.92 dengan jumlah data sebanyak 2.353 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 4.94 sebanyak 2.946 data. Nilai rata-rata 3.74 dengan data sebanyak 1.131 data. Nilai rata-rata 1.80 sebanyak 245 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif terhadap aspek Fasilitator. Gambar 4.88 merupakan jumlah responden survei terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam aspek Fasilitator pada survei SFQ.

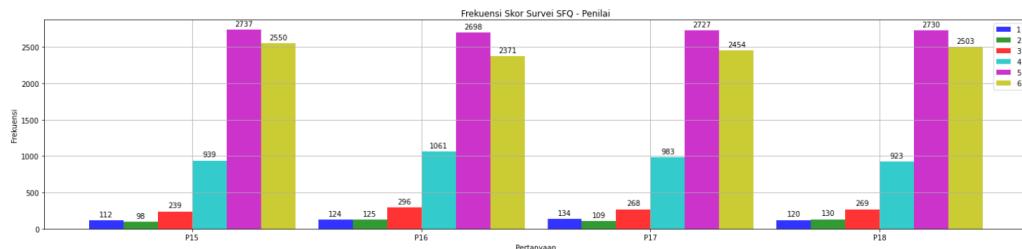


Gambar 4.88 Jumlah Responden Pada Aspek Fasilitator Survei SFQ dalam Bentuk CEQ

### d) Aspek Penilai

Hasil *clustering* pada aspek Penilai memiliki *cluster* nilai rata-rata tertinggi yaitu 5.90 dengan jumlah data sebanyak 2.482 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 4.95 sebanyak 2.885 data. Nilai rata-rata 3.84 dengan data sebanyak 1.074 data. Nilai rata-rata 1.89 sebanyak 234 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif terhadap aspek

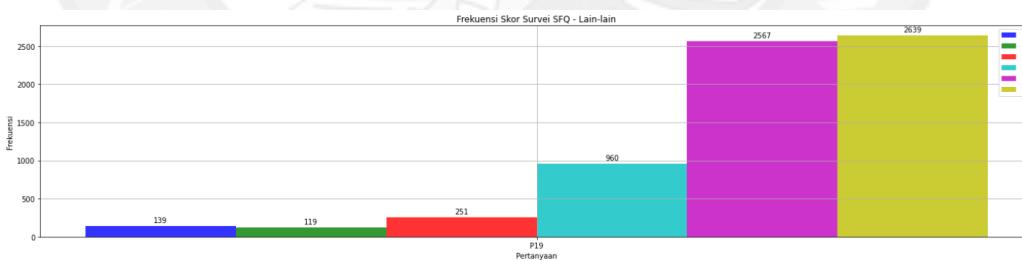
Penilai. Gambar 4.89 merupakan jumlah responden survei terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam aspek Penilai pada survei SFQ.



Gambar 4.89 Jumlah Responden Pada Aspek Penilai Survei SFQ dalam Bentuk CEQ

#### e) Aspek Lain-Lain

Hasil *clustering* pada aspek Lain-lain memiliki *cluster* nilai rata-rata tertinggi yaitu 6.00 dengan jumlah data sebanyak 2.639 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 5.00 sebanyak 2.567 data. Nilai rata-rata 3.79 dengan data sebanyak 1.211 data. Nilai rata-rata 1.46 sebanyak 258 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif terhadap aspek Lain-lain. Gambar 4.90 merupakan jumlah responden survei terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam aspek Lain-lain pada survei SFQ.

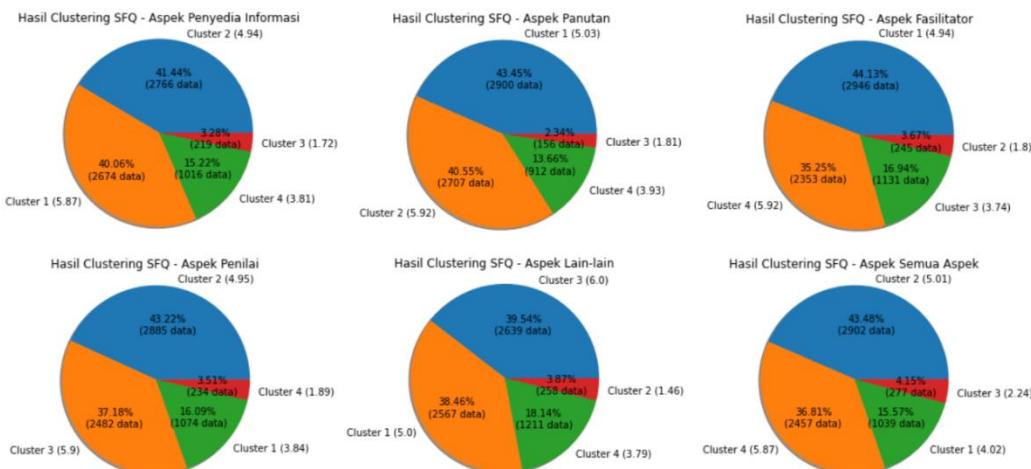


Gambar 4.90 Jumlah Responden Pada Aspek Lain-lain Survei SFQ dalam Bentuk CEQ

#### f) Gabungan Seluruh Aspek

Hasil *clustering* pada seluruh aspek SFQ dalam bentuk CEQ memiliki *cluster* nilai rata-rata tertinggi yaitu 5.87 dengan jumlah data sebanyak 2.457 data. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua yaitu 5.01 sebanyak 2.902 data. Nilai rata-rata 4.02 dengan data sebanyak 1.039 data. Nilai rata-rata 2.24 sebanyak 277 data. *Cluster*

dengan rata-rata tertinggi pertama dan *cluster* dengan rata-rata tertinggi kedua memiliki jumlah data lebih banyak daripada *cluster* lainnya. Maka sebagian besar responden pada survei SFQ dalam bentuk CEQ memberikan tanggapan yang positif. Gambar 4.91 menunjukkan perbandingan jumlah *cluster* pada setiap aspek dan gabungan seluruh aspek.



Gambar 4.91 Perbandingan Jumlah Data *Cluster* Pada Setiap Kelompok Data SFQ

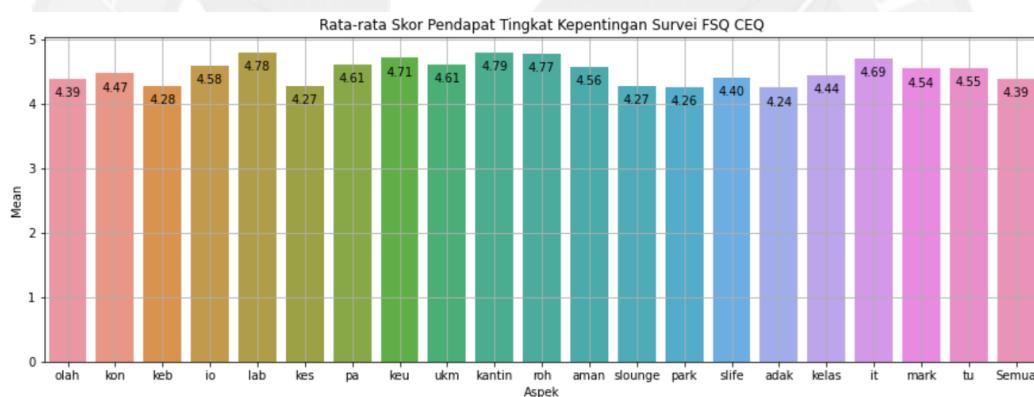
#### 4.9.4.2 Facility Satisfaction Questionnaire (FSQ)

Pada survei FSQ dalam bentuk CEQ dilakukan *clustering* terhadap 21 kelompok data, yaitu data aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga, aspek Fasilitas dan Layanan Konseling, aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus, aspek Layanan Internasional, Fasilitas dan Perlengkapan Lab, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan, aspek Layanan Pembimbing Akademik, aspek Layanan Keuangan, aspek Fasilitas Ruang UKM, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin, aspek Layanan Pengembang Kerohanian, aspek Layanan Keamanan, aspek Fasilitas *Student Lounge*, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir, aspek Layanan *Student Life*, aspek Layanan Administrasi Akademik, aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi, aspek Layanan Admisi *Marketing*, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi, dan data gabungan seluruh aspek. Setiap aspek FSQ terdiri dari 2 jenis pertanyaan survei yaitu pertanyaan mengenai pendapat responden tentang tingkat kepentingan dan pertanyaan mengenai tingkat kepuasan responden. FSQ dalam bentuk CEQ terdiri

dari 20 pasang pertanyaan dengan masing-masing 2 jenis pertanyaan yang mewakili setiap aspek FSQ. Penjelasan pertanyaan FSQ dalam bentuk CEQ dapat dilihat pada Tabel 4.8.

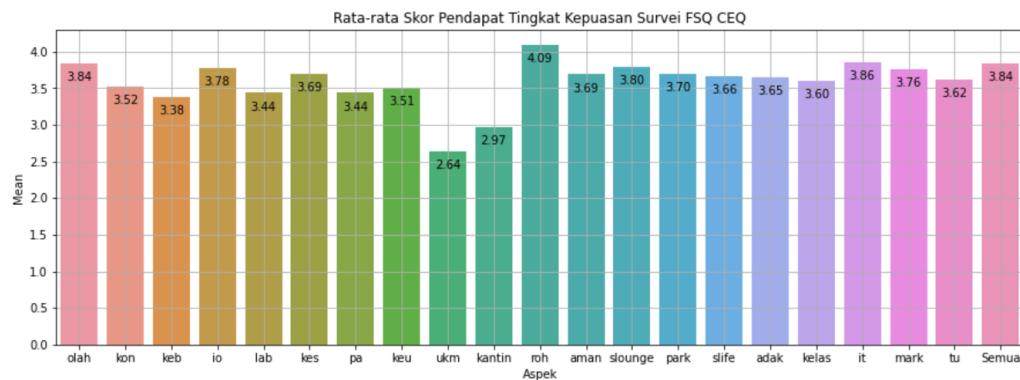
Pertanyaan FSQ dalam bentuk CEQ terkait dengan tingkat kepentingan memiliki 5 opsi jawaban, yaitu (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Pertanyaan FSQ dalam bentuk CEQ terkait dengan tingkat kepuasan responden memiliki 5 opsi jawaban, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Skor 5 merupakan jawaban tanggapan yang paling positif terhadap setiap pertanyaan FSQ, sedangkan skor 1 merupakan jawaban tanggapan yang paling negatif.

Gambar 4.92 merupakan rata-rata skor jawaban dari responden survei FSQ terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan.



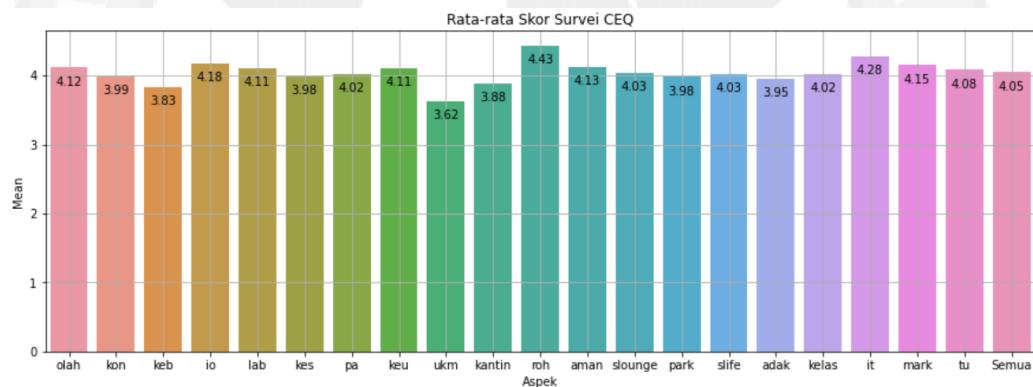
Gambar 4.92 Rata-Rata Skor Tingkat Kepentingan Survei FSQ dalam Bentuk CEQ

Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab mendapatkan hasil skor rata-rata tertinggi pada pertanyaan tingkat kepentingan. Aspek Layanan Administrasi Akademik mendapatkan skor rata-rata terendah pada pertanyaan tingkat kepentingan. Gambar 4.93 merupakan rata-rata skor jawaban dari responden survei FSQ terhadap pertanyaan tentang kepuasan.



Gambar 4.93 Rata-Rata Skor Kepuasan Survei FSQ dalam Bentuk CEQ

Aspek Layanan Pengembang Kerohanian mendapatkan hasil skor rata-rata tertinggi pada pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Aspek Fasilitas Ruang UKM mendapatkan skor rata-rata terendah pada survei FSQ dalam pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Gambar 4.94 merupakan rata-rata skor jawaban tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada setiap aspek FSQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.94 Rata-Rata Skor Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Survei FSQ dalam Bentuk CEQ

Gambar 4.94 menunjukkan rata-rata skor survei CEQ secara keseluruhan dengan melakukan perhitungan rata-rata pada setiap aspek. Aspek Layanan Pengembang Kerohanian mendapat rata-rata paling tinggi pada gabungan skor tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Aspek Fasilitas Ruang UKM mendapatkan skor rata-rata terendah dalam gabungan skor tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Tabel 4.36 menunjukkan hasil rata-rata skor dan jumlah data pendukung setiap *cluster* yang dihasilkan dengan menggunakan model yang telah dipilih yaitu model dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.

Tabel 4.36 Rata-Rata Skor dan Jumlah Data Setiap *Cluster* FSQ dalam bentuk CEQ

Kelompok Data	Cluster ke-	Rata-Rata Skor	Jumlah Data
Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	1	3.75	2290
	2	4.52	2040
Fasilitas dan Layanan Konseling	1	3.60	1186
	2	3.69	1722
	3	4.70	1422
Kebersihan dan Lingkungan Kampus	1	4.71	964
	2	3.98	1234
	3	3.59	873
	4	3.18	1259
Layanan <i>International</i>	1	3.73	1754
	2	4.49	2576
Fasilitas dan Perlengkapan Lab	1	3.66	1628
	2	4.68	1841
	3	3.75	861
Fasilitas dan Layanan Kesehatan	1	3.33	1605
	2	4.73	1384
	3	3.99	1341
Layanan Pembimbing Akademik	1	3.67	1299
	2	4.67	1540
	3	3.66	1491
Layanan Keuangan	1	3.69	1342
	2	4.67	1837
	3	3.71	1151
Fasilitas Ruang UKM	1	3.19	1835
	2	3.47	1235
	3	4.40	1260
Fasilitas dan Layanan Kantin	1	3.29	1521
	2	4.46	1956
	3	3.60	853
Layanan Pengembang Kerohanian	1	4.31	2054
	2	3.89	941
	3	5.00	1335

Tabel 4.36 Rata-Rata Skor dan Jumlah Data Setiap *Cluster* FSQ dalam bentuk CEQ (lanjutan)

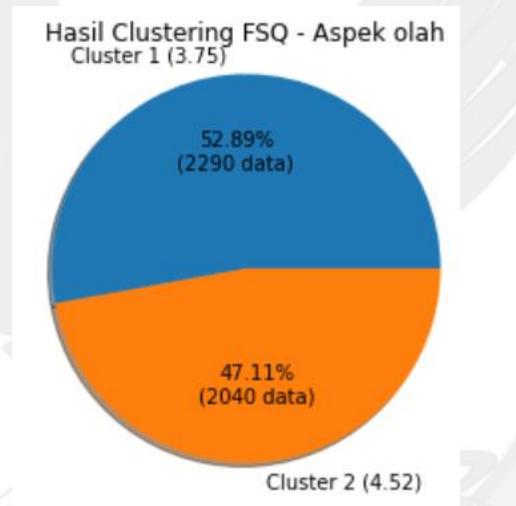
Kelompok Data	Cluster ke-	Rata-Rata Skor	Jumlah Data
Layanan Keamanan	1	3.70	1442
	2	4.34	1405
	3	5.00	937
	4	3.20	546
Fasilitas <i>Student Lounge</i>	1	4.44	3058
	2	3.06	1272
Fasilitas dan Layanan Parkir	1	4.72	1426
	2	4.02	1187
	3	3.58	1154
	4	2.81	563
Layanan <i>Student Life</i>	1	4.01	1232
	2	4.56	1878
	3	3.24	1220
Layanan Administrasi Akademik	1	3.21	1379
	2	4.55	1623
	3	3.98	1328
Ruang dan Perlengkapan Kelas	1	4.00	1187
	2	3.24	924
	3	4.70	1417
	4	3.75	802
Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	1	3.73	1335
	2	4.52	2995
Layanan Admisi Marketing	1	4.51	2430
	2	3.69	1900
Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	1	3.70	1782
	2	4.35	2548
Semua Aspek	1	3.73	2193
	2	4.38	2137

Hasil *clustering* survei FSQ dalam bentuk CEQ menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda-beda dengan jumlah anggota *cluster* yang beragam pada setiap

kelompok datanya. Berikut ini adalah hasil eksplorasi data *clustering* pada setiap kelompok data survei FSQ yang berbentuk CEQ.

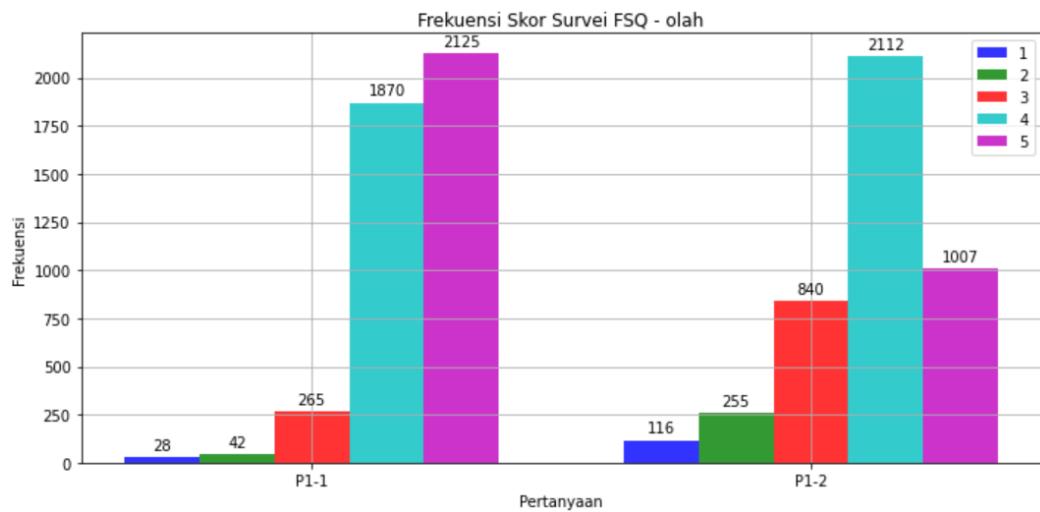
#### a) Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.52 sebesar 47.11% dan rata-rata terendah senilai 3.75 berjumlah 52.89%. *Cluster* dengan rata-rata lebih rendah yaitu 3.75 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 4.52. Gambar 4.95 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga.



Gambar 4.95 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga SFQ

Gambar 4.96 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P1-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P1-2) pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga survei FSQ.



Gambar 4.96 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga. Gambar 4.97 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga pada *cluster* pertama dan *cluster* kedua.

#### Survei FSQ CEQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga

<p>Aspek: olah</p> <p>Run Interact</p> <p>Cluster ke-: 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P1-1</th> <th>P1-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td><td>4</td><td>1156</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>377</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>247</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>117</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>103</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>85</td></tr> <tr><td>6</td><td>4</td><td>2</td><td>69</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>5</td><td>25</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td><td>1</td><td>21</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>3</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>		P1-1	P1-2	size	0	4	4	1156	1	4	3	377	2	4	5	247	3	3	3	117	4	3	4	103	5	5	1	85	6	4	2	69	7	3	5	25	8	4	1	21	9	2	3	20	<p>Aspek: olah</p> <p>Run Interact</p> <p>Cluster ke-: 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P1-1</th> <th>P1-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td><td>4</td><td>842</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>725</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>315</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>158</td></tr> </tbody> </table>		P1-1	P1-2	size	0	5	4	842	1	5	5	725	2	5	3	315	3	5	2	158
	P1-1	P1-2	size																																																														
0	4	4	1156																																																														
1	4	3	377																																																														
2	4	5	247																																																														
3	3	3	117																																																														
4	3	4	103																																																														
5	5	1	85																																																														
6	4	2	69																																																														
7	3	5	25																																																														
8	4	1	21																																																														
9	2	3	20																																																														
	P1-1	P1-2	size																																																														
0	5	4	842																																																														
1	5	5	725																																																														
2	5	3	315																																																														
3	5	2	158																																																														

Gambar 4.97 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga

Gambar 4.97 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P1-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P1-2 dalam aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga. Pola *cluster* 1 lebih beragam dari pola *cluster* 2. Mayoritas pola jawaban pada *cluster* 1 memiliki nilai tingkat kepentingan (P1-1) kurang dari 5. Jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 terdapat pada pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 4 dan tingkat kepuasan sama dengan 4. Jumlah responden terbanyak kedua pada *cluster* 1 terdapat pada pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 4 dan tingkat kepuasan sama dengan 3.

Pola pada *cluster* 2 memiliki nilai tingkat kepuasan berkisar antara 1 sampai 4. Pola pada *cluster* 2 menunjukkan tingkat kepentingan yang lebih dari nilai 1. Jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2 terdapat pada pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4. Jumlah responden terbanyak kedua pada *cluster* 2 terdapat pada pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 5.

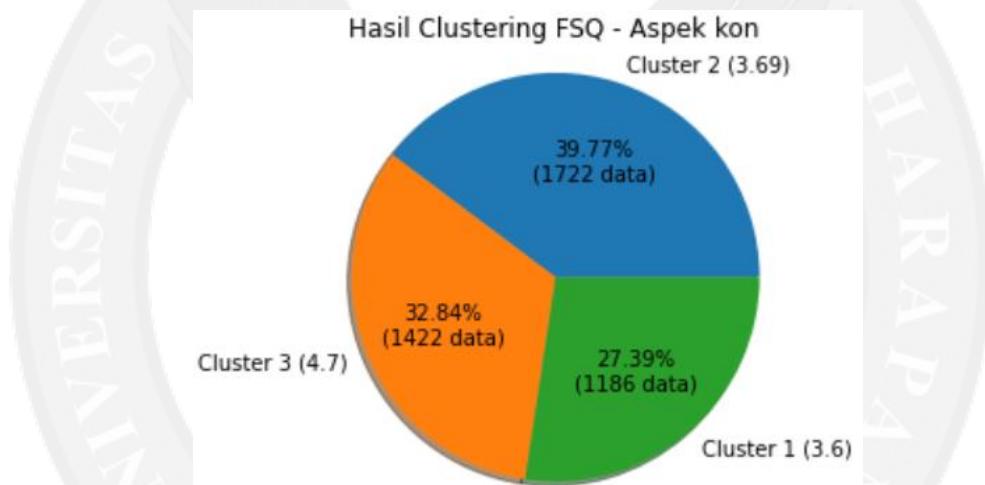
Pola dengan jumlah responden tertinggi sebanyak 1156 responden terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4, tingkat kepuasan bernilai 4 artinya kebanyakan responden FSQ telah menganggap aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga cukup penting dan cukup puas terhadap aspek tersebut. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua sebanyak 842 responden terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 4, yang artinya responden menganggap aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga sangat penting dan responden cukup puas terhadap aspek tersebut. Pola dengan jumlah responden tertinggi ketiga terdapat pada *cluster* 2 yaitu dengan pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 5, dengan jumlah responden sebanyak 725.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden terbanyak terdapat pada pola-polai responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang

bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga.

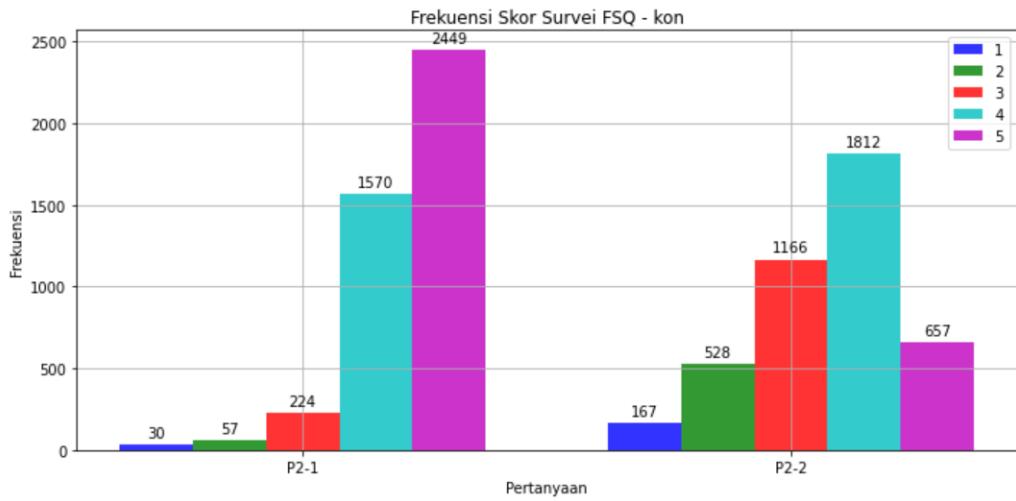
### b) Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.7 sebesar 32.84%, kemudian rata-rata senilai 3.69 sebesar 39.77%, dan rata-rata terendah senilai 3.6 sebesar 27.39%. *Cluster* dengan rata-rata 3.69 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.98 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling.



Gambar 4.98 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling FSQ

Gambar 4.99 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P2-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P2-2) pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling survei FSQ.



Gambar 4.99 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Layanan Konseling. Gambar 4.100 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling pada *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3.

Survei FSQ CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling			
Aspek:	kon		
Run Interact			
Cluster ke-:	1	2	3
P2-1	P2-2	P2-1	P2-1
size	539	891	865
0	5	4	5
1	5	2	5
2	4	3	4
3	5	1	3
4	4	1	2
5	3	1	1
6			
7			
8			
9			

Gambar 4.100 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling

Gambar 4.100 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P2-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P2-2 dalam aspek Fasilitas dan Layanan Konseling. Berdasarkan pola *cluster* yang

dihadirkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang memiliki nilai lebih dari sama dengan 3, namun kepuasan yang bernilai kurang dari sama dengan 3. Skor kepentingan sangat tinggi (bernilai 5) dan kepuasan netral (bernilai 3) mendapatkan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2.

Pola pada *cluster* 2 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 2 berkisar antara 1 sampai 4. Pola pada *cluster* 2 cenderung memiliki tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang cenderung tetap, naik atau turun sebanyak satu skor. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4. Pola nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan tingkat kepuasan sama dengan 3 memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2.

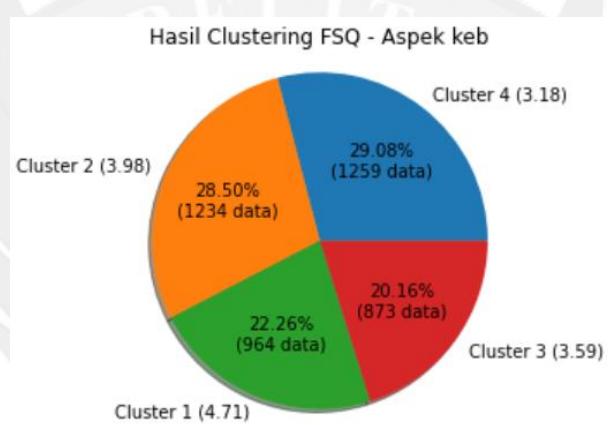
*Cluster* 3 memiliki dua pola jawaban responden yaitu dengan nilai tingkat kepentingan (P2-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P2-2) sama dengan 4 dan 5. Pola nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4 memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3.

Pola jawaban responden dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4 sebanyak 891. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 865 data. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 5 sebanyak 557 data.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Layanan Konseling pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi terdapat pada pola tingkat kepuasan bernilai lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas dan Layanan Konseling.

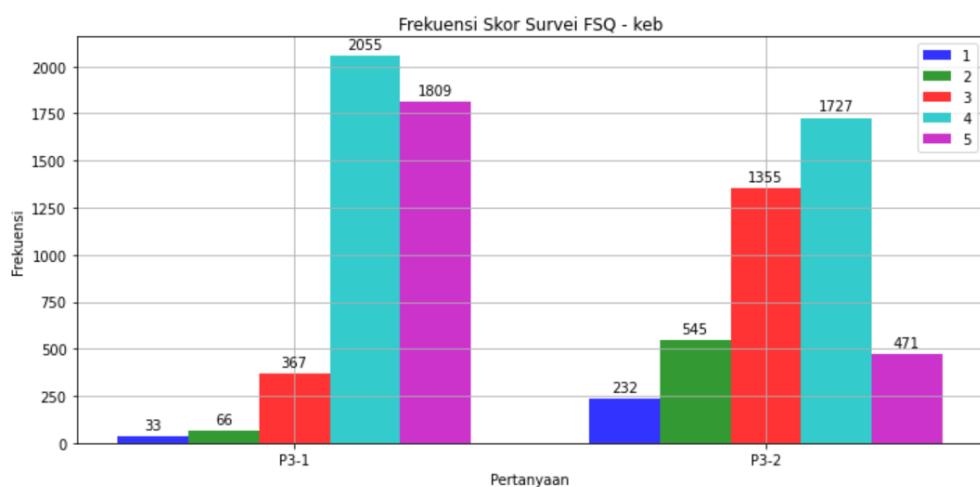
### c) Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus

Hasil *clustering* pada aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus terbagi menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.71 sebesar 22.26%, kemudian rata-rata senilai 3.98 sebesar 28.5%, rata-rata senilai 3.59 sebesar 20.16% dan rata-rata terendah senilai 3.18 sebesar 29.08%. *Cluster* dengan rata-rata paling rendah yaitu 3.18 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.101 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus.



