

SKRIPSI

PEMODELAN STRUKTUR KURIKULUM 2018 PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA KE DALAM FORMAT JSON



Muhammad Taufik Adianto

NPM: 2012730089

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018**

UNDERGRADUATE THESIS

**MODELING THE STRUCTURE CURRICULUM 2018 OF
INFORMATICS ENGINEERING INTO JSON FORMAT**



Muhammad Taufik Adianto

NPM: 2012730089

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN STRUKTUR KURIKULUM 2018 PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA KE DALAM FORMAT JSON

Muhammad Taufik Adianto

NPM: 2012730089

Bandung, 21 Mei 2018

Menyetujui,

Pembimbing

Luciana Abednego, M.T.

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

Elisati Hulu, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PEMODELAN STRUKTUR KURIKULUM 2018 PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA KE DALAM FORMAT JSON

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 21 Mei 2018

Meterai Rp. 6000

Muhammad Taufik Adianto
NPM: 2012730089

ABSTRAK

Kata-kata kunci: kurikulum, pohon, visualisasi, *viz.js*, terbuka, JSON

ABSTRACT

Keywords: curriculum, tree, visualisation, viz.js, open, JSON

*Dipersembahkan untuk Tuhan Yang Maha Esa, orang tua,
pembimbing, dan semua orang yang telah membantu pembuatan
skripsi ini*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **Pemodelan Struktur Kurikulum 2018 Program Studi Teknik Informatika ke Dalam Format JSON**. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada.

- Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
- Bapak Pascal Alfadian sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bu Mariskha dan Pak Elli sebagai dosen penguji yang telah membantu dalam menguji skripsi ini.
- Mas Adli Fariz dan Bang Andree sebagai teman duet dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Keluarga Kansup yang selalu menghibur, mendorong, dan menyemangati penulis dalam penyelesaian skripsi.
- Rekan seperjuangan Ko Bobby, Kevin Tjoe, Rifky, Mas Adli, Bang ndre yang berjuang bersama menyelesaikan skripsi.
- Zero Hour Coffee tempatmenenangkan diri dan menyalurkan ide untuk pengerjaan skripsi ini.
- Pihak-pihak lain yang belum disebutkan, yang berperan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak tersebut mendapat berkah dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata, penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Bandung, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
2 DASAR TEORI	5
2.1 Kurikulum Program Studi Teknik Informatika	5
2.1.1 Struktur dan Kerangka Kurikulum	6
2.2 JSON	6
2.2.1 Struktur JSON	7
2.2.2 Contoh Sintaks	8
2.3 DOT Language	8
2.3.1 Dasar Menggambar Graf	8
2.3.2 Subgraf dan Pengelompokan	9
2.3.3 Atribut Menggambar	10
2.4 Visualisasi Graf dengan Viz