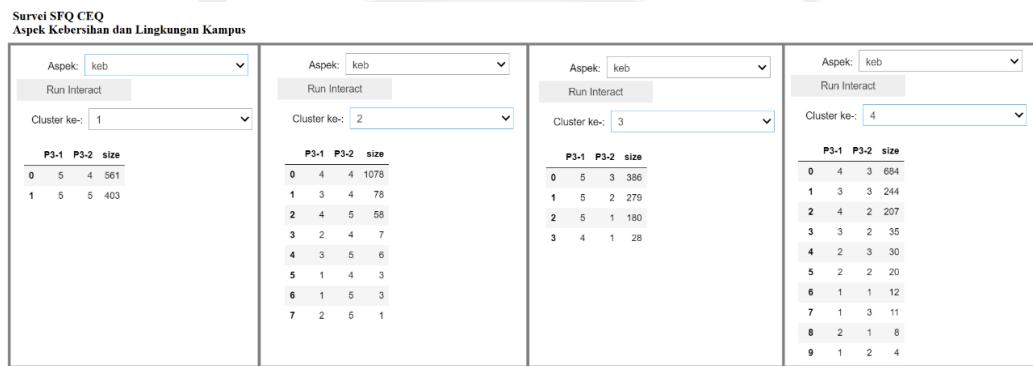
Gambar 4.101 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus FSQ

Gambar 4.102 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P3-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P3-2) pada aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus survei FSQ.



Gambar 4.102 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus. Gambar 4.103 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3* dan *cluster 4*.



Gambar 4.103 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus

Gambar 4.103 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P3-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P3-2 dalam aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster 1* memiliki pola tingkat kepentingan (P3-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P3-2) sama dengan 4 atau 5. Pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4 memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster 1*.

Pola pada *cluster 2* mayoritas menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar dari 1 sampai 4 dan kepuasan yang tinggi bernilai 4 atau 5. Pada *cluster 2* ditunjukkan selisih nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang berkisar antara 1 sampai 4. Pada *cluster 2*, pola dengan jumlah responden terbanyak dimiliki oleh pola tingkat kepentingan yang sama dengan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola pada *cluster 3* mayoritas menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi, namun kepuasan yang rendah. Skor kepentingan sangat tinggi dan kepuasan netral memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster 3*. Skor tertinggi kedua pada *cluster 3*, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3.

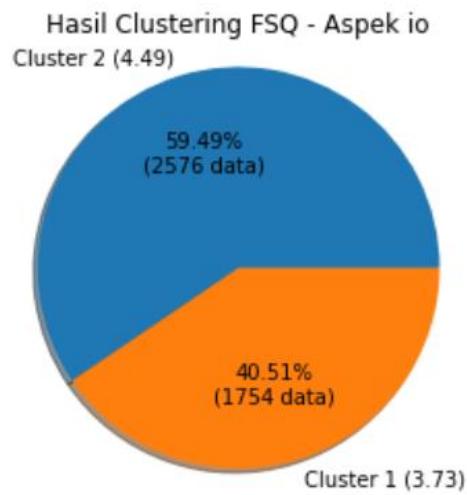
Pola pada *cluster* 4 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 4 berkisar antara 1 sampai 4. Pola pada *cluster* 4 tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan cenderung tetap, naik atau turun sebanyak satu skor. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 4 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola jawaban responden dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4 sebanyak 1078 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 4 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 3, sebanyak 684 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 561 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena pola-pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3 memiliki jumlah responden terbanyak. Skor kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus.

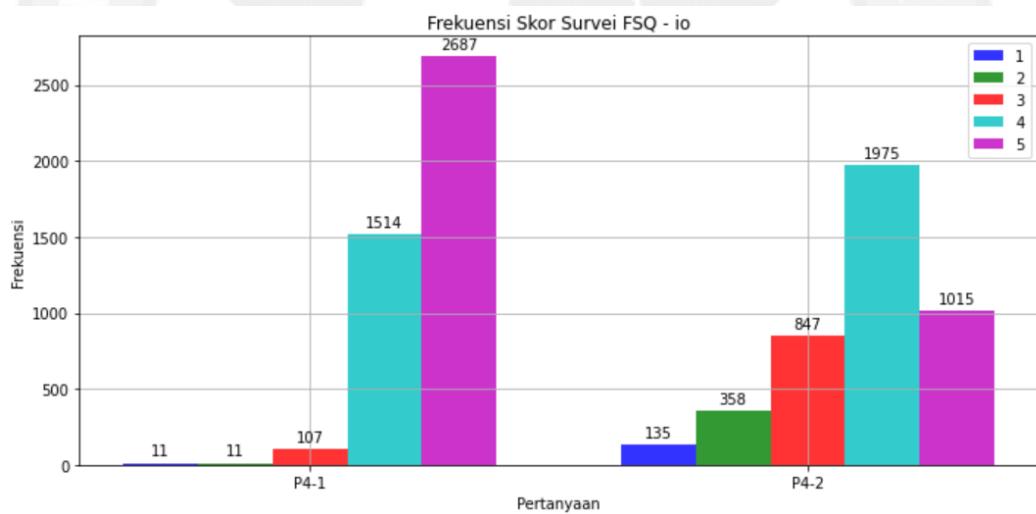
#### d) Aspek Layanan International

Hasil *clustering* pada aspek Layanan *International* terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.49 dengan jumlah responden sebesar 59.49%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.73 sebesar 40.51%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.49 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 3.73. Gambar 4.104 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Layanan *International*.



Gambar 4.104 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster Aspek Layanan International* FSQ

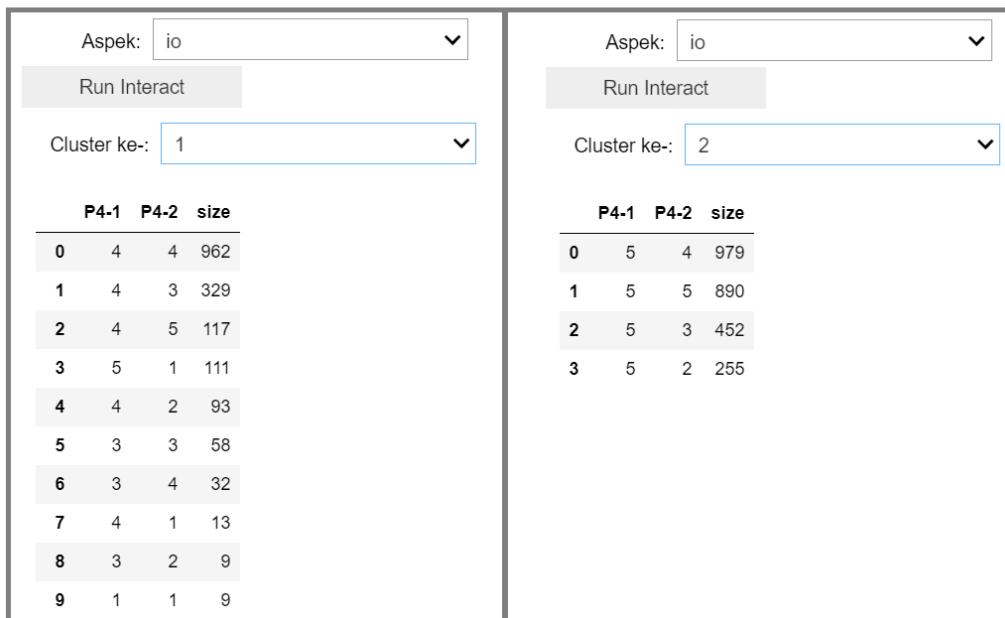
Gambar 4.105 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P4-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P4-2) aspek Layanan *International* dalam survei FSQ.



Gambar 4.105 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan *International*

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan *International*. Gambar 4.106 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan *International* dalam *cluster 1* dan *cluster 2*.

**Survei FSQ CEQ**  
**Aspek Layanan International**



Gambar 4.106 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Layanan *International*

Gambar 4.106 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P4-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P4-2 dalam aspek Layanan *International*. Pada *cluster* 1 pola jawaban responden lebih beragam dari pola *cluster* 2. Pola jawaban pada *cluster* 1 memiliki nilai tingkat kepentingan (P4-1) kurang dari sama dengan 5. Jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 dimiliki oleh pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai tingkat kepuasan sama dengan 4.

*Cluster* 2 memiliki pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sebesar 2 sampai 4. Jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2 dimiliki oleh pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4. Jumlah responden terbanyak kedua pada *cluster* 2 dimiliki oleh pola dengan tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 5.

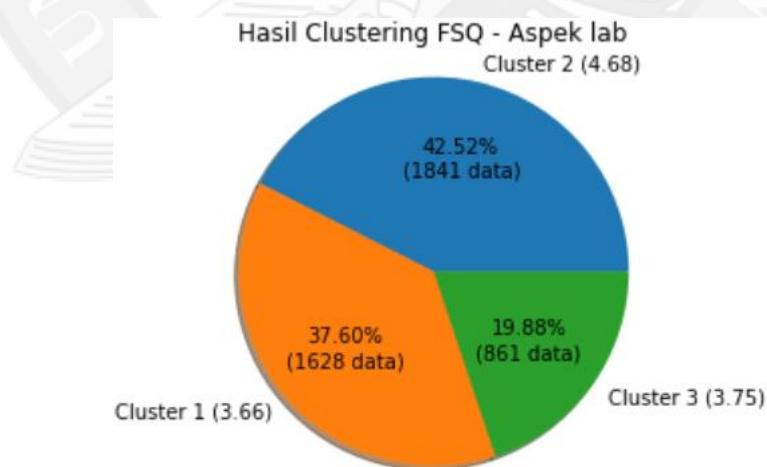
Pola dengan jumlah responden tertinggi terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, tingkat kepuasan bernilai 4 sebanyak 979, artinya kebanyakan responden FSQ telah menganggap aspek Layanan *Internasional* sangat penting dan cukup puas terhadap aspek tersebut. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4 dan

tingkat kepuasan bernilai 4 sebanyak 962, yang artinya responden menganggap aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga cukup penting dan responden cukup puas terhadap aspek tersebut. Pola dengan jumlah responden tertinggi ketiga terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 5 sebanyak 890.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan *International* pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena pola-pola responden dengan skor kepuasan dengan skor lebih dari 3 memiliki jumlah responden terbanyak. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan *International*.

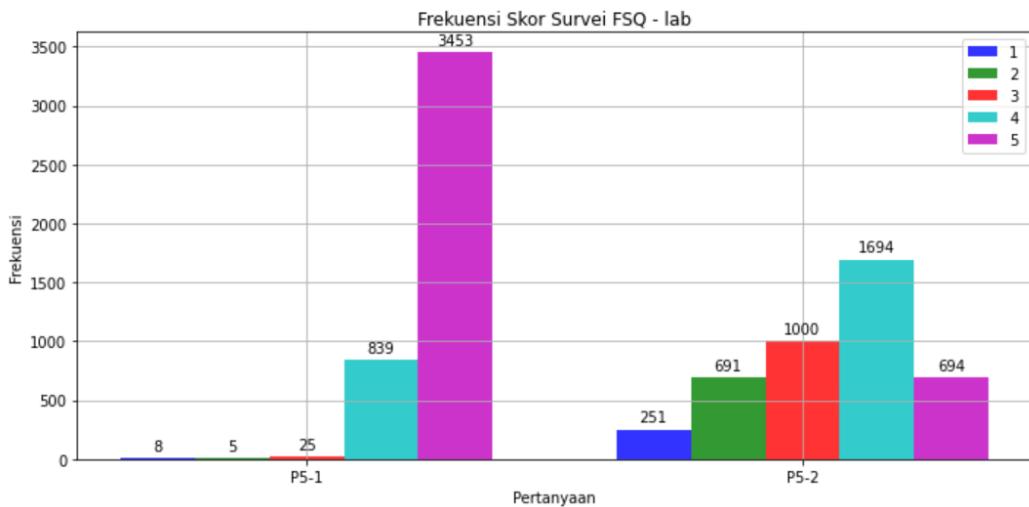
#### e) Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.68 sebesar 42.52%, kemudian rata-rata senilai 3.75 sebesar 19.88% dan rata-rata terendah senilai 3.66 sebesar 37.6%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.68 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.107 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab.



Gambar 4.107 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab Survei FSQ

Gambar 4.108 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P5-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P5-2) pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab survei FSQ.



Gambar 4.108 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab. Gambar 4.109 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.

Survei FSQ CEQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab											
Aspek: lab		Aspek: lab									
Run Interact		Run Interact									
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2								
Cluster ke-:	3	Cluster ke-:	3								
P5-1	P5-2	size	P5-1	P5-2	size	P5-1	P5-2	size			
0	5	3	776	0	5	4	1193	0	4	4	491
1	5	2	610	1	5	5	648	1	4	3	212
2	5	1	226					2	4	2	77
3	4	1	16					3	4	5	43
								4	3	3	9
								5	1	1	7
								6	3	4	7
								7	3	2	4
								8	2	4	3
								9	3	5	3

Gambar 4.109 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab

Gambar 4.109 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P5-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P5-2 dalam aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, Pola *cluster* 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi (bernilai 4 atau 5), namun kepuasan yang rendah (bernilai 1 sampai 3). Skor kepentingan sangat tinggi, yaitu 5 dan kepuasan netral, yaitu 3 mendapatkan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2.

*Cluster* 2 memiliki pola tingkat kepentingan (P5-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P5-2) sama dengan 4 atau 5. Pola dengan tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4 memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2.

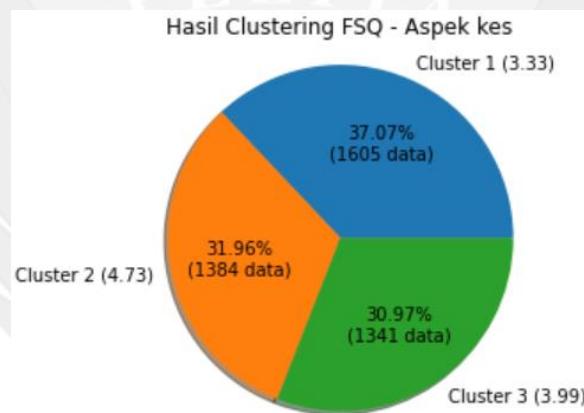
Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4 berjumlah sebanyak 1193. Jumlah responden kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 3 berjumlah 776 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 2 memiliki nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 5 sebanyak 648 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Namun pihak universitas juga harus lebih memperhatikan aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab karena masih terdapat mayoritas responden yang kurang puas pada aspek tersebut. Hal ini dapat disimpulkan karena pola-pola dengan jumlah responden tertinggi memiliki skor kepentingan yang sangat tinggi (bernilai 5) dan terdapat kepuasan dengan nilai 4 dan 3, namun ada juga yang cukup rendah yaitu bernilai 2 (sebanyak 610 responden). Skor kepuasan yang bernilai 2 menunjukkan bahwa responden merasa kurang puas pada aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab.

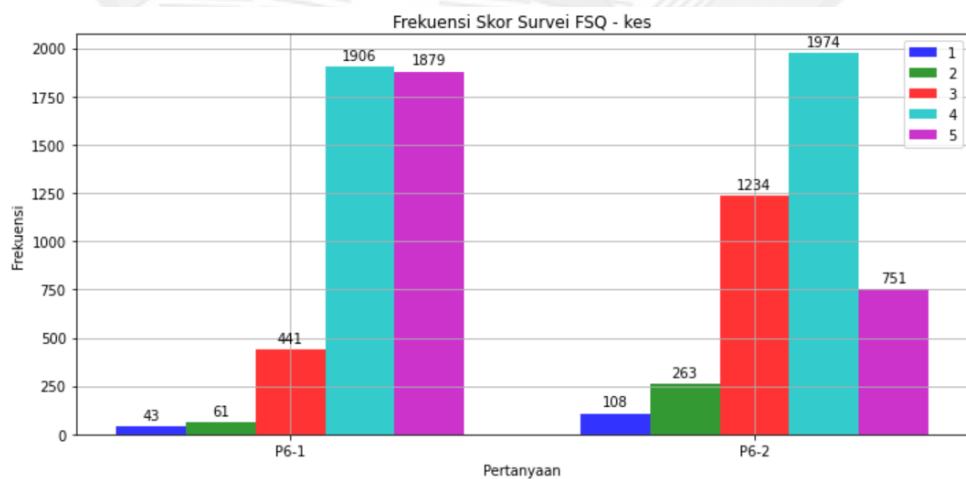
## f) Aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.73 sebesar 31.96%, kemudian rata-rata senilai 3.99 sebesar 30.97% dan rata-rata terendah senilai 3.33 sebesar 37.07%. *Cluster* dengan rata-rata paling rendah yaitu 3.33 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.110 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan.



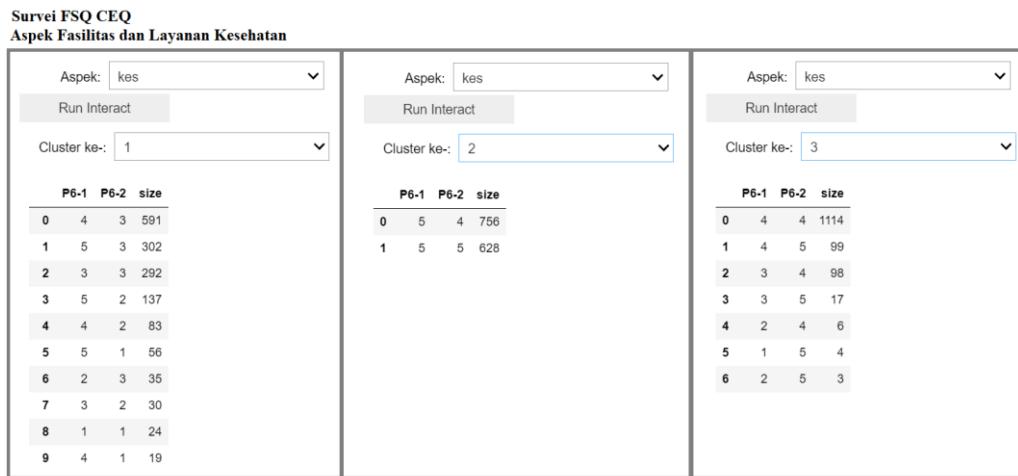
Gambar 4.110 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan FSQ

Gambar 4.111 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P6-1) dan pertanyaan tentang tingkat kepuasan (P6-2) pada aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan survei FSQ.



Gambar 4.111 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan. Gambar 4.112 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.



Gambar 4.112 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Fasilitas dan Layanan Kesehatan

Gambar 4.112 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P6-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P6-2 dalam aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster 1* berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 1* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

*Cluster 2* memiliki pola tingkat kepentingan (P6-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P6-2) sama dengan 4 atau 5. Pola tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 4 memiliki responden terbanyak pada *cluster 2*

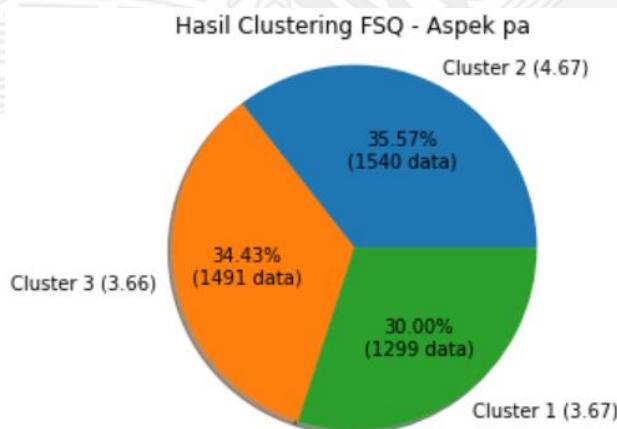
*Cluster 3* memiliki nilai tingkat kepentingan yang berkisar antara nilai 1 atau nilai 4, dan nilai tingkat kepuasan berkisar antara nilai 4 sampai 5. Pola jawaban pada *cluster 3* memiliki nilai tingkat kepentingan yang sama atau lebih rendah dari nilai tingkat kepuasan. Pola tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4 memiliki responden terbanyak pada *cluster 3*.

Pola jawaban responden dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 3, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4 sebanyak 1114 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 756. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 5 sebanyak 628 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan.

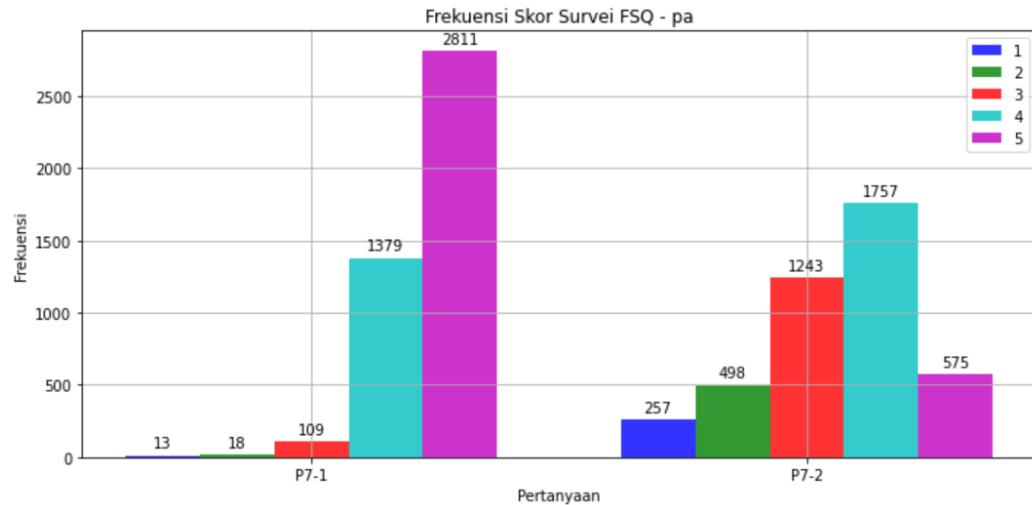
### **g) Aspek Layanan Pembimbing Akademik**

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Pembimbing Akademik terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.67 sebesar 35.57%, kemudian rata-rata senilai 3.67 sebesar 30% dan rata-rata terendah senilai 3.66 sebesar 34.43%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.67 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.113 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Pembimbing Akademik.



Gambar 4.113 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Pembimbing Akademik FSQ

Gambar 4.114 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P7-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P7-2) pada aspek Layanan Pembimbing Akademik survei FSQ.



Gambar 4.114 Jumlah Responden Survei FSQ dalam Bentuk CEQ Aspek Layanan Pembimbing Akademik

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Pembimbing Akademik. Gambar 4.115 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Pembimbing Akademik pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.

Survei FSQ CEQ			
Aspek Layanan Pembimbing Akademik			
Aspek: pa		Aspek: pa	
Run Interact		Run Interact	
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2
<b>P7-1 P7-2 size</b>			
0	5	3	705
1	5	2	356
2	5	1	210
3	4	1	28
<b>P7-1 P7-2 size</b>			
0	5	4	1006
1	5	5	534
<b>P7-1 P7-2 size</b>			
0	4	4	731
1	4	3	459
2	4	2	124
3	3	3	67
4	4	5	37
5	3	4	18
6	3	2	15
7	1	1	11
8	2	3	10
9	3	1	5

Gambar 4.115 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Kebersihan dan Lingkungan Kampus

Gambar 4.115 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P7-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P7-2 dalam aspek Layanan Pembimbing Akademik. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 4 atau 5 dan pola tingkat kepuasan yang berkisar antara nilai 1 sampai 3. Pada *cluster* 1, setiap pola menunjukkan penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang tinggi ke tingkat kepuasan yang rendah. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3.

*Cluster* 2 memiliki pola tingkat kepentingan (P7-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P7-2) sama dengan 4 atau 5. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

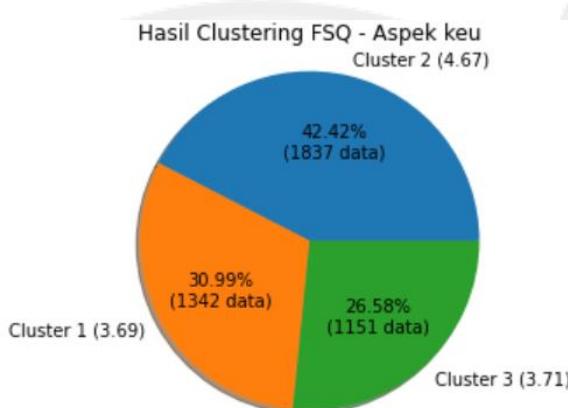
Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1006 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan 4. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 3.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Pembimbing Akademik pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Layanan Pembimbing Akademik.

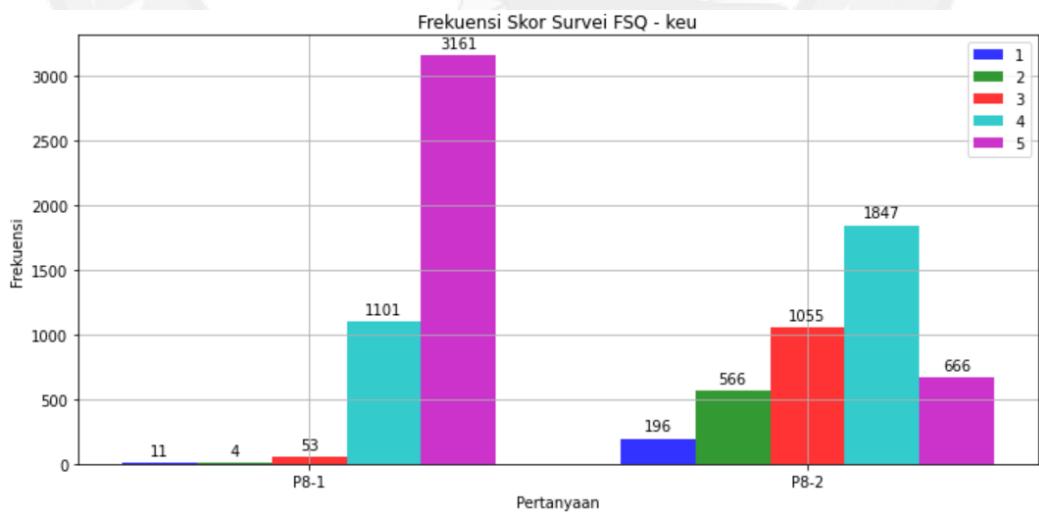
#### **h) Aspek Layanan Keuangan**

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Keuangan terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.67 sebesar 42.42%, kemudian rata-rata senilai 3.71 sebesar 26.58% dan rata-rata terendah senilai 3.69 sebesar 30.99%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.67 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.116 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Keuangan.



Gambar 4.116 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Keuangan FSQ

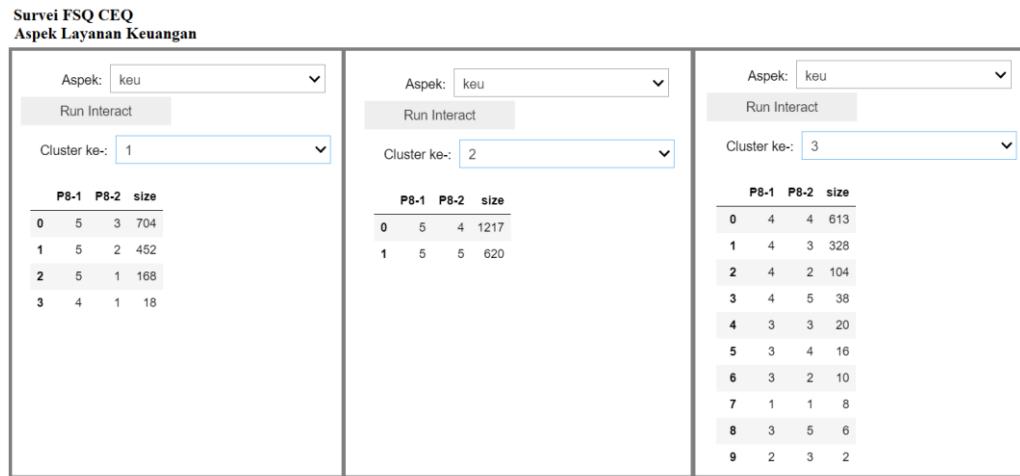
Gambar 4.117 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P8-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P8-2) pada aspek Layanan Keuangan survei FSQ.



Gambar 4.117 Jumlah Responden Survei FSQ dalam Bentuk CEQ Aspek Layanan Keuangan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Keuangan. Gambar

4.118 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Keuangan pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.



Gambar 4.118 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Layanan Keuangan

Gambar 4.118 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P8-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P8-2 dalam aspek Layanan Keuangan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, Pola pada *cluster 1* menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 4 atau 5 dan pola tingkat kepuasan yang berkisar antara nilai 1 sampai 3. Pada *cluster 1*, setiap pola menunjukkan penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 1* adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3.

*Cluster 2* memiliki pola tingkat kepentingan (P8-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P8-2) sama dengan 4 atau 5. Pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4 memiliki jumlah responden terbanyak pada *cluster 2*.

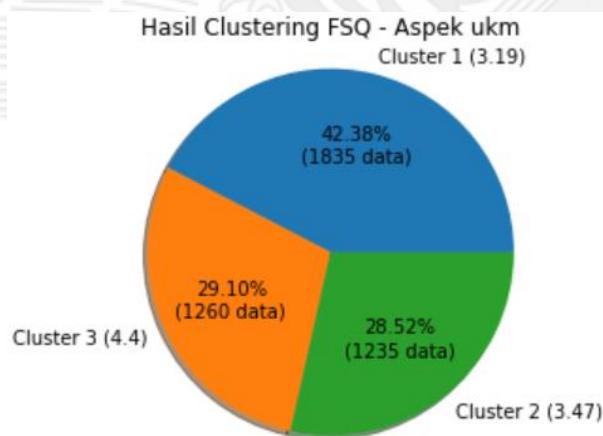
Pola pada *cluster 3* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan dan pada *cluster 3* berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 3* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1217 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 3 sebanyak 702 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 5 sebanyak 620 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Keuangan pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Keuangan.

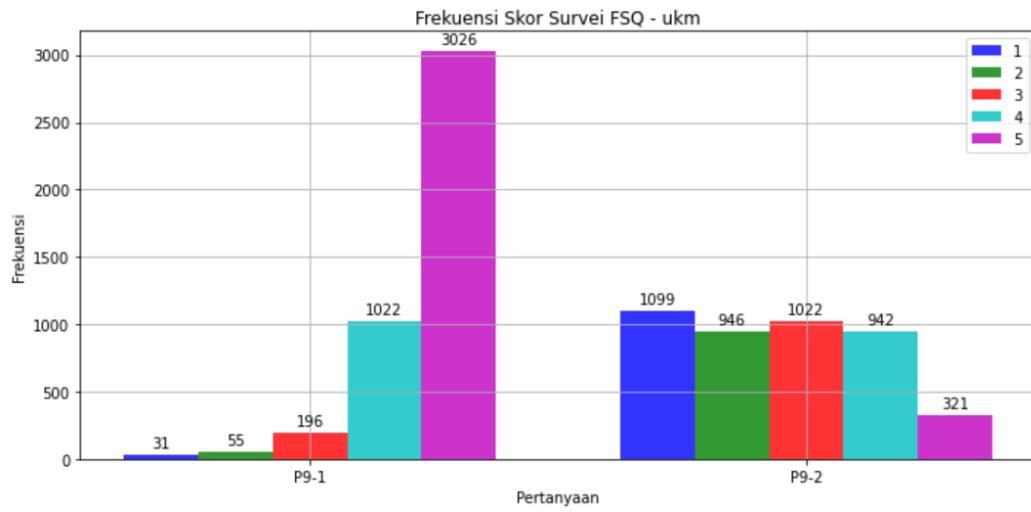
#### i) Aspek Fasilitas Ruang UKM

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas Ruang UKM terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.4 sebesar 29.1%, kemudian rata-rata senilai 3.47 sebesar 28.52% dan rata-rata terendah senilai 3.19 sebesar 42.38%. *Cluster* dengan rata-rata paling rendah yaitu 3.19 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.119 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas Ruang UKM.



Gambar 4.119 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas Ruang UKM FSQ

Gambar 4.120 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P9-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P9-2) pada aspek Fasilitas Ruang UKM survei FSQ.



Gambar 4.120 Jumlah Responden Survei FSQ dalam Bentuk CEQ Aspek Fasilitas Ruang UKM

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas Ruang UKM. Gambar 4.121 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas Ruang UKM pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.

Survei FSQ CEQ Aspek Fasilitas Ruang UKM			
Aspek: ukm		Aspek: ukm	
Run Interact		Run Interact	
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2
Cluster ke-:	3	Cluster ke-:	3
<b>P9-1</b>	<b>P9-2</b>	<b>P9-1</b>	<b>P9-2</b>
0	5	0	4
1	5	1	3
2	4	2	2
3	3	3	1
4	3	4	0
5	2	3	29
6	4	5	24
7	3	2	17
8	1	1	16
9	1	3	11

Gambar 4.121 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas Ruang UKM

Gambar 4.121 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P9-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P9-2 dalam aspek Fasilitas Ruang UKM. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 4 atau 5 dan pola tingkat kepuasan yang bernilai 1 atau 2. Pada *cluster* 1, setiap pola menunjukkan penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 1.

Pola pada *cluster* 2 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 2 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

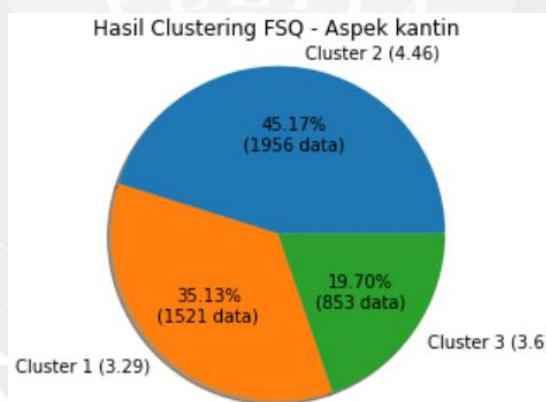
*Cluster* 3 memiliki pola tingkat kepentingan (P9-1) sama dengan 5 dan pola tingkat kepuasan (P9-2) berkisar antara 3 sampai 5. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 1, dengan jumlah sebanyak 1003 data. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 2 sebanyak 763 data. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 3 sebanyak 553 data.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas Ruang UKM pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang negatif. Hal ini dapat disimpulkan karena mayoritas responden berpendapat bahwa tingkat kepentingan pada aspek Fasilitas Ruang UKM sangat penting (nilai sama dengan 5), sedangkan mayoritas nilai tingkat kepuasan yang didapatkan memiliki skor yang rendah. Mayoritas pola-pola responden dengan skor kepuasan yang memiliki jumlah responden tertinggi mendapatkan nilai skor kurang dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 1 dan 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sangat tidak puas dan kurang puas pada aspek Fasilitas Ruang UKM.

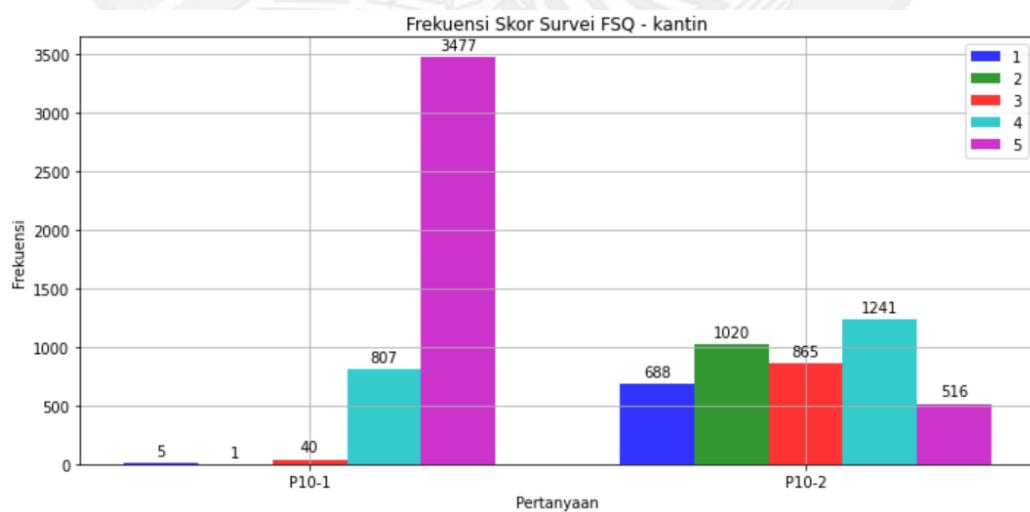
### j) Aspek Fasilitas dan Layanan Kantin

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.46 sebesar 45.17%, kemudian rata-rata senilai 3.60 sebesar 19.7% dan rata-rata terendah senilai 3.29 sebesar 35.13%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.46 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.122 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin.



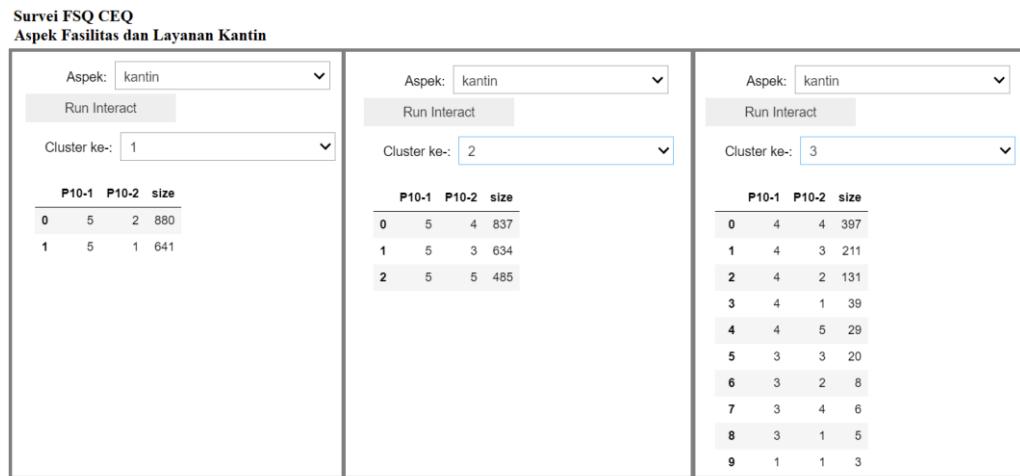
Gambar 4.122 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Layanan Kantin FSQ

Gambar 4.123 merupakan jumlah responden pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P10-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P10-2) pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin survei FSQ.



Gambar 4.123 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Kantin

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Layanan Kantin. Gambar 4.124 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin pada *cluster* 1, *cluster* 2 dan *cluster* 3.



Gambar 4.124 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas dan Layanan Kantin

Gambar 4.124 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P10-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P10-2 dalam aspek Fasilitas dan Layanan Kantin. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan pola tingkat kepuasan yang bernilai 1 atau 2. Pada *cluster* 1, setiap pola menunjukkan penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 2.

*Cluster* 2 memiliki pola tingkat kepentingan (P10-1) sama dengan 5 dan pola tingkat kepuasan (P10-2) berkisar antara 3 sampai 5. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah

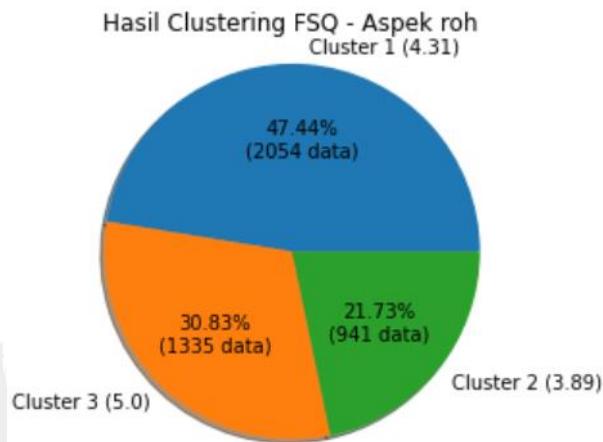
responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 2, dengan jumlah sebanyak 880 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 837 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 1 sebanyak 641 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Layanan Kantin pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang kurang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena banyak responden berpendapat bahwa tingkat kepentingan pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin sangat penting (nilai sama dengan 5), sedangkan terdapat banyak nilai tingkat kepuasan yang didapatkan memiliki skor yang rendah. Mayoritas pola-pola responden dengan skor kepuasan yang memiliki jumlah responden tertinggi mendapatkan nilai skor kurang dari sama dengan 3. Terdapat skor kepuasan sama dengan 4 pada urutan jumlah responden terbanyak kedua, namun skor tingkat kepuasan bernilai 2 berada pada urutan pertama, dan skor tingkat kepuasan bernilai 1 berada pada urutan ketiga. Skor kepuasan yang bernilai 1 dan 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sangat tidak puas dan kurang puas pada aspek Fasilitas dan Layanan Kantin.

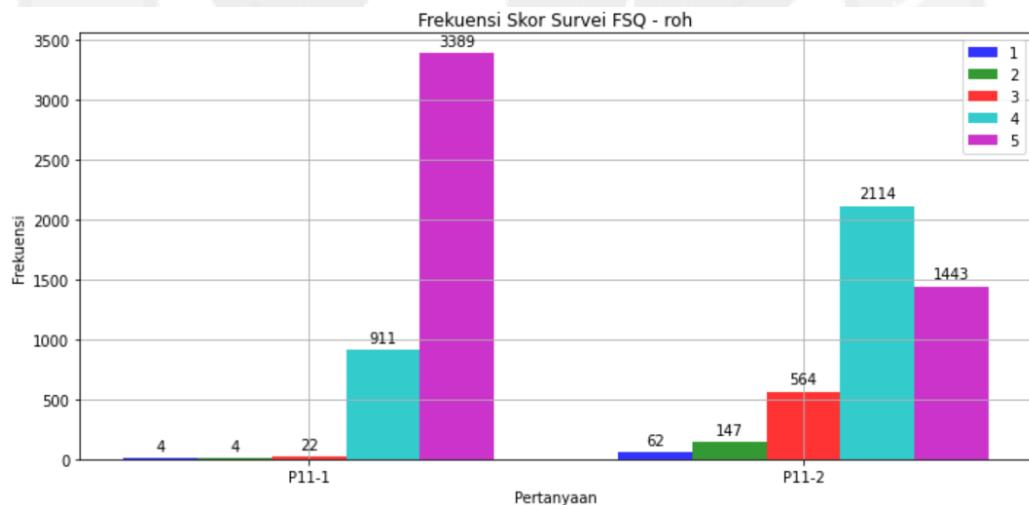
#### **k) Aspek Layanan Pengembang Kerohanian**

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Pengembang Kerohanian terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 30.83%, kemudian rata-rata senilai 4.31 sebesar 47.44% dan rata-rata terendah senilai 3.89 sebesar 21.73%. *Cluster* dengan rata-rata 4.31 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.125 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Pengembang Kerohanian.



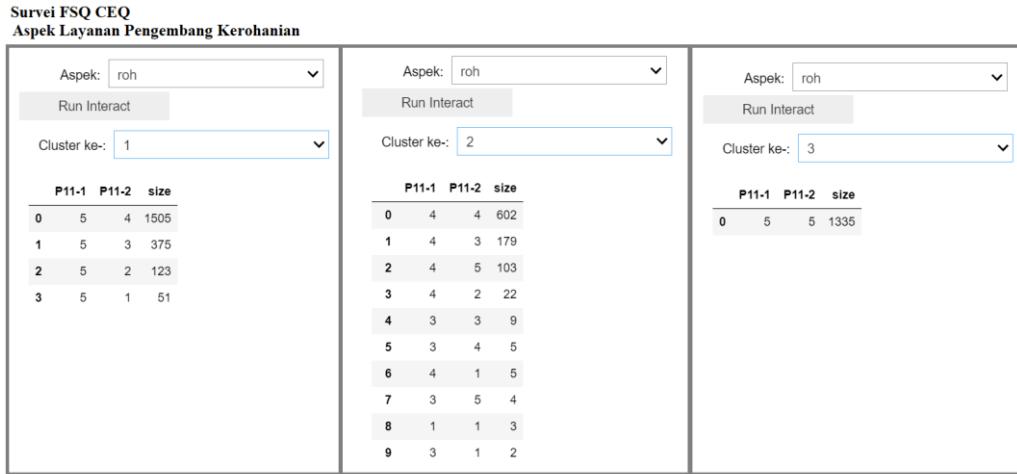
Gambar 4.125 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Pengembang Kerohanian FSQ

Gambar 4.126 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P11-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P11-2) pada aspek Layanan Pengembang Kerohanian survei FSQ.



Gambar 4.126 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Pengembang Kerohanian

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Pengembang Kerohanian. Gambar 4.127 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada Layanan Pengembang Kerohanian pada *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*.



Gambar 4.127 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Layanan Pengembang Kerohanian

Gambar 4.127 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P11-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P11-2 dalam aspek Layanan Pengembang Kerohanian. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, Pola pada *cluster* 1 menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan pola tingkat kepuasan yang berkisar pada nilai 1 sampai 4. Pada *cluster* 1, setiap pola menunjukkan penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

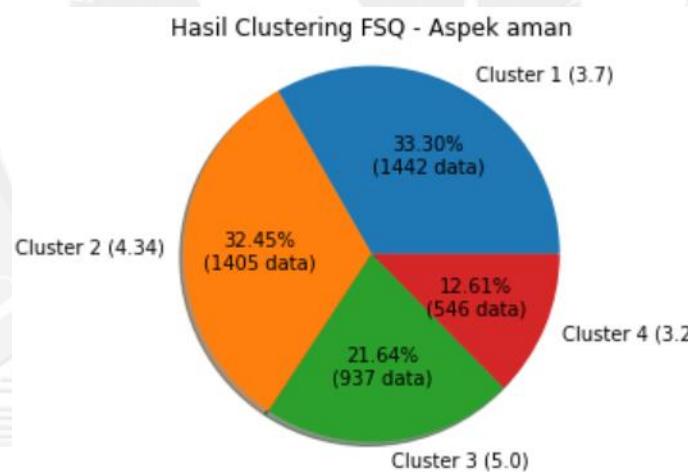
Pola pada *cluster* 2 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada *cluster* 2 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4. *Cluster* 3 memiliki 1 pola jawaban responden yaitu tingkat kepentingan (P11-1) bernilai 5 dan tingkat kepuasan (P11-2) bernilai 5.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1505 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 5 sebanyak 1335 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 602 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Pengembang Kerohanian pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Pengembang Kerohanian.

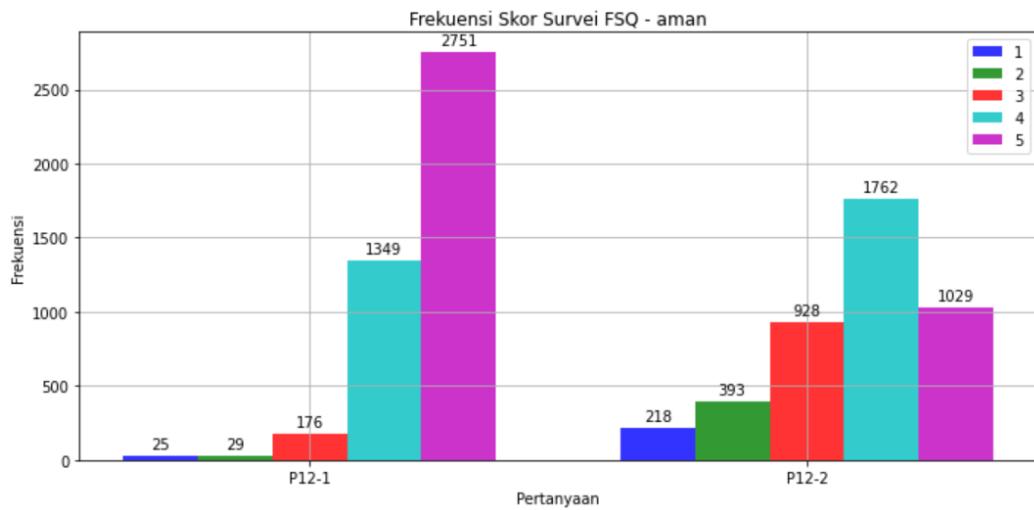
### I) Aspek Layanan Keamanan

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Keamanan terbagi menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 21.64%, kemudian rata-rata senilai 4.34 sebesar 32.45%, kemudian rata-rata senilai 3.7 sebesar 33.3% dan rata-rata terendah senilai 3.2 sebesar 12.61%. *Cluster* dengan rata-rata 3.7 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.128 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Keamanan.



Gambar 4.128 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Keamanan FSQ

Gambar 4.129 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P12-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P12-2) pada aspek Layanan Keamanan survei FSQ.



Gambar 4.129 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Keamanan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Keamanan. Gambar 4.130 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada Layanan Keamanan pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3 dan *cluster* 4.

Survei SFQ CEQ Aspek Layanan Keamanan			
Aspek:	aman	Aspek:	aman
Run Interact	Run Interact	Run Interact	Run Interact
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2
P12-1 P12-2 size	P12-1 P12-2 size	P12-1 P12-2 size	P12-1 P12-2 size
0 4 4 749	0 5 4 964	0 5 5 937	0 5 2 248
1 4 3 388	1 5 3 441	1 5 1 161	1 5 1 161
2 3 3 83		2 4 2 106	2 4 2 106
3 4 5 75		3 4 1 31	3 4 1 31
4 3 4 45			
5 3 2 29			
6 3 5 14			
7 1 1 14			
8 2 3 11			
9 2 2 7			

Gambar 4.130 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Layanan Keamanan

Gambar 4.130 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P12-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P12-2 dalam aspek Layanan Keamanan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 1 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola pada *cluster* 2 memiliki pola tingkat kepentingan (P12-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P12-2) sama dengan 4 atau 3. Pada *cluster* 2, terjadi penurunan pada tingkat kepentingan yang paling tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

*Cluster* 3 hanya memiliki 1 pola yaitu tingkat kepentingan (P12-1) yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan (P12-2) yang bernilai 5 juga.

Pola pada *cluster* 4 menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi (4 atau 5), namun kepuasan yang rendah (1 atau 2). Skor tertinggi pertama pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 1.

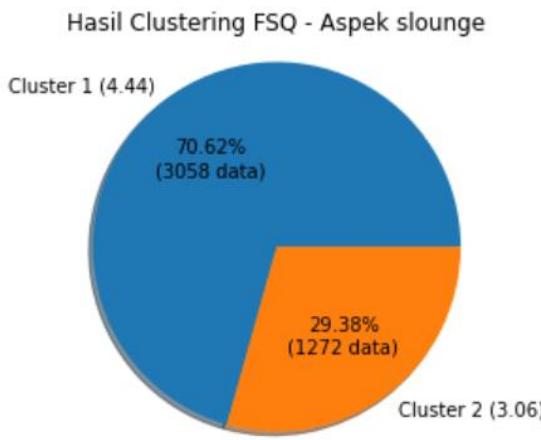
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 964 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5, sebanyak 937 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan tingkat kepentingan sama dengan 4 dan tingkat kepuasan sama dengan 4, sebanyak 749 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Keamanan pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Keamanan.

#### **m) Aspek Fasilitas *Student Lounge***

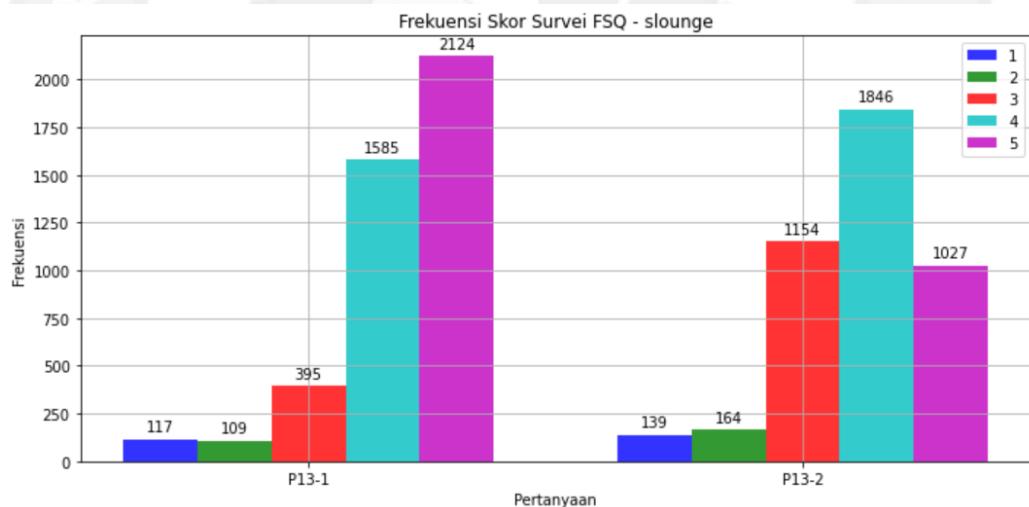
Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas *Student Lounge* terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.44 dengan jumlah responden sebesar 70.62%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.06 sebesar 29.38%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.44 berjumlah lebih banyak daripada

*cluster* dengan rata-rata 3.06. Gambar 4.131 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Fasilitas *Student Lounge*.



Gambar 4.131 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas *Student Lounge* FSQ

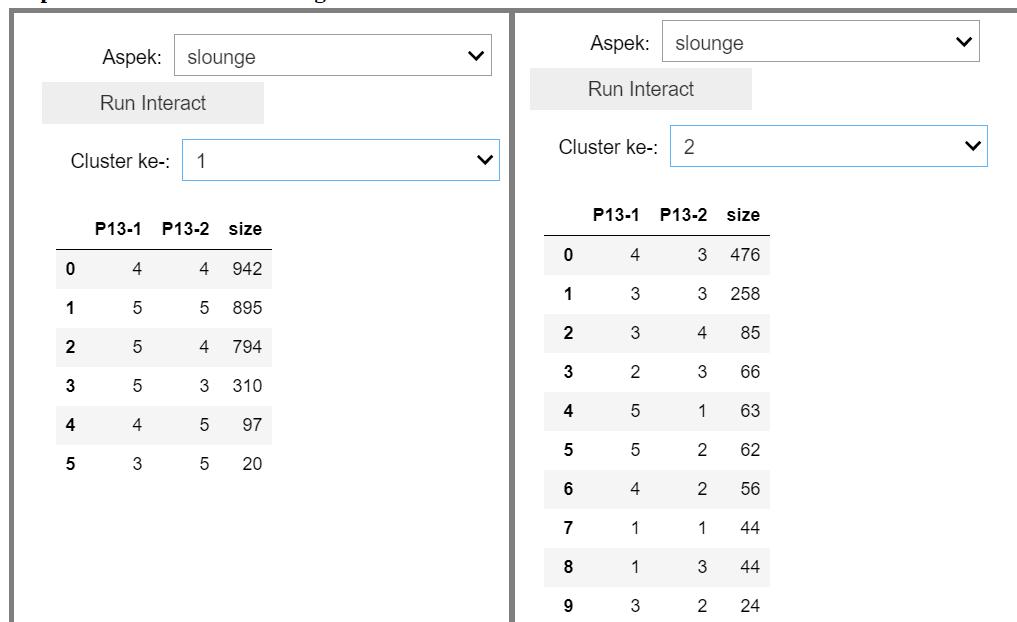
Gambar 4.132 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P13-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P13-2) aspek Fasilitas *Student Lounge* dalam survei FSQ.



Gambar 4.132 Jumlah Responden Survei FSQ dalam Bentuk CEQ Aspek Fasilitas *Student Lounge*

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas *Student Lounge*. Gambar 4.133 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada Layanan Keamanan pada *cluster* 1, dan *cluster* 2.

**Survei FSQ CEQ**  
**Aspek Fasilitas Student Lounge**



Gambar 4.133 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Fasilitas *Student Lounge*

Gambar 4.133 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P13-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P13-2 dalam aspek Fasilitas *Student Lounge*. *Cluster* 1 memiliki pola dengan tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan bernilai lebih dari sama dengan 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 yaitu tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang bernilai sama dengan 4.

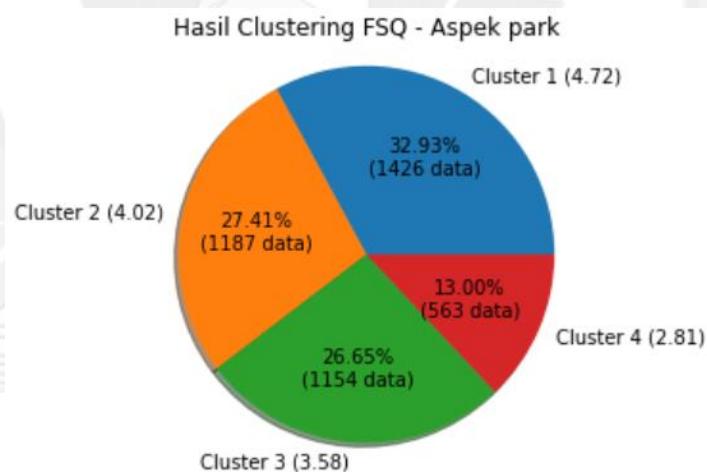
Pada *cluster* 2 pola jawaban responden lebih beragam dari pola *cluster* 1. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2 yaitu tingkat kepentingan bernilai sama dengan 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai sama dengan 4.

Pola dengan jumlah responden tertinggi terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4, tingkat kepuasan bernilai 4, sebanyak 942 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 5, sebanyak 895 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi ketiga terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, tingkat kepuasan bernilai 4, sebanyak 794 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas *Student Lounge* pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas *Student Lounge*.

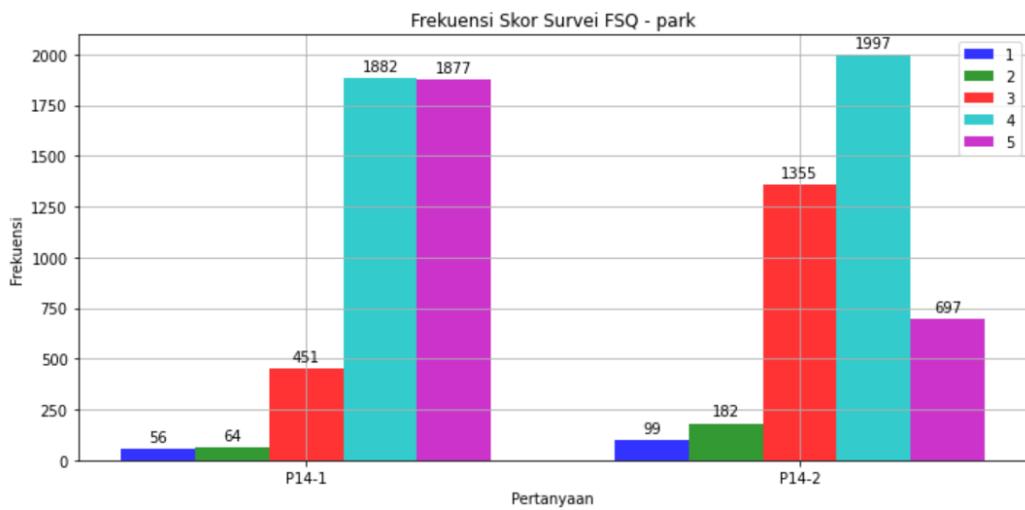
#### n) Aspek Fasilitas dan Layanan Parkir

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Layanan Parkir menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.72 sebesar 32.93%, kemudian rata-rata senilai 4.02 sebesar 27.41%, kemudian rata-rata senilai 3.58 sebesar 26.65% dan rata-rata terendah senilai 2.81 sebesar 13%. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi, yaitu 4.72 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.134 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas dan Layanan Parkir.



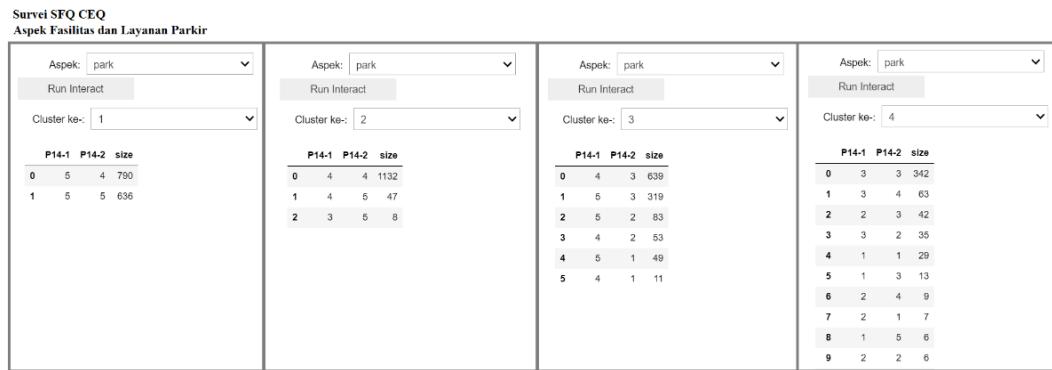
Gambar 4.134 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Layanan Parkir FSQ

Gambar 4.135 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P14-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P14-2) pada aspek Fasilitas dan Layanan Parkir survei FSQ.



Gambar 4.135 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Parkir

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Layanan Parkir. Gambar 4.136 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Layanan Parkir pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4.



Gambar 4.136 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Fasilitas dan Layanan Parkir

Gambar 4.136 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P14-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P14-2 dalam aspek Fasilitas dan Layanan Parkir. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 memiliki pola tingkat kepentingan (P14-1) sama dengan 5 dan tingkat kepuasan (P14-2) sama dengan 4 atau 5. Pada *cluster* 1, terjadi penurunan pada tingkat kepentingan yang paling tinggi ke tingkat kepuasan yang

lebih rendah. Pola dengan jumlah responden tertinggi pada *cluster* 1 adalah pola dengan tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

*Cluster* 2 memiliki 1 pola yaitu tingkat kepentingan (P14-1) yang bernilai 3 atau 4 dan tingkat kepuasan (P14-2) yang bernilai 4 atau 5. Pola dengan jumlah responden tertinggi pada *cluster* 1 adalah pola dengan tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola pada *cluster* 3 menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi (4 atau 5), namun kepuasan yang rendah yaitu berkisar antara 1 sampai 3. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 3. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3.

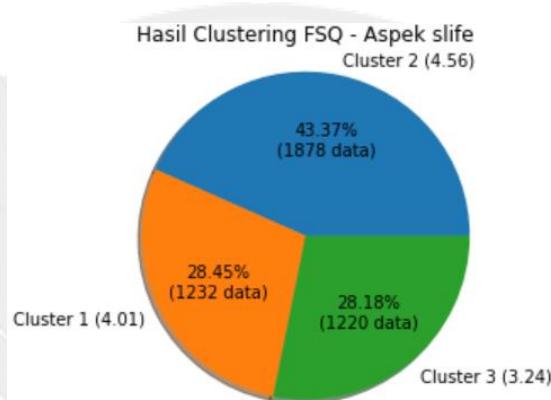
Pola pada *cluster* 4 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 4 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 4 adalah tingkat kepentingan bernilai 3 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1132 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 790 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 3 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 3 dengan jumlah responden sebanyak 639.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Layanan Parkir pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Fasilitas dan Layanan Parkir.

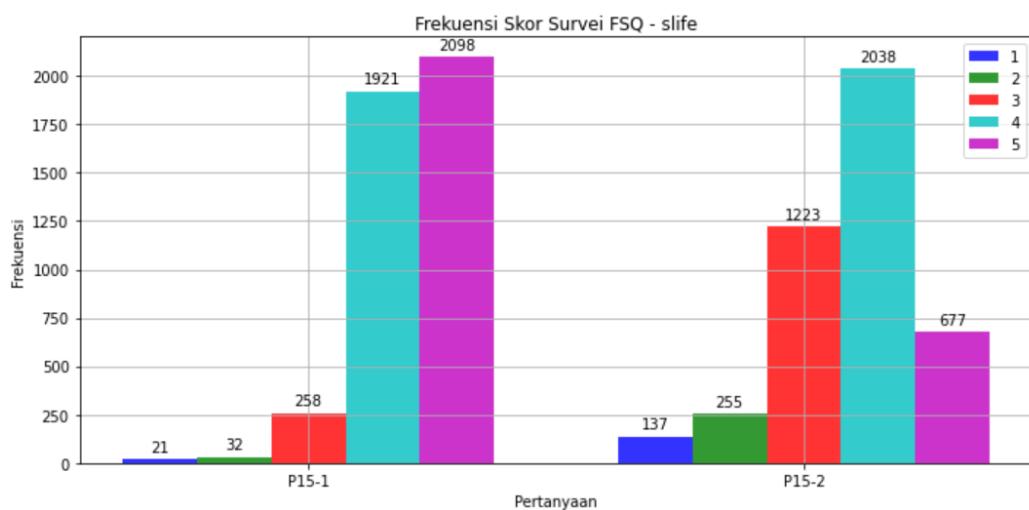
#### **o) Aspek Layanan *Student Life***

Hasil *clustering* pada aspek Layanan *Student Life* terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.56 sebesar 43.37%, kemudian rata-rata senilai 4.01 sebesar 28.45% dan rata-rata terendah senilai 3.24 sebesar 28.18%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.56 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.137 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan *Student Life*.



Gambar 4.137 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan *Student Life* FSQ

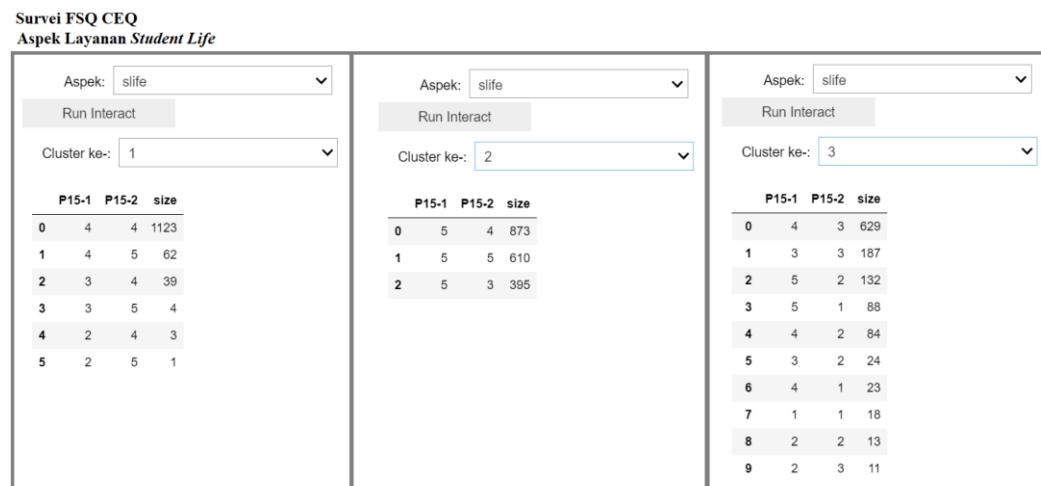
Gambar 4.138 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P15-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P15-2) pada aspek Layanan *Student Life* survei FSQ.



Gambar 4.138 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan *Student Life*

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan *Student Life*.

Gambar 4.139 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan *Student Life* pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.



Gambar 4.139 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Layanan *Student Life*

Gambar 4.139 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P15-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P15-2 dalam aspek Layanan *Student Life*. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pada *cluster 1* terdapat pola dengan tingkat kepentingan senilai 2 sampai 4 dan tingkat kepuasan dengan nilai 4 atau 5. Pola pada *cluster 1* menunjukkan nilai yang sama atau peningkatan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepentingan yang lebih tinggi. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 1* adalah tingkat kepentingan yang bernilai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

Pola pada *cluster 2* menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan pola tingkat kepuasan yang berkisar pada nilai 3 sampai 5. Pada *cluster 2*, pola responden menunjukkan nilai yang sama atau penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden pada *cluster 2* adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

Pola pada *cluster 3* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. *Cluster 3* memiliki pola tingkat kepuasan senilai 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden

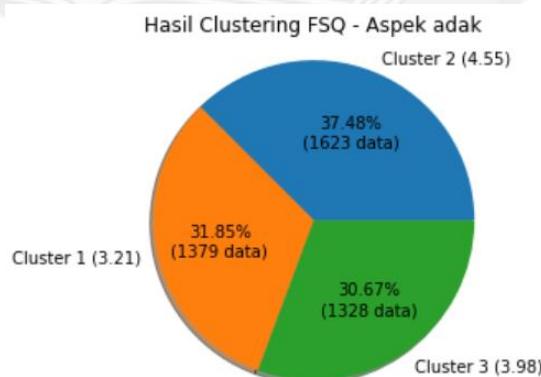
terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1123 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 873 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan 3 sebanyak 629 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan *Student Life* pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Layanan *Student Life*.

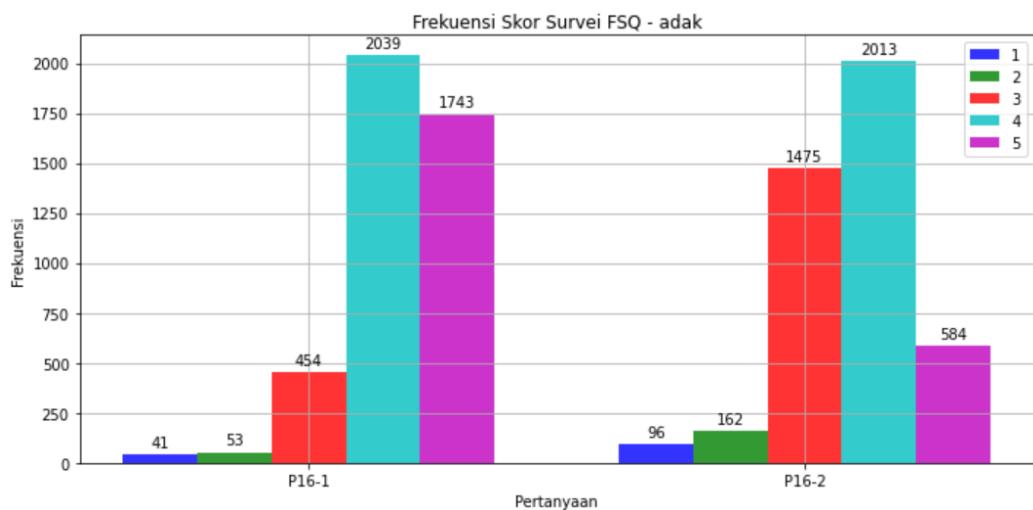
#### p) Aspek Layanan Administrasi Akademik

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Administrasi Akademik terbagi menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.55 sebesar 37.48%, kemudian rata-rata senilai 3.98 sebesar 30.67% dan rata-rata terendah senilai 3.21 sebesar 31.85%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.55 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.140 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Administrasi Akademik.



Gambar 4.140 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Administrasi Akademik FSQ

Gambar 4.141 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P16-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P16-2) pada aspek Layanan Administrasi Akademik survei FSQ.



Gambar 4.141 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Administrasi Akademik

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Administrasi Akademik. Gambar 4.142 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Administrasi Akademik pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.

Survei FSQ CEQ Aspek Layanan Administrasi Akademik		
Aspek: adak		
Run Interact		
Cluster ke-:	1	2
P16-1	P16-2	size
0	4	3
1	3	341
2	5	2
3	4	51
4	5	1
5	2	35
6	1	1
7	3	25
8	4	17
9	1	10
P16-1	P16-2	size
0	5	4
1	5	525
2	5	354
P16-1	P16-2	size
0	4	4
1	3	72
2	4	48
3	3	10
4	2	8
5	1	1
6	1	1

Gambar 4.142 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Layanan Administrasi Akademik

Gambar 4.142 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P16-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P16-2 dalam aspek Layanan Administrasi Akademik. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Pola pada *cluster* 1 pada tingkat kepentingan berkisar antara 1 sampai 5, sedangkan tingkat kepuasan berkisar dari nilai 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola pada *cluster* 2 menunjukkan pola tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan pola tingkat kepuasan yang berkisar pada nilai 3 sampai 5. Pada *cluster* 2, pola responden menunjukkan nilai yang sama atau penurunan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

Pada *cluster* 3 terdapat pola dengan tingkat kepentingan senilai 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan dengan nilai 4 atau 5. Pola pada *cluster* 3 menunjukkan nilai yang sama atau peningkatan nilai dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepentingan yang lebih tinggi. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan yang bernilai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

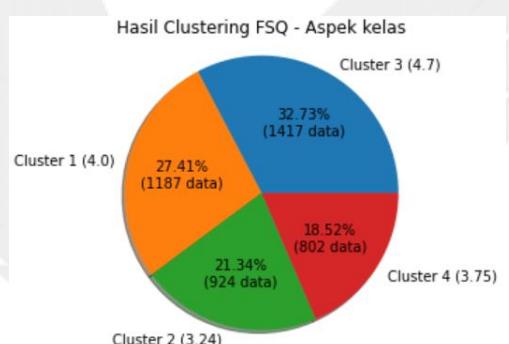
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 3, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1188 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan 4 sebanyak 744 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan 3 sebanyak 735 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Administrasi Akademik pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor

kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Layanan Administrasi Akademik

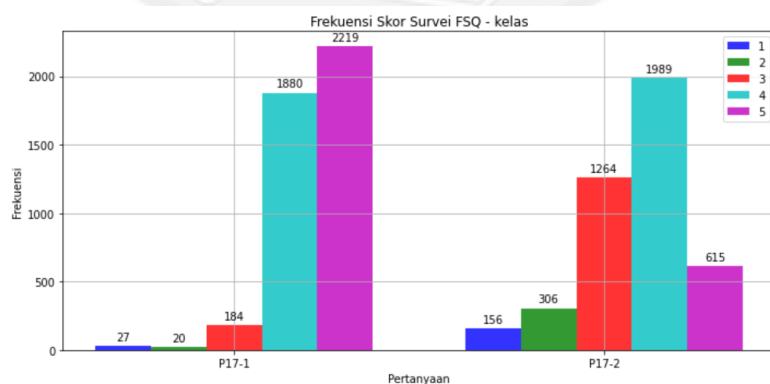
#### q) Aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas

Hasil *clustering* pada aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.7 sebesar 32.73%, kemudian rata-rata senilai 4 sebesar 27.41%, kemudian rata-rata senilai 3.75 sebesar 18.52% dan rata-rata terendah senilai 3.24 sebesar 21.34%. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi, yaitu 4.7 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.143 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Ruangan dan Perlengkapan Kelas.



Gambar 4.143 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas FSQ

Gambar 4.144 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P17-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P17-2) pada aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas survei FSQ.



Gambar 4.144 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Ruangan dan Perlengkapan Kelas

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas. Gambar 4.145 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*, dan *cluster 4*.

Survei SFQ CEQ Aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas			
Aspek:	kelas	Aspek:	kelas
Run Interact		Run Interact	
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2
P17-1	P17-2	P17-1	P17-2
0	4	0	4
1	4	1	3
2	3	2	4
3	2	3	5
4	3	4	5
5	2	5	1
<b>size</b>		<b>size</b>	
1096		616	
45		123	
35		103	
5		25	
20		4	
18		5	
8		1	
4		3	
3		2	
1		1	
2		0	
1		5	
106		564	
Cluster ke-:	3	P17-1	P17-2
0	5	4	853
1	5	5	564
<b>size</b>		<b>size</b>	
515		181	
106		106	
Aspek:	kelas	Aspek:	kelas
Run Interact		Run Interact	
Cluster ke-:	4	P17-1	P17-2
0	5	3	515
1	5	2	181
2	5	1	106
<b>size</b>		<b>size</b>	

Gambar 4.145 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Ruangan dan Perlengkapan Kelas

Gambar 4.145 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P17-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P17-2 dalam aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* memiliki pola tingkat kepentingan (P14-1) berkisar antara 2 sampai 4 dan tingkat kepuasan (P14-2) sama dengan 4 atau 5. Pola dengan jumlah responden tertinggi pada *cluster 1* adalah pola dengan tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Pola pada *cluster 2* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster 2* berkisar antara 1 sampai 4 dan nilai tingkat kepuasannya kisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden pada *cluster 2* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

*Cluster 3* memiliki pola kepentingan yang tinggi, yaitu 5, dan kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Jumlah responden terbanyak pada *cluster 4*, yaitu pola dengan skor tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster 4* menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi yaitu 5, namun kepuasan yang rendah yaitu berkisar antara 1 sampai 3. Skor tertinggi pertama pada *cluster 4*, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai

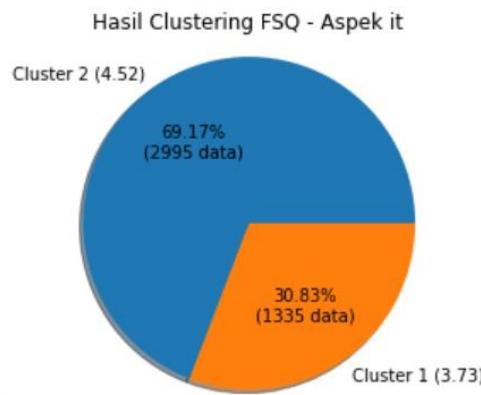
3. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1096 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 853 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 2 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 3 dengan jumlah responden sebanyak 616 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang baik. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari sama dengan 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas pada aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas.

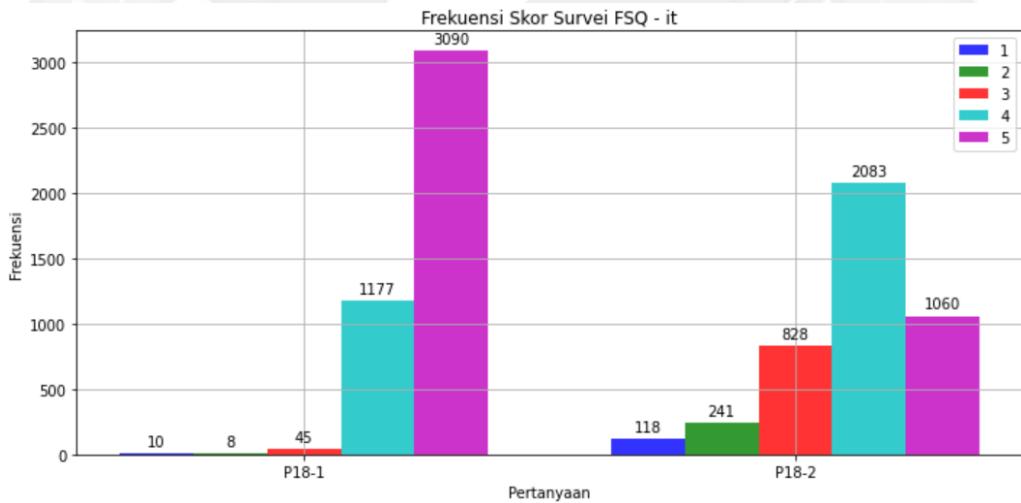
#### r) Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.52 dengan jumlah responden sebesar 69.17%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.73 sebesar 30.83%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.52 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 3.75. Gambar 4.146 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi.



Gambar 4.146 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi FSQ

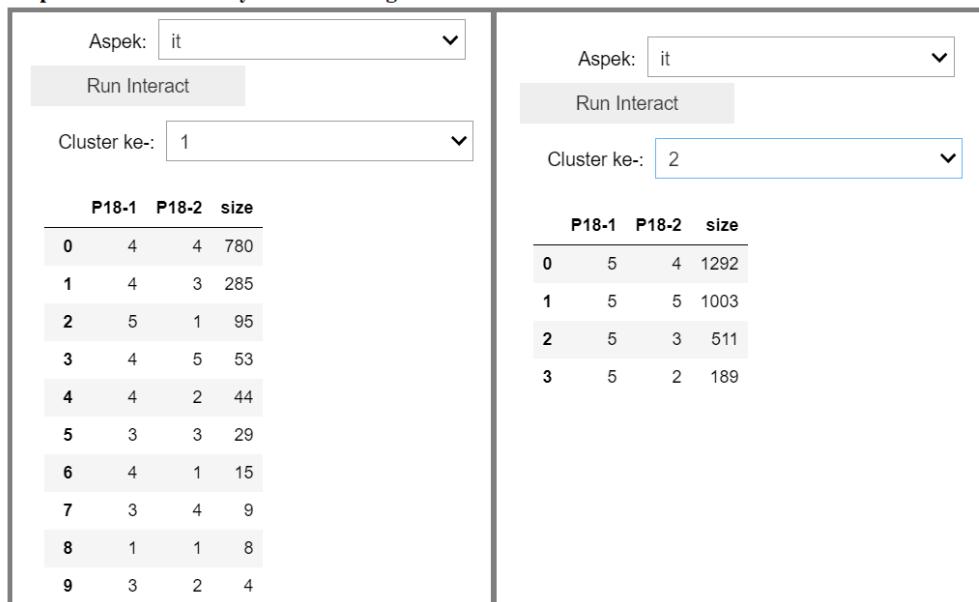
Gambar 4.147 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P18-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P18-2) aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi dalam survei FSQ.



Gambar 4.147 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi. Gambar 4.148 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi pada *cluster 1* dan *cluster 2*.

**Survei FSQ CEQ**  
**Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi**



Gambar 4.148 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi

Gambar 4.148 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P18-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P18-2 dalam aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi. Pada *cluster* 1 pola jawaban responden lebih beragam dari pola *cluster* 2. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang bernilai sama dengan 4.

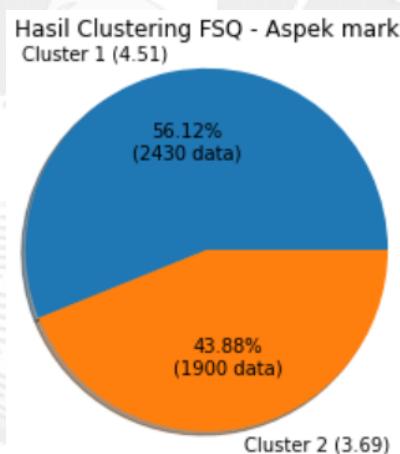
*Cluster* 2 memiliki pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai tingkat kepuasan lebih dari 1. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola dengan jumlah responden tertinggi terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, tingkat kepuasan bernilai 4. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 5. Pola dengan jumlah responden tertinggi ketiga terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki oleh pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi.

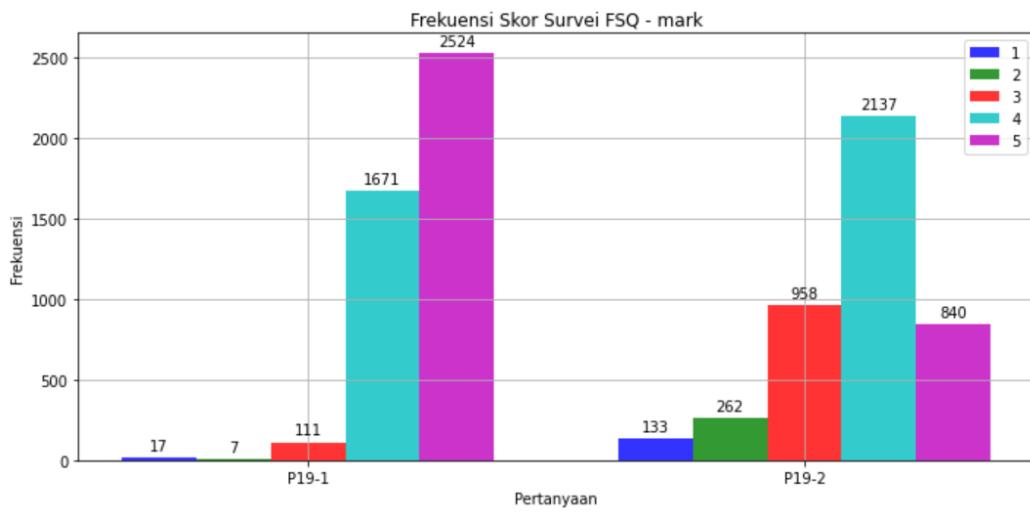
#### s) Aspek Layanan Admisi *Marketing*

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Admisi *Marketing* terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.51 dengan jumlah responden sebesar 56.12%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.69 sebesar 43.88%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.51 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 3.69. Gambar 4.149 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Layanan Admisi *Marketing*.



Gambar 4.149 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Admisi *Marketing* FSQ

Gambar 4.150 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P19-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P19-2) aspek Layanan Admisi *Marketing* dalam survei FSQ.



Gambar 4.150 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Admisi *Marketing*

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Admisi *Marketing*. Gambar 4.151 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Admisi *Marketing* Informasi pada cluster 1 dan cluster 2.

**Survei FSQ CEQ  
Aspek Layanan Admisi *Marketing***

Aspek: mark		Aspek: mark																																																	
Run Interact		Run Interact																																																	
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P19-1</th> <th>P19-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>5</td> <td>4 1066</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>5 786</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>3 408</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>2 170</td> </tr> </tbody> </table>		P19-1	P19-2	size	0	5	4 1066	1	5	5 786	2	5	3 408	3	5	2 170	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P19-1</th> <th>P19-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>4 1055</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>3 467</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>1 94</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>2 84</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>3 79</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>5 48</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>1 17</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>1 16</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3</td> <td>4 15</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3</td> <td>2 6</td> </tr> </tbody> </table>		P19-1	P19-2	size	0	4	4 1055	1	4	3 467	2	5	1 94	3	4	2 84	4	3	3 79	5	4	5 48	6	4	1 17	7	1	1 16	8	3	4 15	9	3	2 6
P19-1	P19-2	size																																																	
0	5	4 1066																																																	
1	5	5 786																																																	
2	5	3 408																																																	
3	5	2 170																																																	
P19-1	P19-2	size																																																	
0	4	4 1055																																																	
1	4	3 467																																																	
2	5	1 94																																																	
3	4	2 84																																																	
4	3	3 79																																																	
5	4	5 48																																																	
6	4	1 17																																																	
7	1	1 16																																																	
8	3	4 15																																																	
9	3	2 6																																																	

Gambar 4.151 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Layanan Admisi *Marketing*

Gambar 4.151 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P19-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P19-2 dalam aspek Layanan Admisi *Marketing*. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *Cluster 1* memiliki pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai tingkat kepuasan lebih dari 1. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 1*, yaitu tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

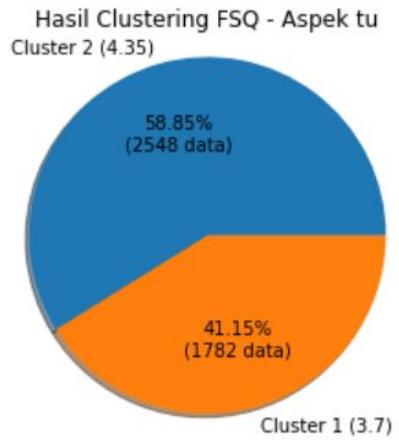
Pada *cluster 2* pola jawaban responden lebih beragam dari pola *cluster 1*. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 2*, yaitu tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang bernilai sama dengan 4.

Pola dengan jumlah responden tertinggi terdapat pada *cluster 1*, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, tingkat kepuasan bernilai 4 sebanyak 1066 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster 2*, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4 sebanyak 1105 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi ketiga terdapat pada *cluster 1*, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 5 sebanyak 786 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Admisi *Marketing* pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Admisi *Marketing*.

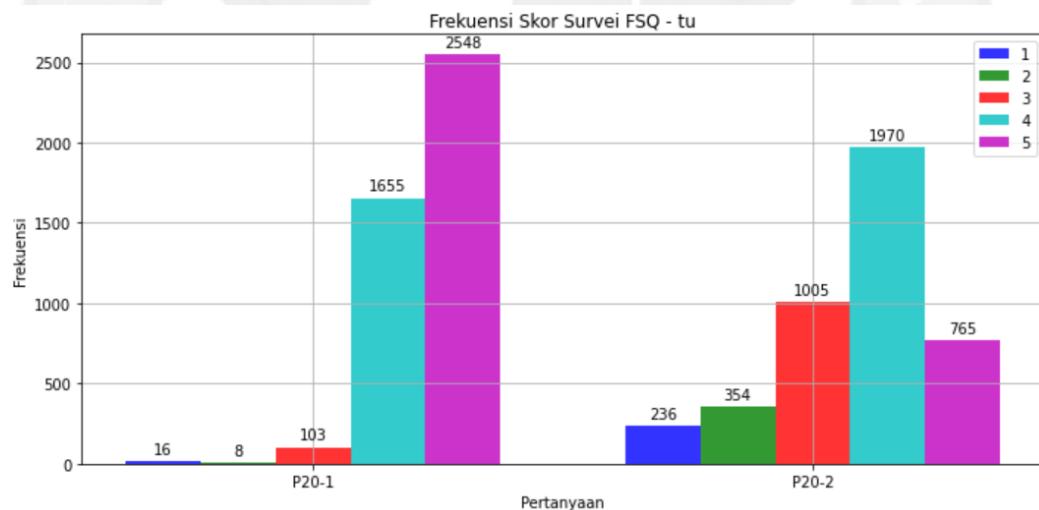
#### t) Aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.35 dengan jumlah responden sebesar 58.85%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.7 sebesar 41.15%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.35 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 3.7. Gambar 4.152 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi.



Gambar 4.152 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi FSQ

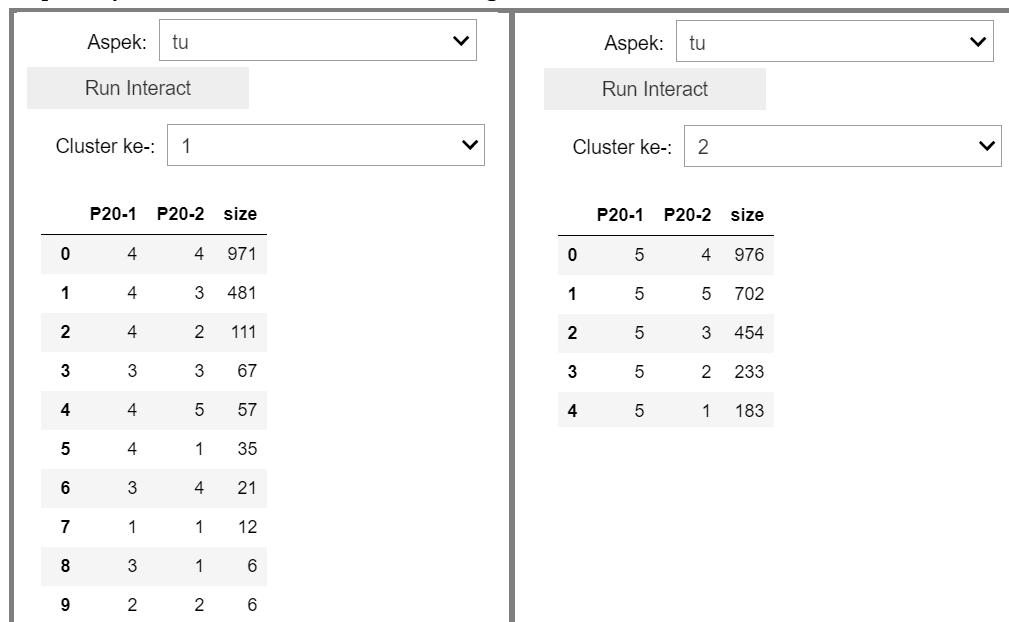
Gambar 4.153 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P20-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P20-2) aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi dalam survei FSQ.



Gambar 4.153 Jumlah Responden Survei FSQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi. Gambar 4.154 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi pada *cluster* 1 dan *cluster* 2.

**Survei FSO CEO**  
**Aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi**



Gambar 4.154 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* FSQ Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi

Gambar 4.154 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P20-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P20-2 dalam aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi. Pada *cluster* 1 pola jawaban responden lebih beragam dari pola *cluster* 2. Pola tingkat kepentingan pada *cluster* 1 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang bernilai sama dengan 4.

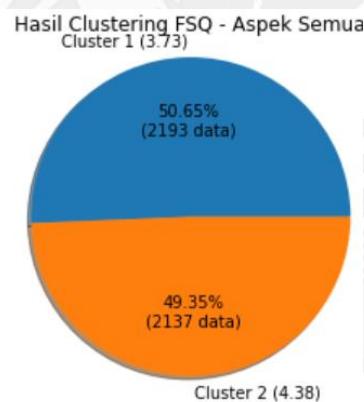
*Cluster* 2 memiliki pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola dengan jumlah responden tertinggi terdapat pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, tingkat kepuasan bernilai 4, sebanyak 976 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4, sebanyak 971 responden. Pola dengan jumlah responden tertinggi kedua terdapat pada *cluster* 2 dengan tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan sama dengan 5 sebanyak 702 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi pada survei FSQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi.

#### **u) Gabungan Seluruh Aspek**

Hasil *clustering* pada gabungan seluruh aspek FSQ dalam bentuk CEQ terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.38 dengan jumlah responden sebesar 49.35%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.73 sebesar 50.65%. *Cluster* dengan rata-rata paling rendah yaitu 3.73 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 4.38. Gambar 4.155 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada gabungan seluruh aspek FSQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.155 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Gabungan Seluruh Aspek

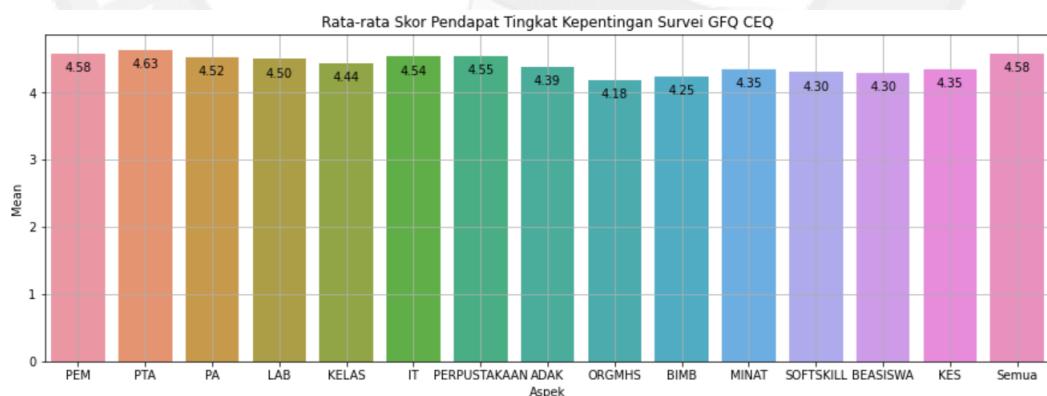
#### **4.9.4.3 Graduate Feedback Questionnaire (GFQ)**

Pada survei GFQ dalam bentuk CEQ dilakukan *clustering* terhadap 15 kelompok data, yaitu data aspek Proses Pembelajaran, aspek Pembimbing Tugas Akhir, aspek Pembimbing Akademik, aspek Komputer Lab, Studio, dan *Workshop*, aspek Kelas dan Pendukung Kelas, aspek Fasilitas Teknologi Informasi, aspek

Perpustakaan, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan, aspek Organisasi Kemahasiswaan, aspek Bimbingan dan Konseling, aspek Minat dan Bakat, aspek Pengembangan *Soft Skill*, aspek Layanan Beasiswa, aspek Layanan Kesehatan, aspek Lainnya dan data gabungan seluruh aspek. Setiap aspek GFQ terdiri dari 2 jenis pertanyaan survei yaitu pertanyaan mengenai pendapat tingkat kepentingan dan pertanyaan mengenai tingkat kepuasan responden. GFQ dalam bentuk CEQ terdiri dari 14 pasang pertanyaan dengan masing-masing 2 jenis pertanyaan yang mewakili setiap aspek GFQ. Penjelasan pertanyaan GFQ dalam bentuk CEQ dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Pertanyaan GFQ dalam bentuk CEQ terkait dengan pendapat tingkat kepentingan memiliki 5 opsi jawaban, yaitu (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, dan (5) Sangat penting. Pertanyaan GFQ dalam bentuk CEQ terkait dengan tingkat kepuasan memiliki 5 opsi jawaban, yaitu (1) Sangat kurang, (2) Kurang, (3) Netral, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Skor 5 merupakan jawaban tanggapan yang paling positif terhadap setiap pertanyaan GFQ, sedangkan skor 1 merupakan jawaban tanggapan yang paling negatif.

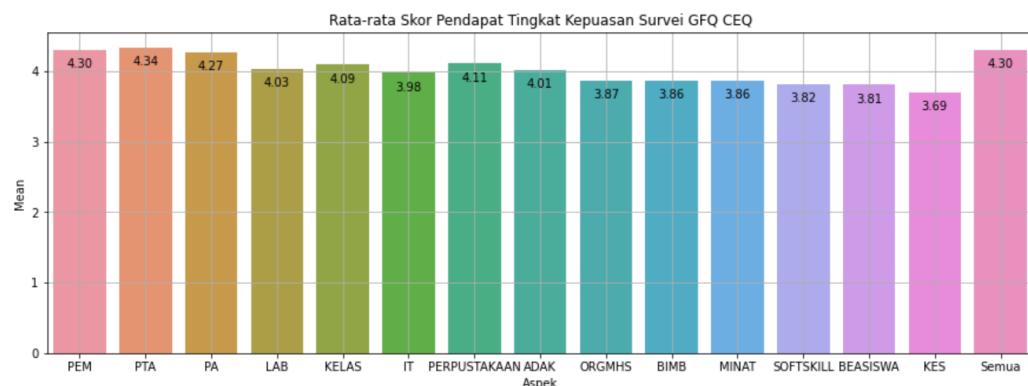
Gambar 4.156 merupakan rata-rata skor jawaban dari responden survei GFQ terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan.



Gambar 4.156 Rata-Rata Skor Tingkat Kepentingan Survei GFQ dalam Bentuk CEQ

Aspek Pembimbing Tugas Akhir mendapatkan hasil skor rata-rata tertinggi pada pertanyaan tingkat kepentingan. Aspek Organisasi Kemahasiswaan mendapatkan skor rata-rata terendah pada pertanyaan tingkat pendapat. Gambar

4.157 merupakan rata-rata skor jawaban dari responden survei GFQ terhadap pertanyaan tentang kepuasan.



Gambar 4.157 Rata-Rata Skor Tingkat Kepuasan Survei GFQ dalam Bentuk CEQ

Aspek Pembimbing Tugas Akhir mendapatkan hasil skor rata-rata tertinggi pada pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Aspek Layanan Kesehatan mendapatkan skor rata-rata terendah pada survei GFQ dalam pertanyaan tentang tingkat kepuasan. Gambar 4.158 merupakan rata-rata skor jawaban tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada setiap aspek FSQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.158 Rata-Rata Skor Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Survei GFQ dalam Bentuk CEQ

Aspek Pembimbing Tugas Akhir mendapatkan hasil skor rata-rata tertinggi pada survei GFQ. Aspek Layanan Kesehatan mendapatkan skor rata-rata terendah pada survei GFQ. Tabel 4.37 menunjukkan hasil rata-rata skor dan jumlah data pendukung setiap *cluster* yang dihasilkan dengan menggunakan model yang telah dipilih yaitu model dengan algoritma *Fuzzy C Means Clustering*.

Tabel 4.37 Rata-Rata Skor dan Jumlah Data Setiap *Cluster* GFQ dalam bentuk CEQ

<b>Kelompok Data</b>	<b>Cluster ke-</b>	<b>Rata-Rata Skor</b>	<b>Jumlah Data</b>
Proses Pembelajaran	1	4.41	1494
	2	3.96	1918
	3	5.00	1683
Pembimbing Tugas Akhir	1	3.89	1515
	2	5.00	2163
	3	4.34	1417
Pembimbing Akademik	1	3.14	606
	2	5.00	1970
	3	4.41	1071
	4	4.09	1448
Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	1	3.24	806
	2	4.38	1432
	3	5.00	1378
	4	4.03	1479
Kelas dan Pendukung Kelas	1	4.04	1655
	2	5.00	1427
	3	3.18	773
	4	4.39	1240
Fasilitas Teknologi Informasi	1	3.78	1839
	2	5.00	1372
	3	3.69	752
	4	4.50	1132
Perpustakaan	1	3.81	1773
	2	5.00	1649
	3	4.50	1096
	4	3.69	577
Administrasi Akademik dan Keuangan	1	4.04	1944
	2	5.00	1090
	3	4.38	1251
	4	4.24	810

Tabel 4.37 Rata-Rata Skor dan Jumlah Data Setiap *Cluster* GFQ dalam bentuk CEQ (lanjutan)

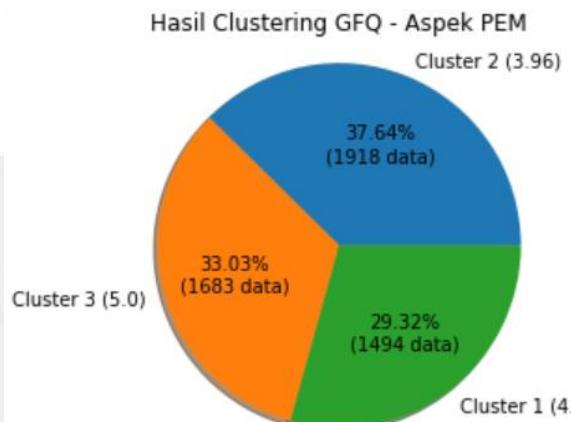
Kelompok Data	Cluster ke-	Rata-Rata Skor	Jumlah Data
Organisasi Kemahasiswaan	1	4.73	1899
	2	3.94	1905
	3	3.12	1291
Bimbingan dan Konseling	1	4.80	1814
	2	3.27	1607
	3	4.00	1674
Minat dan Bakat	1	4.75	1954
	2	3.98	1710
	3	3.38	1431
Pengembangan <i>Soft Skill</i>	1	4.35	1277
	2	3.99	1780
	3	5.00	838
	4	3.19	1200
Layanan Beasiswa	1	3.97	1600
	2	4.77	1845
	3	3.33	1650
Layanan Kesehatan	1	4.73	1882
	2	3.35	1884
	3	3.97	1329
Semua Aspek	1	4.55	2606
	2	3.86	2489

Hasil *clustering* survei GFQ dalam bentuk CEQ menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda-beda dengan jumlah anggota *cluster* yang beragam pada setiap kelompok datanya. Berikut ini adalah hasil eksplorasi data *clustering* pada setiap kelompok data survei GFQ yang berbentuk CEQ.

#### a) Aspek Proses Pembelajaran

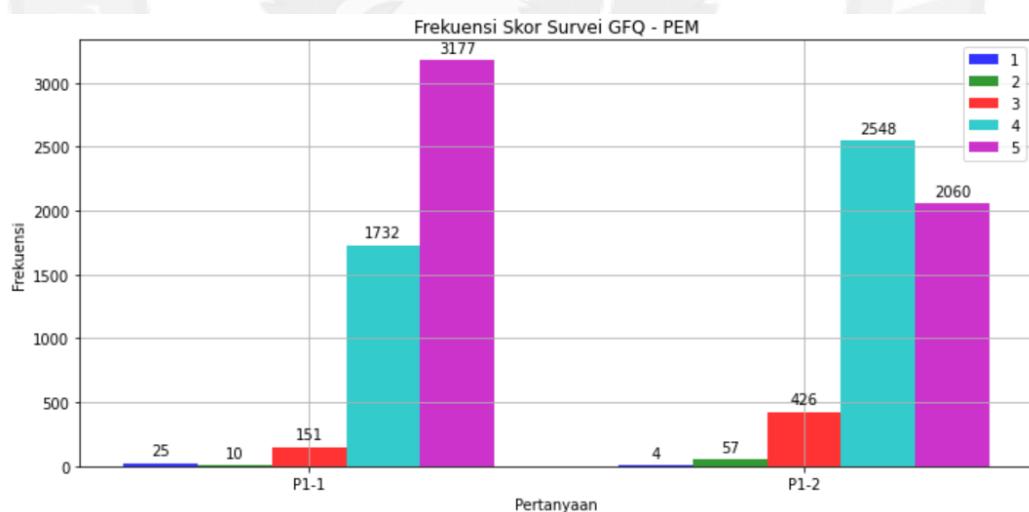
Hasil *clustering* pada aspek Proses Pembelajaran menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 33.03%, kemudian rata-rata senilai 4.41 sebesar 29.32%, dan rata-rata terendah senilai 3.96 sebesar 37.64%. *Cluster* dengan

rata-rata terendah, yaitu 3.96 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.159 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada Proses Pembelajaran.



Gambar 4.159 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Proses Pembelajaran Survei GFQ

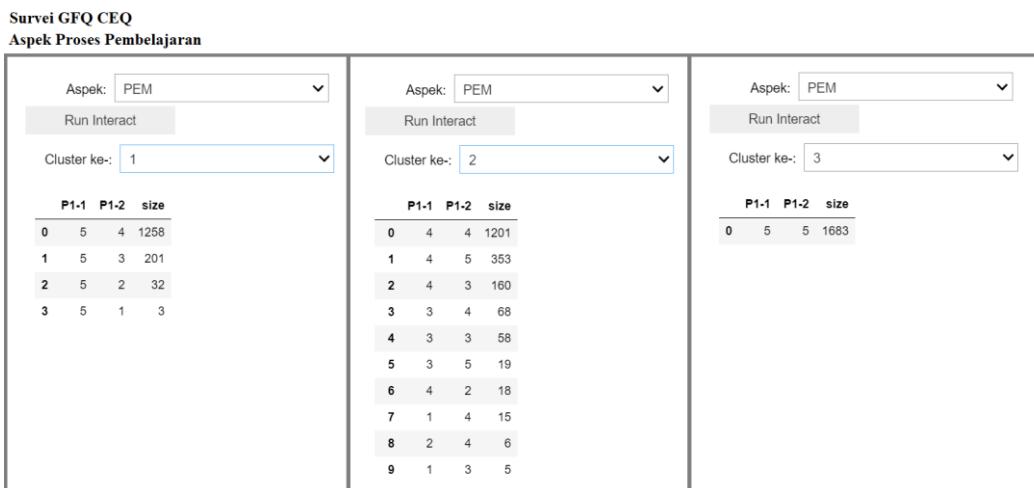
Gambar 4.160 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P1-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P1-2) pada aspek Proses Pembelajaran survei GFQ.



Gambar 4.160 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Proses Pembelajaran

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Proses Pembelajaran. Gambar 4.161 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap

tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Proses Pembelajaran pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.



Gambar 4.161 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Proses Pembelajaran

Gambar 4.161 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P1-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P1-2 dalam aspek Proses Pembelajaran. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi yaitu 5 dan tingkat kepuasan yang berkisar antara 1 sampai 4. Pola pada *cluster 1* menunjukkan penurunan dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Skor tertinggi pertama pada *cluster 1*, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster 4*, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3.

Pola pada *cluster 2* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster 2* berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden pada *cluster 2* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4. *Cluster 3* hanya memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5 juga.

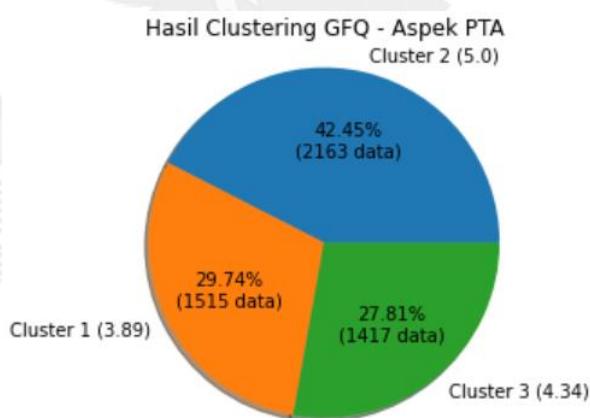
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster 3*, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1683 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster 1* dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4,

sebanyak 1258 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 2 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 1201.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Proses Pembelajaran pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Proses Pembelajaran.

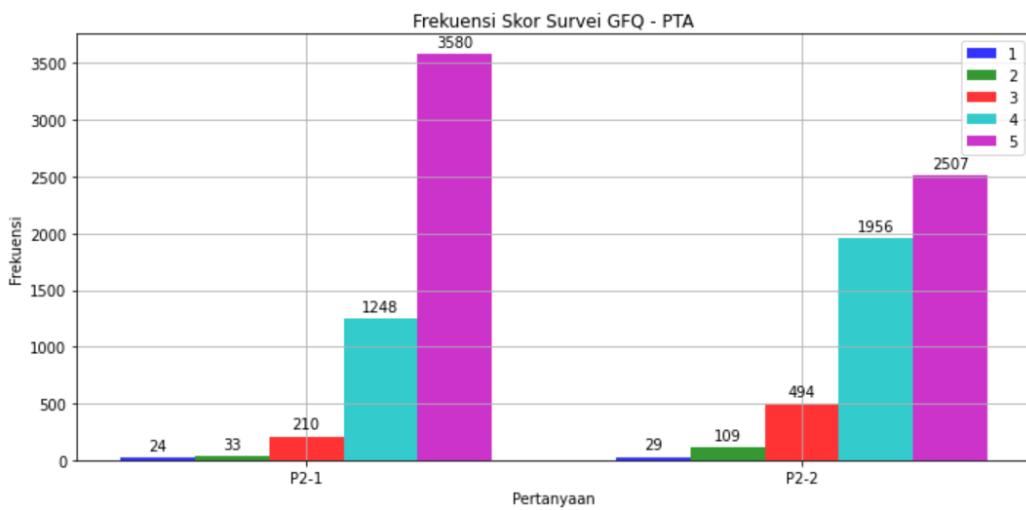
### b) Aspek Pembimbing Tugas Akhir

Hasil *clustering* pada aspek Pembimbing Tugas Akhir menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 42.45%, kemudian rata-rata senilai 4.34 sebesar 27.81%, dan rata-rata terendah senilai 3.89 sebesar 29.74%. *Cluster* dengan rata-rata yang tertinggi, yaitu senilai 5 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.162 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Pembimbing Tugas Akhir.



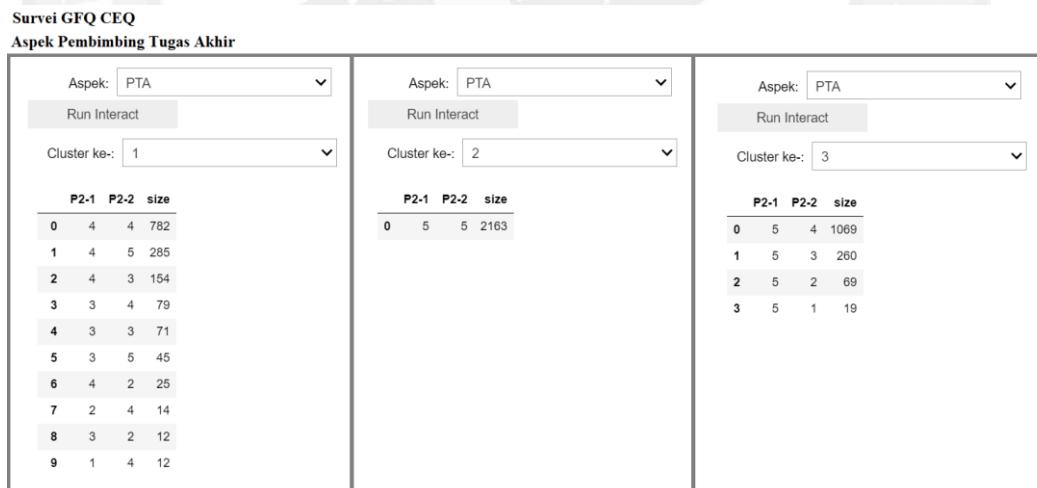
Gambar 4.162 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Pembimbing Tugas Akhir Survei GFQ

Gambar 4.163 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P2-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P2-2) pada aspek Pembimbing Tugas Akhir survei GFQ.



Gambar 4.163 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Pembimbing Tugas Akhir

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Pembimbing Tugas Akhir. Gambar 4.164 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Pembimbing Tugas Akhir pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.



Gambar 4.164 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Pembimbing Tugas Akhir

Gambar 4.164 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P2-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P2-2 dalam aspek Pembimbing Tugas Akhir. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat

kepentingan pada *cluster* 2 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4. *Cluster* 2 hanya memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5 juga.

Pola pada *cluster* 3 menunjukkan tingkat kepentingan yang tinggi yaitu 5 dan tingkat kepuasan yang berkisar antara 1 sampai 4. Pola pada *cluster* 3 menunjukkan penurunan dari tingkat kepentingan yang tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3.

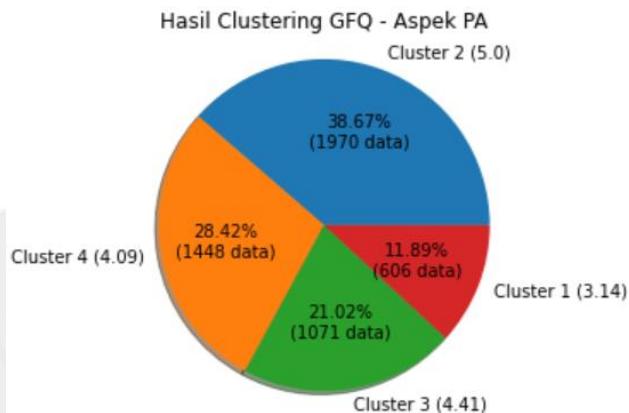
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 2163 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1069 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 782 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Pembimbing Tugas Akhir pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Pembimbing Tugas Akhir.

### c) Aspek Pembimbing Akademik

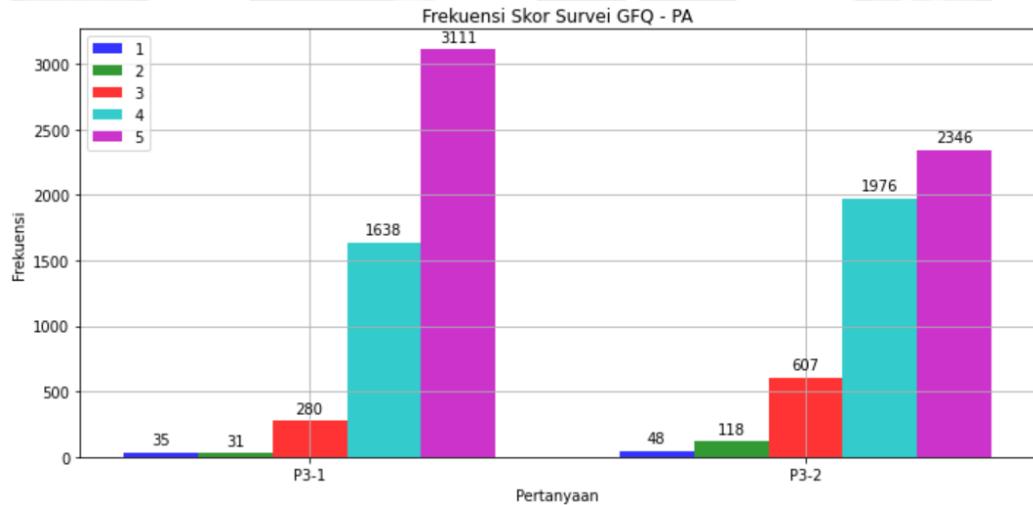
Hasil *clustering* pada aspek Pembimbing Akademik menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 38.67%, kemudian rata-rata senilai 4.41 sebesar 21.02%, kemudian rata-rata senilai 4.09 sebesar 28.42%, dan rata-rata terendah senilai 3.14 sebesar 11.89%. *Cluster* dengan rata-rata yang tertinggi, yaitu senilai 5 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain.

Gambar 4.165 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Pembimbing Akademik.



Gambar 4.165 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Pembimbing Akademik Survei GFQ

Gambar 4.166 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P3-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P3-2) pada aspek Pembimbing Akademik survei GFQ.



Gambar 4.166 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Pembimbing Akademik

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Pembimbing Akademik. Gambar 4.167 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Pembimbing Akademik pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4.

Survei GFQ CEQ			
Aspek Pembimbing Akademik			
Aspek: PA	Aspek: PA	Aspek: PA	Aspek: PA
Run Interact	Run Interact	Run Interact	Run Interact
Cluster ke-: 1	Cluster ke-: 2	Cluster ke-: 3	Cluster ke-: 4
P3-1 P3-2 size	P3-1 P3-2 size	P3-1 P3-2 size	P3-1 P3-2 size
0 4 3 259 1 3 3 139 2 5 2 47 3 4 2 41 4 6 1 23 5 3 2 20 6 1 4 17 7 4 1 11 8 1 3 10 9 2 2 9	0 5 5 1970	0 5 4 881 1 5 3 190	0 4 4 983 1 4 5 344 2 3 4 89 3 3 5 27 4 1 5 3 5 2 5 2

Gambar 4.167 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Pembimbing Akademik

Gambar 4.167 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P3-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P3-2 dalam aspek Pembimbing Akademik. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

*Cluster* 2 memiliki satu pola yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 5 juga. *Cluster* 3 memiliki dua pola yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3 dan 4. Pola dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4 memiliki jumlah responden yang tertinggi.

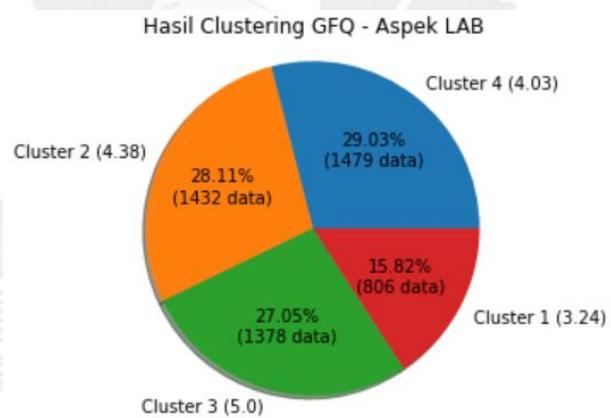
*Cluster* 4 memiliki pola dengan nilai tingkat kepentingan berkisar antara 1 dan 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4 atau 5. Pola dengan jumlah responden tertinggi, yaitu tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang sama dengan 4.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1970 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 4 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 983 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 3 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 881 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Pembimbing Akademik pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Pembimbing Akademik.

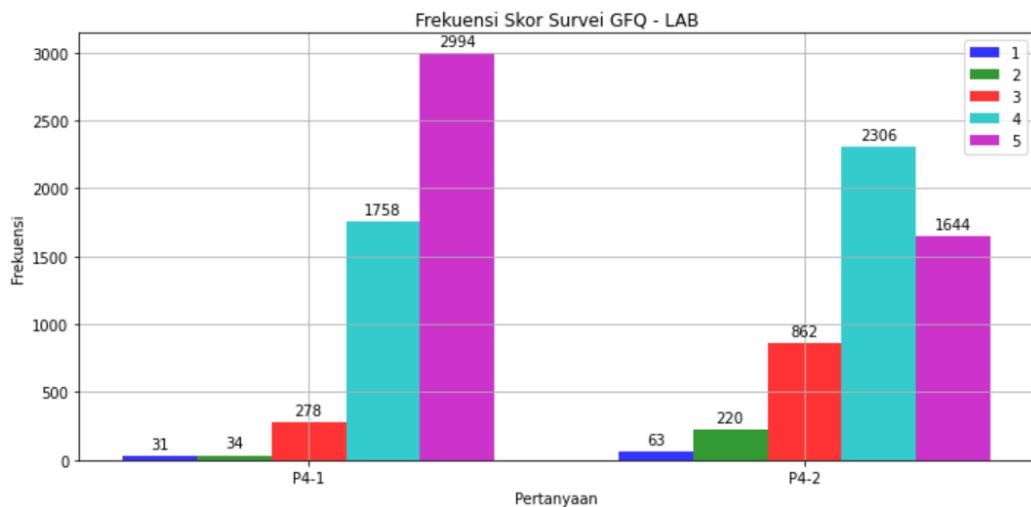
#### d) Aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*

Hasil *clustering* pada aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop* menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 27.05%, kemudian rata-rata senilai 4.38 sebesar 28.11%, kemudian rata-rata senilai 4.03 sebesar 29.03%, dan rata-rata terendah senilai 3.24 sebesar 15.82%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 4.03 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.168 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*.



Gambar 4.168 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop* Survei GFQ

Gambar 4.169 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P4-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P4-2) pada aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop* survei GFQ.



Gambar 4.169 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Komputer Lab, Studio dan Workshop

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*. Gambar 4.170 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop* pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*, dan *cluster 4*.

Survei GFQ CEQ Komputer Lab, Studio, dan Workshop											
Aspek: LAB			Aspek: LAB			Aspek: LAB			Aspek: LAB		
Run Interact			Run Interact			Run Interact			Run Interact		
Cluster ke-: 1			Cluster ke-: 2			Cluster ke-: 3			Cluster ke-: 4		
P4-1	P4-2	size	P4-1	P4-2	size	P4-1	P4-2	size	P4-1	P4-2	size
0	4	3 347	0	5	4 1093	0	5	5 1378	0	4	4 1110
1	3	3 149	1	5	3 339	1	5	5 1110	1	4	5 230
2	5	2 139							2	3	4 64
3	4	2 60							3	3	5 28
4	5	1 45							4	1	4 11
5	2	3 18							5	2	4 8
6	3	2 14							6	1	5 5
7	4	1 11							7	2	5 3
8	1	3 9									
9	2	2 4									

Gambar 4.170 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*

Gambar 4.170 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P4-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P4-2 dalam aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster 1* berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah

responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

*Cluster* 2 memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3 atau 4. Pada *cluster* 2, pola dengan tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4 memiliki jumlah responden yang lebih besar dari pola lain pada *cluster* tersebut. Berbeda dengan *cluster* 2, *cluster* 3 memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 5.

Pola pada *cluster* 4 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Pola pada *cluster* 4 cenderung menunjukkan peningkatan dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5.

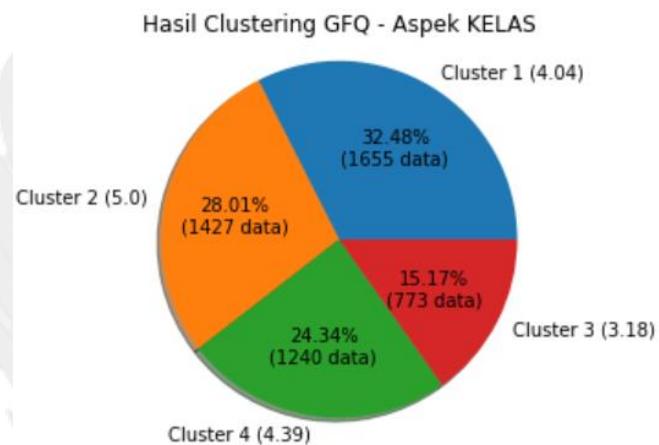
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 3, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1378 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 4 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1110 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 2 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 1093 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop* pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki oleh pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Komputer Lab, Studio dan *Workshop*.

#### e) Aspek Kelas dan Pendukung Kelas

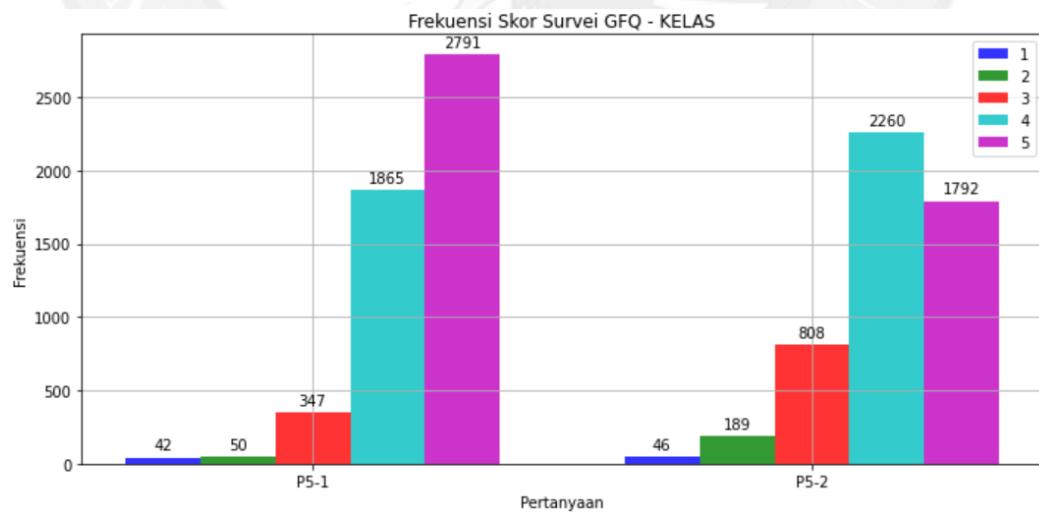
Hasil *clustering* pada aspek Kelas dan Pendukung Kelas menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 28.01%, kemudian rata-rata

senilai 4.39 sebesar 24.34%, kemudian rata-rata senilai 4.04 sebesar 32.48%, dan rata-rata terendah senilai 3.18 sebesar 15.17%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 4.04 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.171 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Kelas dan Pendukung Kelas.



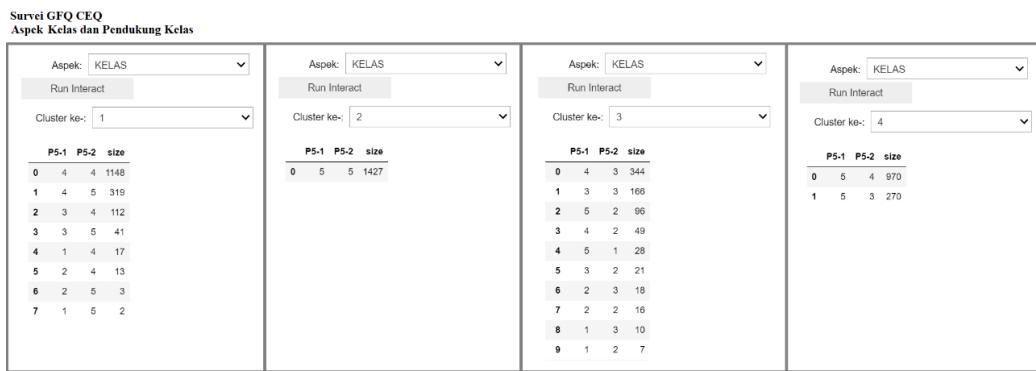
Gambar 4.171 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Kelas dan Pendukung Kelas Survei GFQ

Gambar 4.172 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P5-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P5-2) pada aspek Kelas dan Pendukung Kelas survei GFQ.



Gambar 4.172 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Kelas dan Pendukung Kelas

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Kelas dan Pendukung Kelas. Gambar 4.173 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Kelas dan Pendukung Kelas pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4.



Gambar 4.173 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Kelas dan Pendukung Kelas

Gambar 4.173 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P5-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P5-2 dalam aspek Kelas dan Pendukung Kelas. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan,

Pola pada *cluster* 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Pola pada *cluster* 1 cenderung menunjukkan peningkatan dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5. *Cluster* 2 memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5.

Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

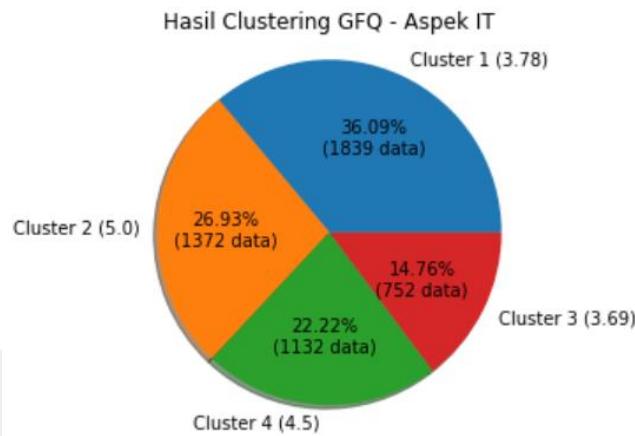
*Cluster* 4 memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3 atau 4. Pada *cluster* 4, pola dengan tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 4 memiliki jumlah responden yang lebih besar dari pola lain pada *cluster* tersebut.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1427 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1148 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 4 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 970 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Kelas dan Pendukung Kelas pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Kelas dan Pendukung Kelas.

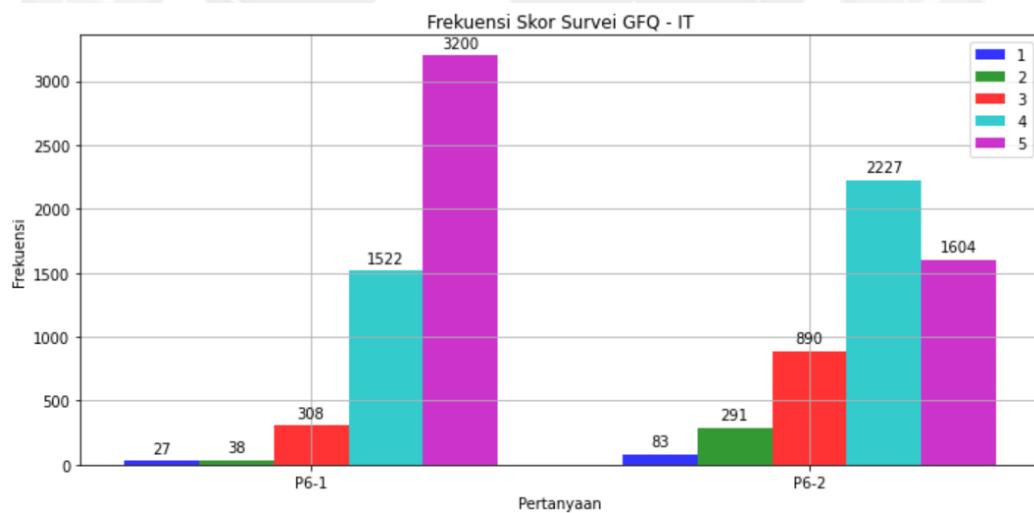
#### f) Aspek Fasilitas Teknologi Informasi

Hasil *clustering* pada aspek Fasilitas Teknologi Informasi menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 26.93%, kemudian rata-rata senilai 4.5 sebesar 22.22%, kemudian rata-rata senilai 3.78 sebesar 36.09%, dan rata-rata terendah senilai 3.69 sebesar 14.76%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 3.78 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.174 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Fasilitas Teknologi Informasi.



Gambar 4.174 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Fasilitas Teknologi Informasi Survei GFQ

Gambar 4.175 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P6-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P6-2) pada aspek Fasilitas Teknologi Informasi survei GFQ.



Gambar 4.175 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Fasilitas Teknologi Informasi

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Fasilitas Teknologi Informasi. Gambar 4.176 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Fasilitas Teknologi Informasi pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*, dan *cluster 4*.

Survei GFQ CEQ Aspek Fasilitas Teknologi Informasi					
Aspek:	IT	Aspek:	IT		
Run Interact		Run Interact			
Cluster ke-:	1	Cluster ke-:	2		
P6-1	P6-2	size	P6-1	P6-2	size
0	4	4 1001	0	5	5 1372
1	4	3 255			
2	4	5 211			
3	3	3 197			
4	3	4 80			
5	2	2 20			
6	3	5 18			
7	3	2 12			
8	1	4 11			
9	2	3 11			

Aspek:	IT	Aspek:	IT		
Run Interact		Run Interact			
Cluster ke-:	3	Cluster ke-:	4		
P6-1	P6-2	size	P6-1	P6-2	size
0	5	3 421	0	5	4 1132
1	5	2 204			
2	5	1 71			
3	4	2 51			
4	4	1 4			
5	3	1 1			

Gambar 4.176 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Fasilitas Teknologi Informasi

Gambar 4.176 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P6-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P6-2 dalam aspek Fasilitas Teknologi Informasi. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster* 1 berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan berkisar antara 2 sampai 5. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 1 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

*Cluster* 2 memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5. Pola pada *cluster* 3 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 3 sampai 5 dan tingkat kepuasan yang berkisar antara nilai 1 sampai 3. Pola pada *cluster* 3 cenderung menunjukkan penurunan dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2.

*Cluster* 4 memiliki satu pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

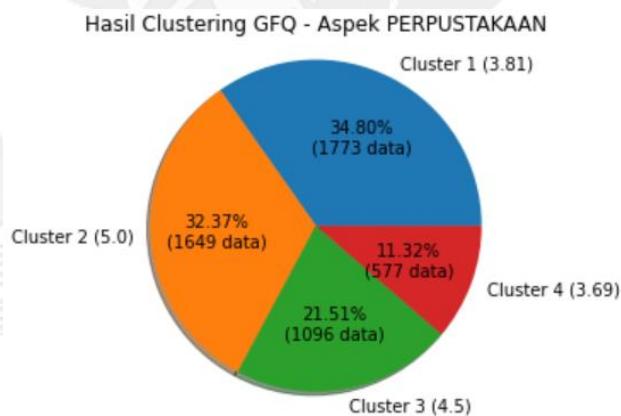
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1372 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 4 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1132 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1

dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 1001.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Fasilitas Teknologi Informasi pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Fasilitas Teknologi Informasi.

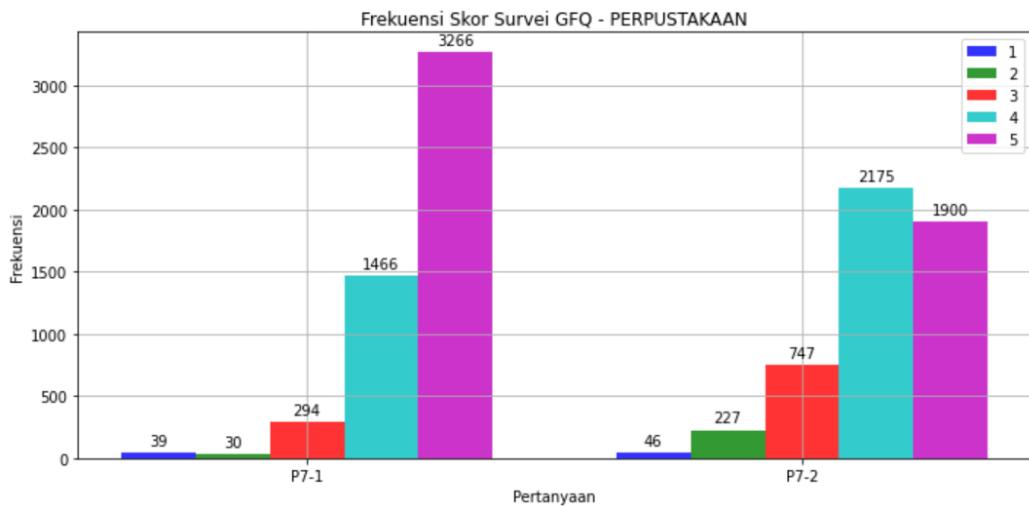
### **g) Aspek Perpustakaan**

Hasil *clustering* pada aspek Perpustakaan menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 32.37%, kemudian rata-rata senilai 4.5 sebesar 21.51%, kemudian rata-rata senilai 3.81 sebesar 34.8%, dan rata-rata terendah senilai 3.69 sebesar 11.32%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 3.81 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.177 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Perpustakaan.



Gambar 4.177 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Perpustakaan Survei GFQ

Gambar 4.178 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P7-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P7-2) pada aspek Perpustakaan survei GFQ.



Gambar 4.178 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Perpustakaan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Perpustakaan. Gambar 4.179 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Perpustakaan pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*, dan *cluster 4*.

Survei GFQ CEQ Aspek Perpustakaan																																																																											
Aspek:	PERPUSTAKAAN	Aspek:	PERPUSTAKAAN																																																																								
Run Interact	Run Interact	Run Interact	Run Interact																																																																								
Cluster ke-: 1	Cluster ke-: 2	Cluster ke-: 3	Cluster ke-: 4																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P7-1</th> <th>P7-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td><td>974</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>238</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>213</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>170</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>79</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td>31</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>18</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>14</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	P7-1	P7-2	size	0	4	974	1	4	238	2	4	213	3	3	170	4	3	79	5	3	31	6	1	18	7	2	14	8	1	8	9	2	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P7-1</th> <th>P7-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td><td>1649</td></tr> </tbody> </table>	P7-1	P7-2	size	0	5	1649	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P7-1</th> <th>P7-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td><td>1096</td></tr> </tbody> </table>	P7-1	P7-2	size	0	5	1096	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P7-1</th> <th>P7-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td><td>327</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>162</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>32</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>12</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	P7-1	P7-2	size	0	5	327	1	5	162	2	4	38	3	5	32	4	3	12	5	4	3	6	3	2	7	2	1
P7-1	P7-2	size																																																																									
0	4	974																																																																									
1	4	238																																																																									
2	4	213																																																																									
3	3	170																																																																									
4	3	79																																																																									
5	3	31																																																																									
6	1	18																																																																									
7	2	14																																																																									
8	1	8																																																																									
9	2	8																																																																									
P7-1	P7-2	size																																																																									
0	5	1649																																																																									
P7-1	P7-2	size																																																																									
0	5	1096																																																																									
P7-1	P7-2	size																																																																									
0	5	327																																																																									
1	5	162																																																																									
2	4	38																																																																									
3	5	32																																																																									
4	3	12																																																																									
5	4	3																																																																									
6	3	2																																																																									
7	2	1																																																																									

Gambar 4.179 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Perpustakaan

Gambar 4.179 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P7-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P7-2 dalam aspek Perpustakaan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster 1* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepentingan pada *cluster 1* berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster 1* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 4.

*Cluster* 2 memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5. *Cluster* 3 memiliki satu pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4.

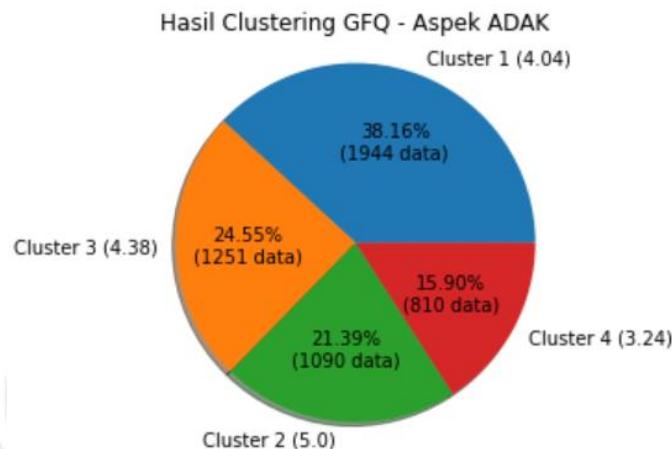
Pola pada *cluster* 4 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 2 sampai 5 dan tingkat kepuasan yang berkisar antara nilai 1 sampai 3. Pola pada *cluster* 4 cenderung menunjukkan penurunan dari tingkat kepentingan yang lebih tinggi ke tingkat kepuasan yang lebih rendah. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 4, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 2.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 5 dan tingkat kepuasan senilai 5, dengan jumlah sebanyak 1649 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 3 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1096 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 4 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 974 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Perpustakaan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Perpustakaan.

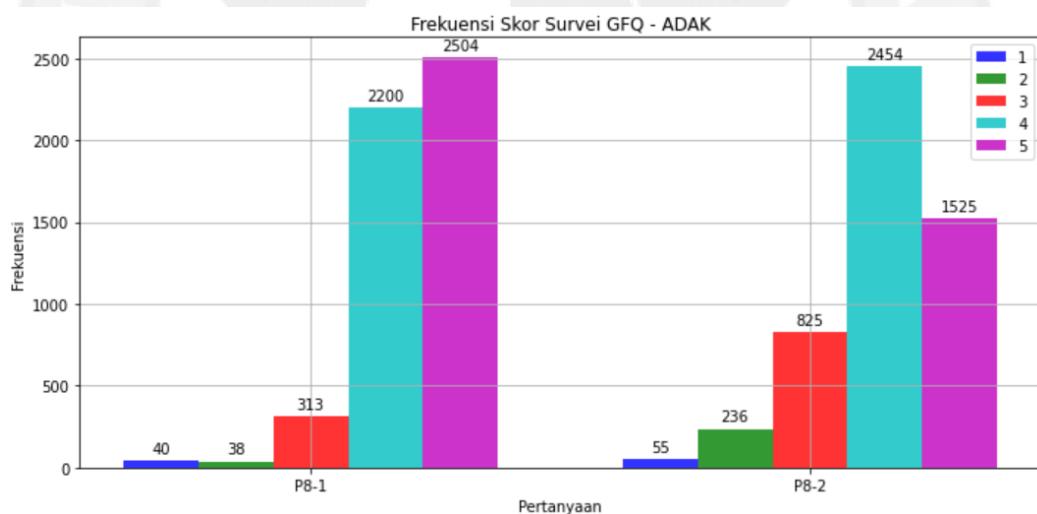
#### **h) Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan**

Hasil *clustering* pada aspek Administrasi Akademik dan Keuangan menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 21.39%, kemudian rata-rata senilai 4.38 sebesar 24.55%, kemudian rata-rata senilai 4.04 sebesar 38.16%, dan rata-rata terendah senilai 3.24 sebesar 15.9%, *Cluster* dengan rata-rata terendah yaitu senilai 4.04 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.180 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek aspek Administrasi Akademik dan Keuangan.



Gambar 4.180 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan Survei GFQ

Gambar 4.181 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P8-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P8-2) pada aspek Administrasi Akademik dan Keuangan survei GFQ.



Gambar 4.181 Jumlah Responden Survei GFQ dalam Bentuk CEQ Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Administrasi Akademik dan Keuangan. Gambar 4.182 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Administrasi Akademik dan Keuangan pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4.

Survei GFQ CEQ Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan			
Aspek: ADAK	Aspek: ADAK	Aspek: ADAK	Aspek: ADAK
Run Interact	Run Interact	Run Interact	Run Interact
Cluster ke-: 1	Cluster ke-: 2	Cluster ke-: 3	Cluster ke-: 4
P8-1 P8-2 size	P8-1 P8-2 size	P8-1 P8-2 size	P8-1 P8-2 size
0 4 1351	0 5 1090	0 5 4 945	0 4 3 377
1 4 5 384		1 5 3 306	1 5 2 126
2 3 4 127			2 3 3 119
3 3 5 39			3 4 2 76
4 1 4 21			4 5 1 37
5 2 4 10			5 3 2 26
6 2 5 7			6 2 3 15
7 1 5 5			7 4 1 12
			8 1 3 8
			9 2 2 5

Gambar 4.182 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan

Gambar 4.182 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P8-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P8-2 dalam aspek Administrasi Akademik dan Keuangan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Pola pada *cluster* 1 cenderung menunjukkan peningkatan dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5.

*Cluster* 2 memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5. *Cluster* 3 memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3 atau 4. Jumlah responden tertinggi pada *cluster* 3 dimiliki pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster* 4 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 4 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 4 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

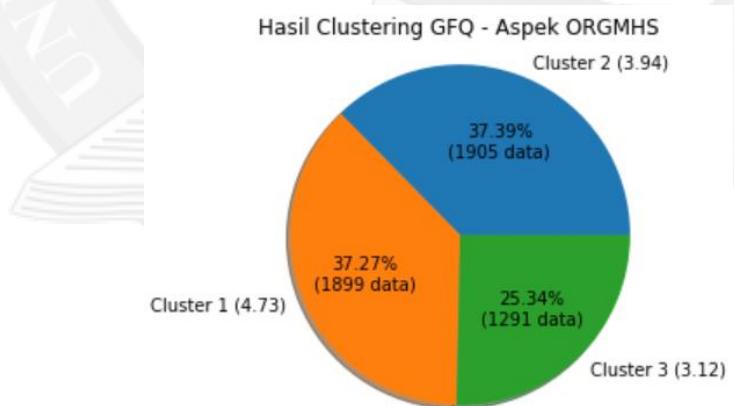
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1351 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5,

sebanyak 1090 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 3 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 945 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Administrasi Akademik dan Keuangan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Administrasi Akademik dan Keuangan.

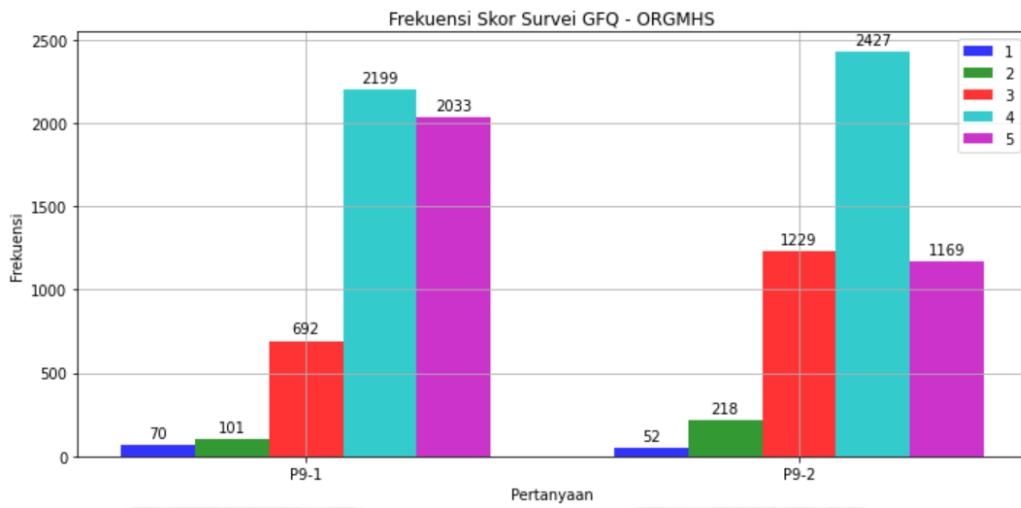
#### i) Aspek Organisasi Kemahasiswaan

Hasil *clustering* pada aspek Organisasi Kemahasiswaan menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.73 sebesar 37.27%, kemudian rata-rata senilai 3.94 sebesar 37.39%, dan rata-rata terendah senilai 3.12 sebesar 25.34%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 3.94 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.183 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Organisasi Kemahasiswaan.



Gambar 4.183 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Organisasi Kemahasiswaan Survei GFQ

Gambar 4.184 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P9-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P9-2) pada aspek Organisasi Kemahasiswaan survei GFQ.



Gambar 4.184 Jumlah Responden Survei GFQ dalam Bentuk CEQ Aspek Organisasi Kemahasiswaan

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Organisasi Kemahasiswaan. Gambar 4.185 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Organisasi Kemahasiswaan pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.

Survei GFO CEO Aspek Organisasi Kemahasiswaan																																																																				
Aspek:	Aspek:	Aspek:																																																																		
Run Interact	Run Interact	Run Interact																																																																		
Cluster ke-: 1	Cluster ke-: 2	Cluster ke-: 3																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>P9-1</th> <th>P9-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>5</td> <td>5 889</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>4 801</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>5 209</td> </tr> </tbody> </table>	P9-1	P9-2	size	0	5	5 889	1	5	4 801	2	4	5 209	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P9-1</th> <th>P9-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>4 1362</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>3 261</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4 211</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>5 59</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>5 8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>5 4</td> </tr> </tbody> </table>	P9-1	P9-2	size	0	4	4 1362	1	5	3 261	2	3	4 211	3	3	5 59	4	2	5 8	5	1	5 4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P9-1</th> <th>P9-2</th> <th>size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>3 553</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>3 354</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2 69</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>2 63</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>2 58</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>3 42</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2</td> <td>4 27</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>4 26</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1</td> <td>3 19</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>2</td> <td>2 19</td> </tr> </tbody> </table>	P9-1	P9-2	size	0	4	3 553	1	3	3 354	2	4	2 69	3	5	2 63	4	3	2 58	5	2	3 42	6	2	4 27	7	1	4 26	8	1	3 19	9	2	2 19
P9-1	P9-2	size																																																																		
0	5	5 889																																																																		
1	5	4 801																																																																		
2	4	5 209																																																																		
P9-1	P9-2	size																																																																		
0	4	4 1362																																																																		
1	5	3 261																																																																		
2	3	4 211																																																																		
3	3	5 59																																																																		
4	2	5 8																																																																		
5	1	5 4																																																																		
P9-1	P9-2	size																																																																		
0	4	3 553																																																																		
1	3	3 354																																																																		
2	4	2 69																																																																		
3	5	2 63																																																																		
4	3	2 58																																																																		
5	2	3 42																																																																		
6	2	4 27																																																																		
7	1	4 26																																																																		
8	1	3 19																																																																		
9	2	2 19																																																																		

Gambar 4.185 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Organisasi Kemahasiswaan

Gambar 4.185 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P9-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P9-2 dalam aspek Organisasi Kemahasiswaan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster 1* memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat

kepentingan yang bernilai 4 atau 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5 juga. Jumlah responden tertinggi pada *cluster* 1 terdapat pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 5.

Pola pada *cluster* 2 menunjukkan tingkat kepuasan yang berkisar antara 3 sampai 5. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 2, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 2, yaitu skor kepentingan senilai 5 dan skor kepuasan senilai 3.

Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 2 sampai 4. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

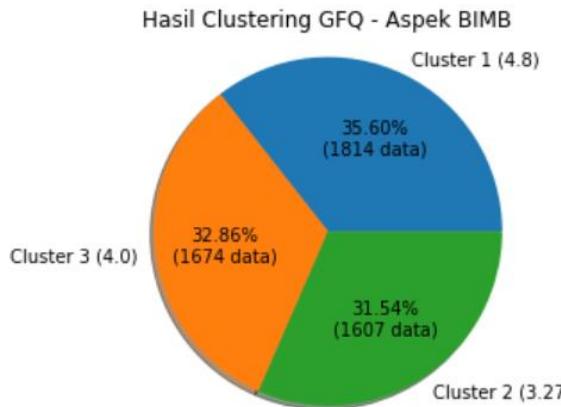
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1362 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5, sebanyak 889 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 801 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Organisasi Kemahasiswaan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Organisasi Kemahasiswaan.

#### j) Aspek Bimbingan dan Konseling

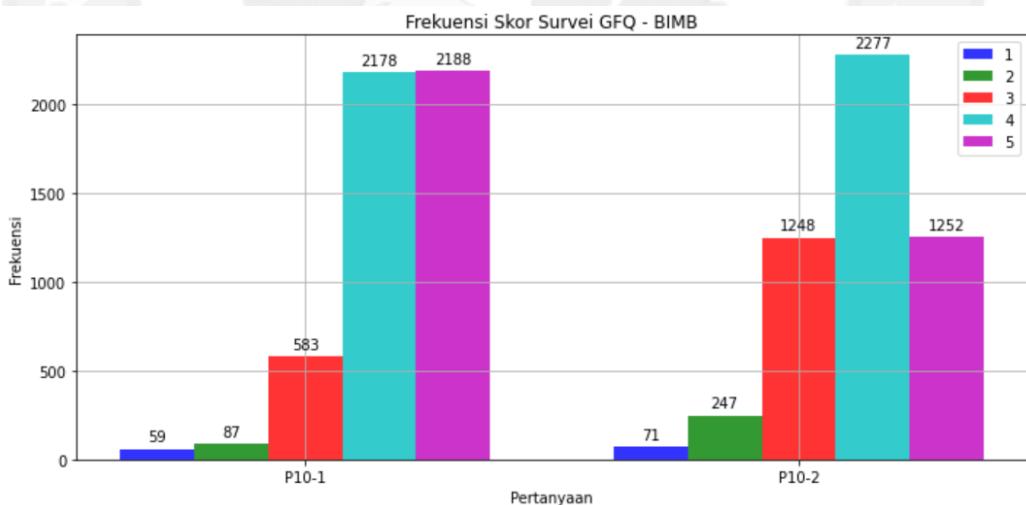
Hasil *clustering* pada aspek Bimbingan dan Konseling menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.8 sebesar 35.6%, kemudian rata-rata senilai 4 sebesar 32.86%, dan rata-rata terendah senilai 3.27 sebesar 31.54%. *Cluster* dengan rata-rata terbesar, yaitu senilai 4.8 memiliki jumlah responden yang

lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.186 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Bimbingan dan Konseling.



Gambar 4.186 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Bimbingan dan Konseling Survei GFQ

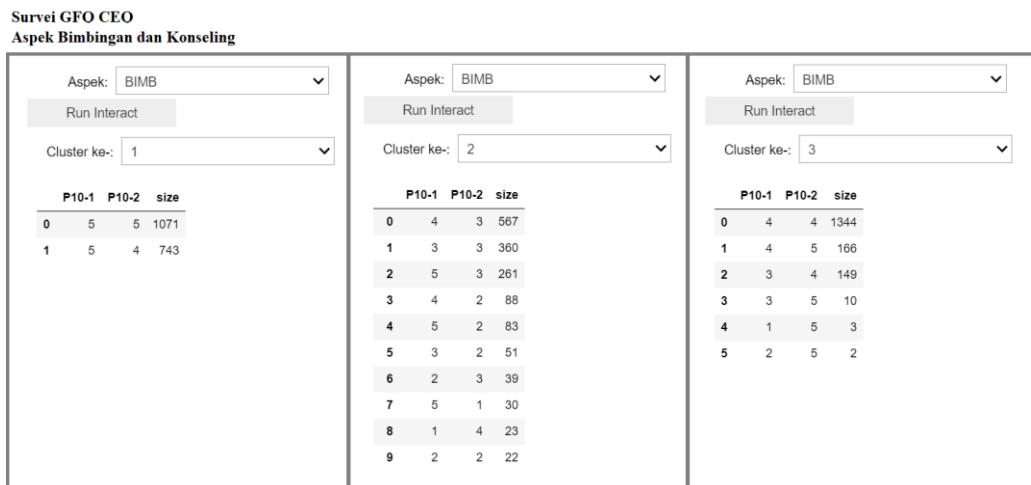
Gambar 4.187 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P10-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P10-2) pada aspek Bimbingan dan Konseling survei GFQ.



Gambar 4.187 Jumlah Responden Survei GFQ dalam Bentuk CEQ Aspek Bimbingan dan Konseling

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Bimbingan dan Konseling. Gambar 4.188 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak

terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Bimbingan dan Konseling pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.



Gambar 4.188 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Bimbingan dan Konseling

Gambar 4.188 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P10-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P10-2 dalam aspek Bimbingan dan Konseling. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster 1* memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Jumlah responden tertinggi pada *cluster 1* terdapat pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 5.

pola pada *cluster 2* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster 2* berkisar antara 1 sampai 4. Pola dengan jumlah responden pada *cluster 2* adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

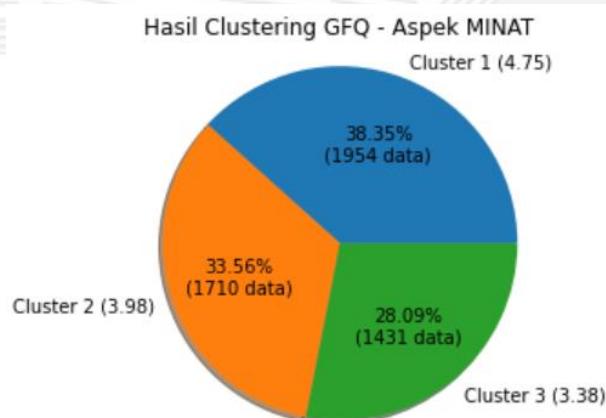
Pola pada *cluster 3* menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai antara 4 atau 5. Pola pada *cluster 3* cenderung menunjukkan peningkatan dari nilai tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster 3*, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster 2*, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 3, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1344 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5, sebanyak 1071 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 743 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Bimbingan dan Konseling pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Bimbingan dan Konseling.

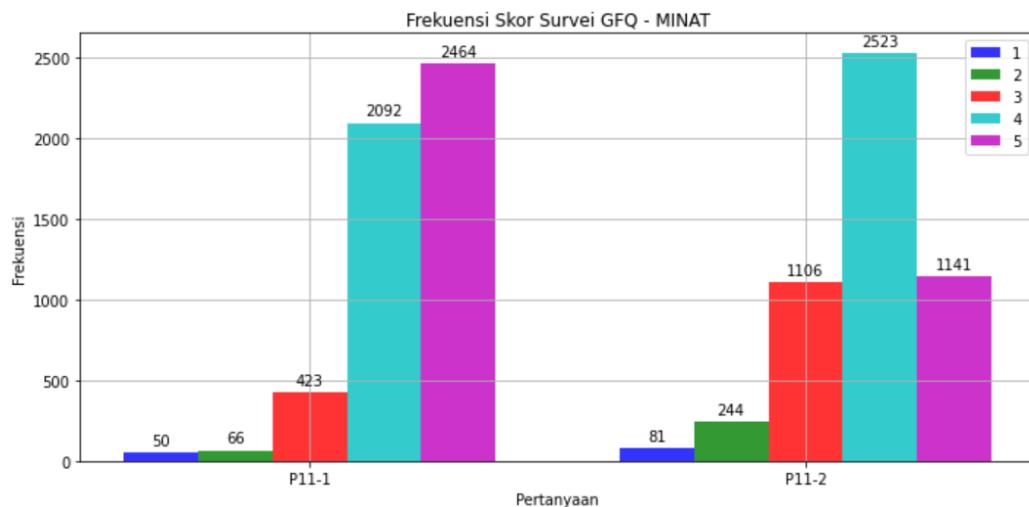
#### k) Aspek Minat dan Bakat

Hasil *clustering* pada aspek Minat dan Bakat menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.75 sebesar 38.35%, kemudian rata-rata senilai 3.98 sebesar 33.56%, dan rata-rata terendah senilai 3.38 sebesar 28.09%. *Cluster* dengan rata-rata tertinggi, yaitu senilai 4.75 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.189 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Minat dan Bakat.



Gambar 4.189 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Minat dan Bakat Survei GFQ

Gambar 4.190 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P11-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P11-2) pada aspek Minat dan Bakat survei GFQ.



Gambar 4.190 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Minat dan Bakat

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Minat dan Bakat. Gambar 4.191 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Minat dan Bakat pada *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3.

Survei GFO CEO Aspek Minat dan Bakat		
Aspek: MINAT		
Run Interact	Run Interact	Run Interact
Cluster ke-: 1	Cluster ke-: 2	Cluster ke-: 3
<b>P11-1 P11-2 size</b>	<b>P11-1 P11-2 size</b>	<b>P11-1 P11-2 size</b>
0 5 4 990	0 4 4 1371 1 4 5 152 2 3 4 128 3 1 4 20 4 3 5 17 5 2 4 14 6 2 5 6 7 1 5 2	0 4 3 469 1 5 3 352 2 3 3 243 3 5 2 114 4 4 2 79 5 5 1 44 6 3 2 32 7 2 3 25 8 4 1 21 9 1 3 17

Gambar 4.191 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Minat dan Bakat

Gambar 4.191 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P11-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P11-2 dalam aspek Minat dan Bakat. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster* 1 memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Jumlah responden tertinggi pada *cluster* 1 terdapat pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster* 2 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai antara 4 atau 5. Pola pada *cluster* 2 cenderung menunjukkan peningkatan dari nilai tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 2, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster* 2, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5.

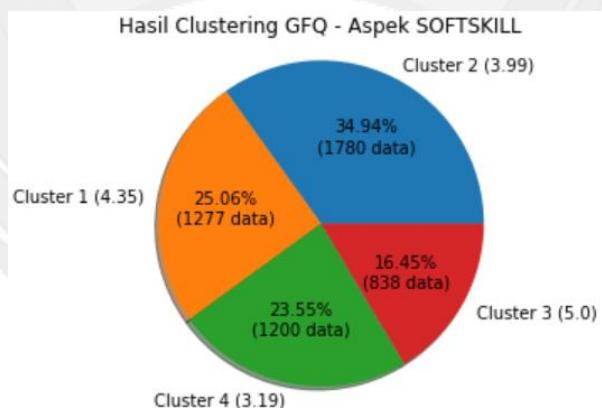
Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1371 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 990 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5 dengan jumlah responden sebanyak 964 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Minat dan Bakat pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Minat dan Bakat.

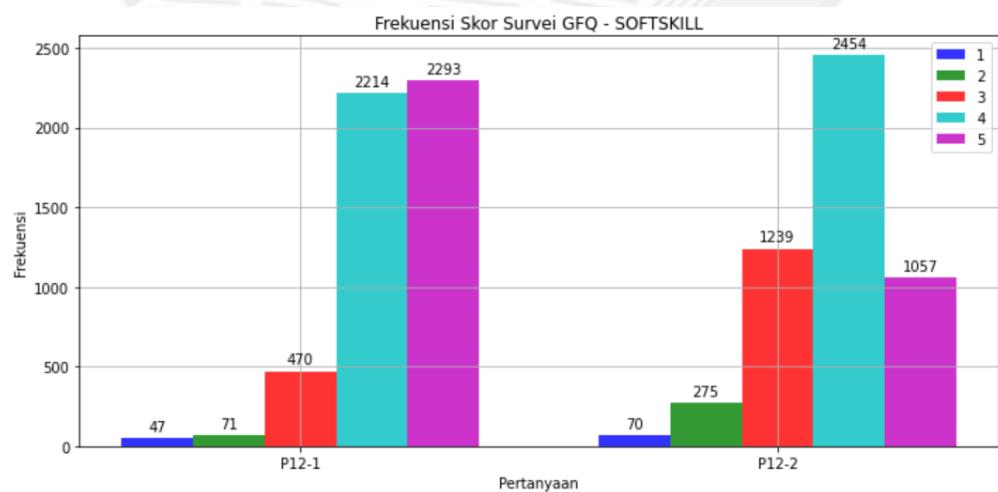
## I) Aspek Pengembangan *Soft Skill*

Hasil *clustering* pada aspek Pengembangan *Soft Skill* menjadi 4 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 5 sebesar 16.45%, kemudian rata-rata senilai 4.35 sebesar 25.06%, kemudian rata-rata senilai 3.99 sebesar 34.94%, dan rata-rata terendah senilai 3.19 sebesar 23.55%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 3.99 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.192 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Pengembangan *Soft Skill*.



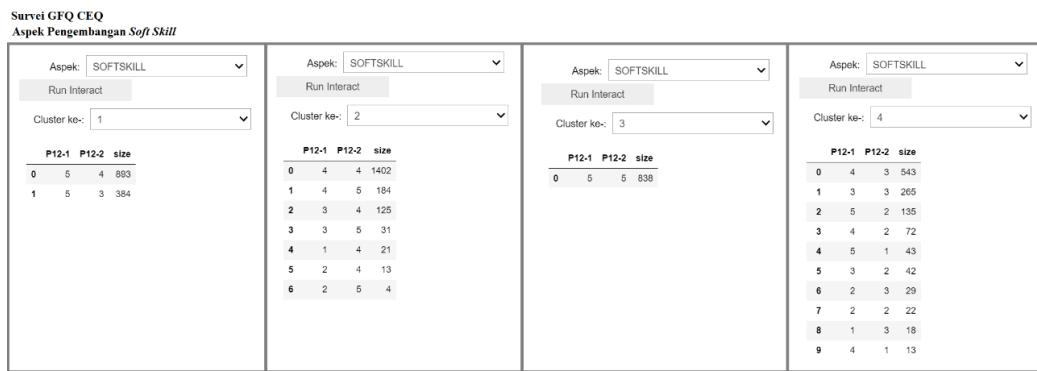
Gambar 4.192 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Pengembangan *Soft Skill* Survei GFQ

Gambar 4.193 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P12-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P12-2) pada aspek Perpustakaan survei GFQ.



Gambar 4.193 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Pengembangan *Soft Skill*

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Pengembangan *Soft Skill*. Gambar 4.194 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Pengembangan *Soft Skill* pada *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*, dan *cluster 4*.



Gambar 4.194 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Pengembangan *Soft Skill*

Gambar 4.194 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P12-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P12-2 dalam aspek Pengembangan *Soft Skill*. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster 1* memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 3 atau 4. Jumlah responden tertinggi pada *cluster 3* dimiliki pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster 2* menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Pola pada *cluster 2* cenderung menunjukkan peningkatan dari tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster 2*, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4. Skor tertinggi kedua pada *cluster 2*, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 5.

*Cluster 3* memiliki satu pola, yaitu tingkat kepentingan bernilai 5, dan tingkat kepuasan yang bernilai 5. Pola pada *cluster 4* lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster 4* berkisar antara 1 sampai 3. Pola

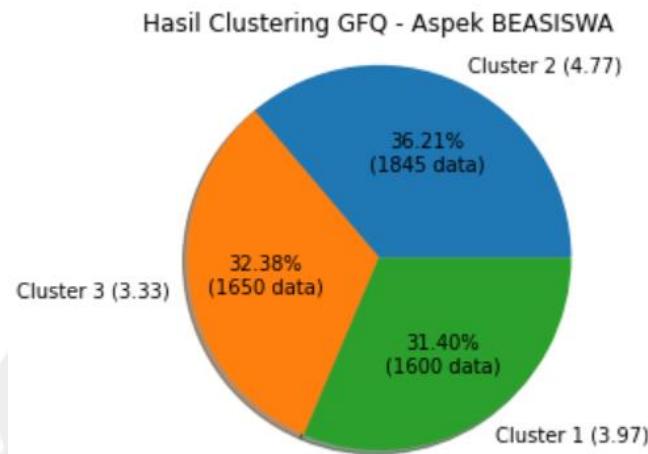
dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 4 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 2, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1402 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 893 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 3 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5 dengan jumlah responden sebanyak 838 responden.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Pengembangan *Soft Skill* pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Pengembangan *Soft Skill*.

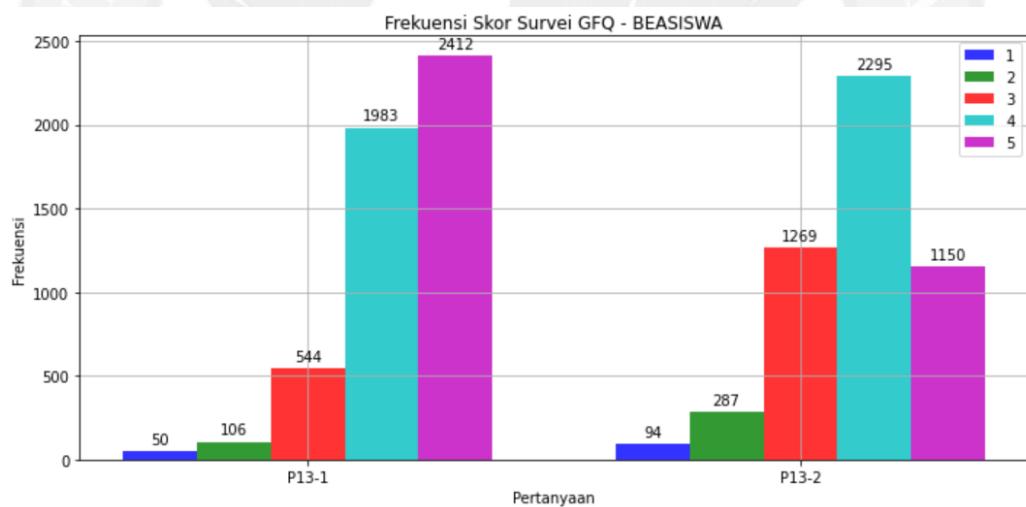
#### **m) Aspek Layanan Beasiswa**

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Beasiswa menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.77 sebesar 36.21%, kemudian rata-rata senilai 3.97 sebesar 31.4%, dan rata-rata terendah senilai 3.33 sebesar 32.38%. *Cluster* dengan rata-rata terbesar, yaitu senilai 4.77 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.195 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Beasiswa.



Gambar 4.195 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Beasiswa Survei GFQ

Gambar 4.196 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P13-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P13-2) pada aspek Layanan Beasiswa survei GFQ.



Gambar 4.196 Jumlah Responden Survei GFQ dalam bentuk CEQ Aspek Layanan Beasiswa

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Beasiswa. Gambar 4.197 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Beasiswa pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.

Survei GFQ CEQ									
Aspek Layanan Beasiswa									
Aspek: BEASISWA			Run Interact						
Cluster ke-: 1			Cluster ke-: 2			Cluster ke-: 3			
P13-1	P13-2	size	P13-1	P13-2	size	P13-1	P13-2	size	
0	4	4	1296	5	5	1011	4	3	478
1	3	4	129	5	4	834	5	3	382
2	4	5	122	3	3	364	3	2	123
3	1	4	20	4	2	75	4	1	62
4	2	4	16	2	2	48	2	3	39
5	3	5	9	3	2	29	1	3	16
6	2	5	5						
7	1	5	3						

Gambar 4.197 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Layanan Beasiswa

Gambar 4.197 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P13-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P13-2 dalam aspek Layanan Beasiswa. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, pola pada *cluster* 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai antara 4 atau 5. Pola pada *cluster* 1 cenderung menunjukkan peningkatan dari nilai tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 1, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4.

*Cluster* 2 memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Jumlah responden tertinggi pada *cluster* 2 terdapat pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster* 3 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 3 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden terbanyak pada *cluster* 3 adalah tingkat kepentingan bernilai 4 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

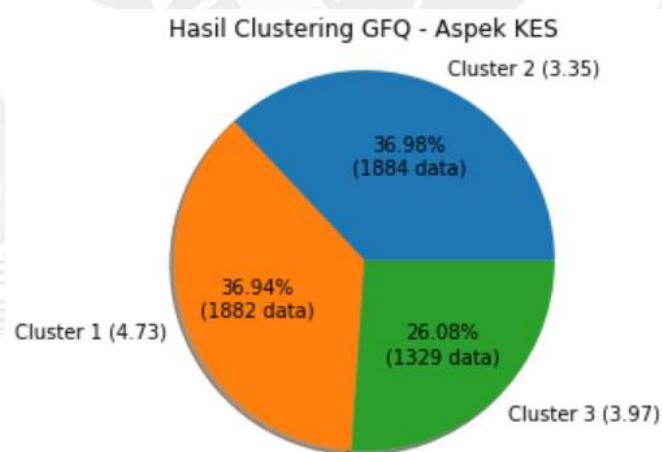
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 1, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1296 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 2 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5, sebanyak 1011 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 2

dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4 dengan jumlah responden sebanyak 834.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Beasiswa pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Beasiswa.

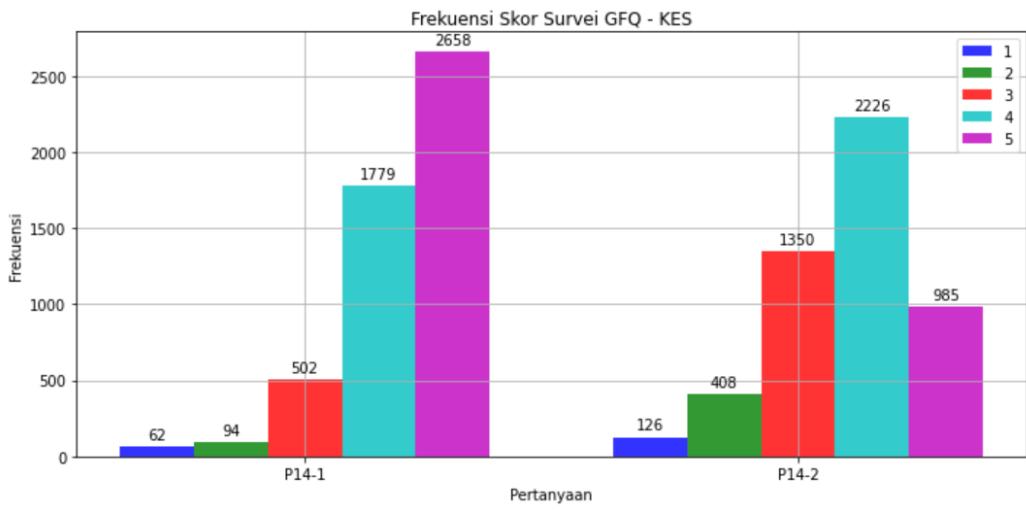
#### n) Aspek Layanan Kesehatan

Hasil *clustering* pada aspek Layanan Kesehatan menjadi 3 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.73 sebesar 36.94%, kemudian rata-rata senilai 3.97 sebesar 26.08%, dan rata-rata terendah senilai 3.35 sebesar 36.98%. *Cluster* dengan rata-rata senilai 3.35 memiliki jumlah responden yang lebih banyak daripada *cluster* lain. Gambar 4.198 merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada aspek Layanan Kesehatan.



Gambar 4.198 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Layanan Kesehatan Survei GFQ

Gambar 4.199 merupakan jumlah responden terhadap pertanyaan tentang tingkat kepentingan (P14-1) dan pertanyaan tentang kepuasan (P14-2) pada aspek Layanan Kesehatan survei GFQ.



Gambar 4.199 Perbandingan Jumlah Anggota Cluster Aspek Proses Pembelajaran Survei GFQ

Untuk dapat mengeksplorasi hasil *clustering* lebih dalam, dilakukan pemeriksaan pola jawaban responden terhadap aspek Layanan Kesehatan. Gambar 4.200 merupakan pola jawaban dengan jumlah responden terbanyak terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada aspek Layanan Kesehatan pada *cluster 1*, *cluster 2*, dan *cluster 3*.

Survei GFQ CEQ Aspek Layanan Kesehatan		
Aspek:	KES	
Run Interact		
Cluster ke-:	1	
P14-1	P14-2	size
0	5	4 1025
1	5	5 857
Aspek:	KES	
Run Interact		
Cluster ke-:	2	
P14-1	P14-2	size
0	5	3 492
1	4	3 487
2	3	3 322
3	5	2 208
4	4	2 106
5	5	1 76
6	3	2 45
7	2	2 41
8	2	3 29
9	1	3 20
Aspek:	KES	
Run Interact		
Cluster ke-:	3	
P14-1	P14-2	size
0	4	4 1063
1	3	4 108
2	4	5 107
3	3	5 19
4	1	4 16
5	2	4 14
6	1	5 1
7	2	5 1

Gambar 4.200 Pola Kelompok Responden Hasil *Clustering* GFQ Aspek Layanan Kesehatan

Gambar 4.200 menunjukkan pola tanggapan responden terhadap pertanyaan pendapat tingkat kepentingan pada kolom P14-1 dan tingkat kepuasan pada kolom P14-2 dalam aspek Layanan Kesehatan. Berdasarkan pola *cluster* yang dihasilkan, *cluster 1* memiliki dua pola jawaban responden, yaitu tingkat kepentingan yang bernilai 5 dan tingkat kepuasan yang bernilai 4 atau 5. Jumlah responden tertinggi

pada *cluster* 1 terdapat pada pola tingkat kepentingan sama dengan 5 dan tingkat kepuasan sama dengan 4.

Pola pada *cluster* 2 lebih beragam dari pola *cluster* lainnya. Nilai tingkat kepuasan pada *cluster* 2 berkisar antara 1 sampai 3. Pola dengan jumlah responden pada *cluster* 2 adalah tingkat kepentingan bernilai 5 dan tingkat kepuasan bernilai 3.

Pola pada *cluster* 3 menunjukkan tingkat kepentingan yang berkisar antara 1 sampai 4 dan tingkat kepuasan yang bernilai antara 4 atau 5. Pola pada *cluster* 3 cenderung menunjukkan peningkatan dari nilai tingkat kepentingan yang lebih rendah ke tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Skor tertinggi pertama pada *cluster* 3, yaitu skor kepentingan senilai 4 dan skor kepuasan senilai 4.

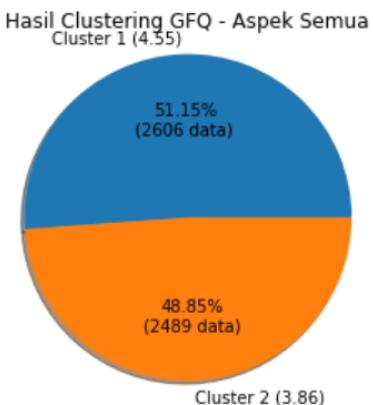
Pola jawaban dengan jumlah responden tertinggi berada pada *cluster* 3, yaitu tingkat kepentingan senilai 4 dan tingkat kepuasan senilai 4, dengan jumlah sebanyak 1063 responden. Jumlah responden tertinggi kedua berada pada *cluster* 1 dengan nilai kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 4, sebanyak 1025 responden. Jumlah responden tertinggi ketiga berada pada *cluster* 1 dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 5 dan nilai kepuasan sama dengan 5 dengan jumlah responden sebanyak 857.

Berdasarkan jumlah responden pada pola nilai setiap *cluster*, aspek Layanan Kesehatan pada survei GFQ dalam bentuk CEQ memberikan hasil yang positif. Hal ini dapat disimpulkan karena jumlah responden tertinggi dimiliki pada pola responden dengan skor kepuasan lebih dari 3. Skor kepuasan yang bernilai 4 dan 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah merasa cukup puas dan sangat puas pada aspek Layanan Kesehatan.

#### **o) Gabungan Seluruh Aspek**

Hasil *clustering* pada gabungan seluruh aspek GFQ dalam bentuk CEQ terbagi menjadi 2 *cluster* dengan rata-rata *cluster* tertinggi senilai 4.55 dengan jumlah responden sebesar 51.15%, kemudian *cluster* lainnya memiliki rata-rata senilai 3.86 sebesar 48.85%. *Cluster* dengan rata-rata paling tinggi yaitu 4.55 berjumlah lebih banyak daripada *cluster* dengan rata-rata 3.86. Gambar 4.201

merupakan perbandingan jumlah anggota *cluster* pada gabungan seluruh aspek GFQ dalam bentuk CEQ.



Gambar 4.201 Perbandingan Jumlah Anggota *Cluster* Aspek Proses Pembelajaran Survei GFQ

#### 4.10 Analisis Hasil Penelitian

Penelitian ini memiliki rumusan masalah dengan pertanyaan penelitian, yaitu: “Bagaimana pemanfaatan *Educational Data Mining* (EDM) dalam pengolahan data survei umpan balik mahasiswa yang memiliki bentuk *Open Ended Question* (OEQ) digabungkan dengan bentuk *Close Ended Question* (CEQ)?”. Pada penelitian ini, pemanfaatan EDM dalam pengolahan data survei umpan balik berbentuk OEQ dilakukan dengan teknik *classification*. Penggunaan teknik *classification* menghasilkan model *classification* untuk memprediksi label aspek komentar OEQ. Pemanfaatan EDM dalam pengolahan data survei umpan balik dalam bentuk CEQ pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *clustering*. Teknik *clustering* digunakan untuk mendapatkan pembagian kelompok responden berdasarkan skor jawaban yang diberikan pada survei CEQ.

Dalam pengolahan survei OEQ, pemanfaatan EDM menggunakan teknik *classification* pada penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan model-model *classification* label aspek OEQ menggunakan dua algoritma yang berbeda. Dokumentasi penggunaan sistem pengembangan model *classification* terdapat pada Lampiran D bagian E, F, dan G. Kemudian dilakukan perbandingan terhadap performa model-model *classification* yang dihasilkan. Perbandingan dan pemilihan model *classification* dengan algoritma yang berbeda bertujuan untuk melakukan

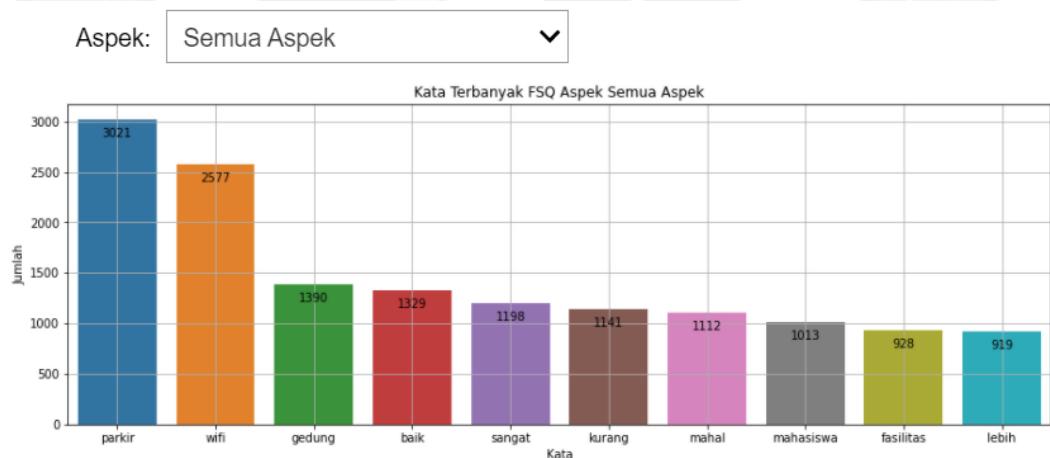
percobaan dalam menghasilkan model *classification* yang lebih baik agar dapat memprediksi label aspek pada komentar OEQ secara lebih akurat. Pemilihan model *classification* dilakukan berdasarkan nilai rata-rata dari hasil evaluasi yang didapatkan. Selain menghasilkan model, penelitian ini mengembangkan fitur untuk memanfaatkan model yang terbaik atau yang telah dipilih untuk memprediksi label aspek pada komentar survei OEQ. Sistem pemanfaatan model *classification* dibuat dalam bentuk *text-based interface* yang memungkinkan sistem meminta *input* dan menerima *input* serta mengeluarkan *output* dalam bentuk teks. Dokumentasi penggunaan pemanfaatan model dapat dilihat pada Lampiran D bagian K.

Penelitian ini telah menggunakan teknik *classification* dengan melakukan percobaan terhadap algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP) untuk mendapatkan model terbaik pada *multi class classification* survei SFQ dalam bentuk OEQ. Selain itu percobaan *classification* juga dilakukan dengan membandingkan algoritma SVM menggunakan dua *library multi label* dari *SciKit-Learn* (*Classifier Chain* dan *One Versus Rest*) dan algoritma MLP untuk mendapatkan model terbaik pada *multi label classification* survei FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ. Penelitian ini menggunakan kombinasi fitur TFIDF, *Uni-Bigram* untuk *multi class classification* pada survei SFQ dalam bentuk OEQ maupun *multi label classification* pada survei FSQ dan GFQ dalam bentuk OEQ. Berdasarkan hasil penelitian ini, model *classification* yang paling baik digunakan untuk pelabelan aspek survei pada penelitian ini adalah:

- 1) Survei SFQ menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang mendapatkan rata-rata nilai *accuracy* sebesar 70.23%, nilai *precision* sebesar 69.4%, nilai *recall* sebesar 70.23%, nilai *F1-Score* sebesar 69.4%, dan nilai rata-rata keseluruhan hasil evaluasi sebesar 69.82% .
- 2) Survei FSQ menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *library multi label Classifier Chain* yang mendapatkan nilai *accuracy* sebesar 60.4%, nilai *precision* sebesar 86.9%, nilai *recall* sebesar 70.6%, nilai *F1-Score* sebesar 75.4%, dan nilai rata-rata keseluruhan hasil evaluasi sebesar 73.325%.

- 3) Survei GFQ menggunakan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang mendapatkan nilai *accuracy* sebesar 45.9%, nilai *precision* sebesar 73.7%, nilai *recall* sebesar 58.7%, nilai *F1-Score* sebesar 64.4%, dan nilai rata-rata keseluruhan hasil evaluasi sebesar 60.675%.

Model *classification* label aspek dimanfaatkan untuk mengelompokkan komentar survei OEQ ke dalam aspek-aspek yang telah ditentukan pada survei SFQ, FSQ dan GFQ. Selain memprediksi label aspek pada setiap komentar survei OEQ, penelitian ini juga menghasilkan fitur visualisasi dalam bentuk tabel, *bar chart* dan *wordcloud* untuk menampilkan kata-kata pada komentar OEQ yang paling sering muncul dalam setiap aspek survei. Gambar 4.202 merupakan contoh fitur untuk menampilkan informasi kata-kata terbanyak dalam bentuk *bar chart* yang terdapat pada komentar OEQ dalam setiap aspek survei. Gambar 4.75 yang terdapat pada BAB 4 merupakan salah satu contoh fitur visualisasi kata terbanyak dalam bentuk *wordcloud*.



Gambar 4.202 Fitur Visualisasi Informasi Kata Terbanyak Pada Komentar OEQ

Penelitian ini juga menghasilkan fitur visualisasi interaktif dalam bentuk tabel yang dapat digunakan untuk melakukan pencarian terhadap isi komentar dalam setiap aspek maupun dalam seluruh aspek. Gambar 4.203 merupakan contoh fitur visualisasi interaktif dalam bentuk tabel yang menampilkan komentar survei OEQ.

Aspek: Semua Aspek

Show 10 entries

Search:

PRODI	KOMENTAR	kata_kunci	prediksi_aspek
-	wifi parkir fj	parkir makan junction harap perhati layak parkir nyaman food junction	park, it
-	wifi sangat lambat projector di ruangan sangat tidak jelas di beberapa ruangan parkiran jalanan tidak rapi dan rata	wifi lambat kalo kelas rame ac lantai terlalu dingin harga food junction terlalu mahal	park, it
-	wifi diperbaiki lagi karna itu sangat penting	wifi lambat lapang futsal kurang bagus kualitas rumput soccer kurang bagus	it
-	fokus pada hrn yang lebih efisien	biaya parkir terlalu mahal	lain
-	tolong harga tiket masuk parkiran bisa dikondisikan sesuai dengan kantong mahasiswa tidak wajar untuk mobil rp karna lipp bukan daerah cbd dan juga sudah menyalahi peraturan daerah ini merupakan biaya parkir paling mahal di kampus daerah tangerang ini thanks turunkanhargaparkir	lebih banyak fasilitas kampus	park
-	jalanann parkir diperbaiki lagi parkiran terlalu jauh kadang alat scan nya rusak jadinya macet pas mau keluar lewat belakang tempat duduk di fj kurang	tingkat aspek nonton teknis moral tingkat	park
-	semangat terussss	gym buat lebih besar ac uang parkir rang batas parkir tambah jangan menit bayar	lain
-	tempat parkir nya di benihin jgn mahal	tempat parkir lebar kelas jam pagi sangat mutu anak-anak konseptasi jam segitu lift balk selalu rusak kalau jurus ambil pasar kasih ajar guna macam uang akuntan	park
-	rate parkir perhari kemahalan	lahan parkir mohon bantu luas lebih atur bangku kuliah retak harap cepat ganti	park
-	harga parkir terlalu mahal sekali jalanan parkiran hancur parkir ga beraturan pps di gurun menganggu km mobil suka stop sembarangan lift di ged b jelek ged b udah tua harus di renovasi fj kurang besar parkiran kejuahan dgn harga ngga wajar parkiran lift	kalau parkir luasin	park

Showing 1 to 10 of 449 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 45 Next

Gambar 4.203 Fitur Visualisasi Komentar dan Hasil Prediksi Label Aspek Pada Komentar OEQ

Dalam pengolahan CEQ, pemanfaatan EDM menggunakan teknik *clustering* pada penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan model *clustering* menggunakan dua algoritma yang berbeda serta jumlah pembagian *cluster* yang berbeda untuk setiap kelompok data. Dokumentasi penggunaan sistem pengembangan model *clustering* terdapat pada Lampiran D bagian H, I, dan J . Kemudian dilakukan perbandingan terhadap performa model-model *clustering* yang dihasilkan. Perbandingan dan pemilihan model *clustering* yang berbeda bertujuan untuk melakukan percobaan dalam menghasilkan model *clustering* dengan pembagian jumlah *cluster* dan algoritma yang lebih baik agar dapat menghasilkan pengelompokan responden secara optimal. Pemilihan model *clustering* dilakukan berdasarkan nilai rata-rata dari hasil evaluasi yang didapatkan pada seluruh kelompok data.

Penelitian telah menggunakan teknik *clustering* dengan melakukan percobaan terhadap algoritma *K-Means Clustering* dan algoritma *Fuzzy C Means*

*Clustering* untuk mendapatkan model terbaik dalam pengelompokan responden survei SFQ, FSQ dan GFQ dalam bentuk CEQ. Penentuan jumlah *cluster* pada setiap kelompok data dilakukan dengan *Elbow method* dengan nilai *distortion*. Berdasarkan hasil penelitian ini, model *clustering* yang paling baik digunakan untuk mengelompokkan responden berdasarkan data survei CEQ pada penelitian ini adalah:

- 1) Survei SFQ menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang mendapatkan nilai *silhouette coefficient* tertinggi pada 4 kelompok data dari total 6 kelompok data dan memiliki rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.582 pada setiap kelompok data. Tabel 4.38 merupakan jumlah *cluster* untuk setiap kelompok data yang digunakan pada algoritma *K-Means Clustering* dalam pengelompokan data SFQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.38 Jumlah *Cluster* Setiap Kelompok Data Model *Clustering* Survei SFQ dalam bentuk CEQ

Kelompok Data	Jumlah Cluster
Penyedia Informasi	4
Panutan	4
Fasilitator	4
Penilai	4
Lain-lain	4
Semua Aspek	4

- 2) Survei FSQ menggunakan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* mendapatkan nilai *silhouette coefficient* tertinggi pada 9 kelompok data, nilai *silhouette coefficient* setara dengan *K-Means Clustering* sebanyak 7 kelompok data dari total 21 kelompok data dan memiliki rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.586. Tabel 4.39 merupakan jumlah *cluster* untuk setiap kelompok data yang digunakan pada algoritma *Fuzzy C Means Clustering* dalam pengelompokan data FSQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.39 Jumlah *Cluster* Setiap Kelompok Data Model *Clustering* Survei FSQ dalam bentuk CEQ

Kelompok Data	Jumlah <i>Cluster</i>
Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Olahraga	2
Aspek Fasilitas dan Layanan Konseling	3
Aspek Kebersihan dan Lingkungan Kampus	4
Aspek Layanan <i>International</i>	2
Aspek Fasilitas dan Perlengkapan Lab	3
Aspek Fasilitas dan Layanan Kesehatan	3
Aspek Layanan Pembimbing Akademik	3
Aspek Layanan Keuangan	3
Aspek Fasilitas Ruang UKM	3
Aspek Fasilitas dan Layanan Kantin	3
Aspek Aspek Layanan Pengembang Kerohanian	3
Aspek Layanan Keamanan	4
Aspek Fasilitas <i>Student Lounge</i>	2
Aspek Fasilitas dan Layanan Parkir	4
Aspek Layanan <i>Student Life</i>	3
Aspek Layanan Administrasi Akademik	3
Aspek Ruangan dan Perlengkapan Kelas	4
Aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi	2
Aspek Layanan Admisi Marketing	2
Aspek Layanan Tata Usaha Fakultas atau Program Studi	2
Semua Aspek	2

- 3) Survei GFQ menggunakan algoritma *Fuzzy C Means Clustering* mendapatkan nilai *silhouette coefficient* tertinggi pada 11 kelompok data dan setara dengan *K-Means Clustering* sebanyak 2 kelompok data dari total 15 kelompok data dan memiliki rata-rata *silhouette coefficient* sebesar 0.599. Tabel 4.40 merupakan jumlah *cluster* untuk setiap kelompok data yang digunakan pada algoritma *Fuzzy C Means Clustering* dalam pengelompokan data GFQ dalam bentuk CEQ.

Tabel 4.40 Jumlah *Cluster* Setiap Kelompok Data Model *Clustering* Survei GFQ dalam bentuk CEQ

Kelompok Data	Jumlah Cluster
Aspek Proses Pembelajaran	3
Aspek Pembimbing Tugas Akhir	3
Aspek Pembimbing Akademik	4
Aspek Komputer Lab, Studio, dan <i>Workshop</i>	4
Aspek Kelas dan Pendukung Kelas	4
Aspek Fasilitas Teknologi Informasi	4
Aspek Perpustakaan	4
Aspek Administrasi Akademik dan Keuangan	4
Aspek Organisasi Kemahasiswaan	3
Aspek Bimbingan dan Konseling	3
Aspek Minat dan Bakat	3
Aspek Pengembangan <i>Soft Skill</i>	4
Aspek Layanan Beasiswa	3
Aspek Layanan Kesehatan	3
Semua Aspek	2

Pemanfaatan model *clustering* kelompok responden dikembangkan untuk mengelompokkan data responden survei CEQ berdasarkan karakteristiknya. Selain dimanfaatkan untuk mengelompokkan responden survei CEQ, penelitian ini juga menghasilkan pengembangan fitur untuk menghitung rata-rata skor jawaban survei CEQ pada setiap *cluster* dan jumlah responden pada setiap *cluster*.

Gambar 4.119 yang terdapat pada BAB 4 merupakan salah satu contoh visualisasi rata-rata skor jawaban survei CEQ dan jumlah responden pada setiap *cluster* dalam satu kelompok data. Gambar 4.204 merupakan salah satu contoh visualisasi perbandingan rata-rata setiap kelompok data.



Gambar 4.204 Contoh Visualisasi Rata-Rata Skor Setiap *Cluster*

Survei SFQ memiliki satu jenis pertanyaan yaitu pertanyaan tentang tingkat kesetujuan yang berjumlah 6 skor. Pengelompokan responden CEQ pada SFQ dan mendapatkan pengetahuan tentang rata-rata dan jumlah responden pada setiap *cluster* sudah dapat menggambarkan keseluruhan nilai secara *general*. Survei FSQ dan GFQ memiliki dua jenis pertanyaan pada setiap aspeknya, yaitu pertanyaan tentang tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang berjumlah 5 skor. Pada pengelompokan responden CEQ survei FSQ dan GFQ, mendapatkan pengetahuan tentang rata-rata dan jumlah responden pada setiap *cluster* tidak cukup untuk mengetahui penilaian responden terhadap kepentingan dan kepuasan responden. Contohnya jika seorang responden menilai bahwa aspek Fasilitas dan Layanan Teknologi Informasi sebesar 5 dan nilai tingkat kepuasan sama dengan 1 tidak dapat dilihat perbedaannya dengan nilai tingkat kepentingan sama dengan 1 dan nilai tingkat kepuasan sama dengan 5. Maka dari itu perlu dilakukan analisis pola responden per *cluster* yang dihasilkan. Pada penelitian ini, dikembangkan fitur untuk menampilkan informasi pola responden terkait tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan pada setiap *cluster* yang dihasilkan dalam pengelompokan responden survei FSQ dan GFQ dalam bentuk CEQ.

Pemanfaatan teknik *classification* dan teknik *clustering* serta pengembangan fitur tambahan pada penelitian ini dapat membantu tim pengelola survei universitas dalam melakukan proses pengambilan keputusan berdasarkan data. Pada survei OEQ, penelitian ini tidak hanya memanfaatkan model *classification* untuk memprediksi aspek dan mendapatkan jumlah komentar pada setiap aspek, namun penelitian ini langsung dapat memvisualisasikan data. Penelitian ini mengembangkan fitur untuk memvisualisasikan kata-kata terbanyak yang muncul pada komentar setiap aspek. Tim pengelola survei dapat mengetahui kata kunci

yang mayoritas dibicarakan oleh responden-responden secara akurat. Penelitian ini juga mengembangkan fitur visualisasi tabel yang memungkinkan tim pengelola survei mengeksplorasi lebih dalam terkait kata-kata kunci yang sering dibicarakan pada komentar OEQ. Fitur visualisasi tabel yang dikembangkan memungkinkan tim pengelola survei melakukan filter pencarian berdasarkan aspek survei dan melakukan pencarian berdasarkan kata, sehingga tim pengelola survei lebih mantap dalam memperoleh pengetahuan dari hasil survei OEQ dengan membaca detail komentar responden terkait dengan kata komentar yang menjadi *concern* tanpa harus membaca seluruh komentar. Selain survei OEQ, penelitian ini juga mengembangkan model *clustering* untuk mengelompokkan data responden pada survei CEQ. Selain pemanfaatan teknik *clustering*, penelitian ini juga mengembangkan fitur tambahan untuk melihat rata-rata setiap kelompok survei serta jumlah respondennya. Fitur ini dapat membantu tim pengelola survei dalam melihat nilai rata-rata dan jumlah responden dalam setiap *cluster* sehingga tim pengelola dapat menilai apakah keseluruhan respons telah memberikan hasil yang cenderung positif atau negatif terhadap suatu aspek. Fitur tersebut bermanfaat pada survei yang memiliki satu jenis pertanyaan seperti survei SFQ. Nilai 1 menunjukkan penilaian negatif, sebaliknya nilai 6 menunjukkan nilai positif pada survei SFQ. Penelitian ini juga menemukan bahwa aspek survei yang memiliki 2 jenis pertanyaan, seperti survei FSQ dan GFQ masih dapat dieksplorasi lebih dalam selain menggunakan rata-rata dan jumlah responden setiap *cluster*. Mengetahui rata-rata setiap *cluster* saja tidak cukup untuk mengetahui perbandingan tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan responden. Maka penelitian ini mengembangkan fitur untuk melihat pola unik dan jumlah responden pola unik tersebut di dalam setiap *cluster* pada survei responden survei FSQ dan GFQ. Adanya jumlah responden pada pola pendapat tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan setiap *cluster*, tim pengelola survei dapat mengetahui penyebaran responden yang menganggap suatu aspek penting atau tidak penting serta mengetahui apakah aspek tersebut secara umum telah memenuhi kepuasan mayoritas responden atau tidak.

Selain dapat membantu proses pengambilan keputusan, pengembangan dan pemanfaatan EDM yang dilakukan pada penelitian ini dapat mempercepat dan

mempermudah proses pengolahan data survei umpan balik. Pengolahan data survei OEQ maupun CEQ pada Universitas XYZ masih dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel sebagai aplikasi utama [8]. Pemrosesan hasil survei OEQ membutuhkan waktu sebanyak 3-4 minggu jika dilakukan secara manual. Waktu pemrosesan hasil survei OEQ tersebut belum termasuk waktu pemrosesan data survei CEQ yang pastinya pemrosesan kedua bentuk survei ini akan memakan waktu lebih lama. Penelitian ini mengembangkan pemanfaatan EDM dengan menghasilkan sistem yang dapat memproses survei OEQ dan CEQ dalam waktu kurang dari satu hari karena tim pengelola tidak perlu membaca setiap komentar dan melakukan pelabelan secara manual dan tim pengelola tidak perlu melakukan langkah-langkah konvensional pada *Microsoft Excel* untuk data survei CEQ karena tim pengelola hanya melakukan *input* data sehingga data akan diproses secara otomatis. Sistem yang dihasilkan dengan memanfaatkan EDM pada penelitian ini juga memvisualisasikan hasil analisis yang telah dilakukan secara otomatis setelah dilakukannya pengolahan data sehingga memudahkan tim pengelola survei karena tidak diperlukan usaha yang lebih dalam memvisualisasikan hasil analisis setelah melakukan pengolahan data. Tim pengelola data dapat langsung melakukan interpretasi hasil analisis data tanpa harus melalui proses pengolahan yang membutuhkan usaha berlebih dan waktu yang lama.

Berikut ini adalah salah satu contoh skenario eksplorasi hasil analisis yang dapat dilakukan dalam memanfaatkan hasil pengembangan EDM pada penelitian ini. Skenario ini menggunakan contoh data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu survei FSQ.

- 1) Memperhatikan dan membandingkan rata-rata keseluruhan survei yang belum dikelompokkan ke dalam *cluster-cluster* dan mengidentifikasi kelompok data yang memiliki rata-rata terkecil. Pada survei FSQ rata-rata dapat dilihat pada Gambar 4.92, Gambar 4.93, dan Gambar 4.94. Pada skenario ini, dipilih rata-rata yang paling rendah dari tingkat kepuasan yaitu pada aspek Fasilitas Ruang UKM yang memiliki nilai rata-rata tingkat kepuasan sebesar 2,64. Maka aspek Fasilitas Ruang UKM menjadi fokus pada skenario eksplorasi analisis ini.

- 2) Melihat rata-rata pada setiap *cluster* yang telah terbentuk pada aspek yang menjadi fokus dan membandingkan jumlah responden pada setiap *cluster*. Hasil perbandingan rata-rata dan jumlah responden pada aspek Fasilitas Ruang UKM dapat dilihat pada Gambar 4.119. Pada data yang digunakan dalam penelitian ini, aspek Fasilitas dan Ruang UKM mendapatkan rata-rata terendah senilai 3,19 dan memiliki jumlah responden yang terbanyak yaitu 1.835 responden.
- 3) Melihat pola tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang terbentuk pada setiap *cluster* dan membandingkan jumlah responden pada pola setiap *cluster*. Pola setiap *cluster* pada aspek Fasilitas dan Ruang UKM dapat dilihat pada Gambar 4.121. Pada data yang digunakan dalam penelitian ini, pola yang memiliki responden terbanyak pada aspek Fasilitas dan Ruang UKM adalah pola dengan tingkat kepentingan bernilai 5, yang artinya menurut responden aspek tersebut sangat penting, namun memiliki tingkat kepuasan yang bernilai 1, artinya responden menilai sangat tidak puas terhadap aspek Fasilitas dan Ruang UKM dengan jumlah responden sebanyak 1.003 responden. Nilai terbanyak tergolong sebagai nilai yang negatif. Nilai kedua terbanyak dimiliki oleh pola tingkat kepentingan 5 dan tingkat kepuasan 2, dimana nilai tersebut masih tergolong sebagai nilai yang negatif. Maka dari itu aspek Fasilitas Ruang UKM akan dieksplorasi lebih dalam pada survei OEQ untuk mengetahui masalah atau keluhan spesifik berkaitan dengan aspek tersebut pada komentar responden.
- 4) Melihat kata-kata yang paling banyak muncul dan memilih kata-kata yang paling berhubungan dengan aspek Fasilitas Ruang UKM pada komentar survei OEQ. Survei FSQ diproses menggunakan *multi label classification*, maka terdapat banyak kata yang mungkin berasal dari aspek lain dalam satu komentar yang sama. Daftar kata-kata terbanyak Fasilitas Ruang UKM dapat dilihat pada Tabel 4.30 bagian aspek Fasilitas Ruang UKM.
- 5) Melakukan pencarian kata-kata penting yang telah ditentukan pada visualisasi tabel interaktif. Langkah pertama, lakukan pemilihan aspek yang menjadi fokus, yaitu Fasilitas Ruang UKM (kode aspek dalam sistem: ukm) pada filter

“Aspek”. Gambar 4.205 merupakan contoh hasil pencarian dengan kata kunci “ukm” pada aspek Fasilitas Ruang UKM.

Aspek:	<input type="text" value="ukm"/>	PRODI	KOMENTAR	kata_kunci	prediksi_aspek
			<p>lebih tingkat fasilitas untuk ukm karena banyak yang masih memandang rendah ukm terutama karena ukm tidak memiliki ruangan sendiri dan itu sangat menghalangi dalam berbagai hal tidak seperti organisasi lain yg memiliki ruangan sendiri lapangan parkir sudah baik namun biaya parkir terlalu mahal tu tidak membantu sama sekali tu selalu makan siang saya sampai cap ksm sendiri karena tu makan siang mahasiswa juga tidak banyak punya waktu luang</p>	buat jadi sangat baik	ukm, park
172					
186			<p>parkiran terlalu mahal di mall saja lebih murah tu gedung f susah cari kelas susah diperinjam tetapi sejak dikunci ruangan berdebu yang tidak dapat di gunakan diperbolehkan laci ukm ukm ukm membutuhkan ruangan</p>	wifi sangat lama suka fungsi	ukm, park
200			<p>parkir terlalu mahal ukm butuh ruangan parkir</p>	wifi lambat parkir sempit sangat mahal harga masuk akal sanan buat member kartu mahasiswa mahasiswa lebih murah boros kertas parkir	ukm, park

Gambar 4.205 Contoh Hasil Pencarian Komentar Pada Fitur Tabel Interaktif

- 6) Dengan membaca komentar yang diberikan responden terkait dengan aspek yang ingin diperhatikan, dalam kasus ini yaitu aspek Fasilitas Ruang UKM, tim pengelola survei dapat memperdalam analisis masalah sehingga mengetahui apa yang menjadi permasalahan bagi mahasiswa dalam aspek tersebut.

Dalam contoh kasus pada skenario ini, aspek Fasilitas Ruang UKM mendapatkan lebih banyak penilaian negatif oleh responden survei CEQ. Tim pengelola survei dapat mengetahui penjelasan terhadap penilaian negatif pada survei CEQ dalam aspek Fasilitas Ruang UKM. Pada contoh dalam Gambar 4.205 ditampilkan hasil pencarian yang menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki keluhan dalam kurangnya ruangan yang diperuntukkan untuk keorganisasian pada organisasi atau UKM.

Skenario cara pemanfaatan ini mengeksplorasi hasil pengolahan survei CEQ terlebih dahulu kemudian mengeksplorasi hasil pengolahan survei OEQ untuk mendapatkan informasi lebih lanjut terkait aspek yang ingin dianalisis. Pengelolaan OEQ memberikan kesempatan pada penerima survei dalam memberikan respons secara spontan untuk memberikan penjelasan yang tidak didapatkan dengan jelas

pada CEQ [51]. Skenario yang digunakan pada penelitian ini sesuai untuk mengetahui aspek maupun hal spesifik yang masih menjadi masalah bagi mahasiswa berdasarkan survei umpan balik yang dikumpulkan kepada pihak universitas. Informasi yang didapat dari pemanfaatan skenario eksplorasi ini, pihak universitas dapat menentukan prioritas masalah yang harus diselesaikan. Melalui prioritas tersebut, pihak universitas dapat dengan lebih tepat mengalokasikan sumber daya yang dibutuhkan atau menetapkan kebijakan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Selain dalam hal pengalokasian sumber daya atau penetapan kebijakan, peningkatan kualitas yang dilakukan universitas dapat lebih dirasakan oleh mahasiswa karena sesuai dengan kebutuhan yang disampaikan mahasiswa. Pemenuhan kebutuhan mahasiswa terkait pelayanan universitas yang lebih baik akan menghasilkan kepuasan mahasiswa yang lebih baik sehingga dapat mendukung pertahanan atau peningkatan akreditasi universitas.

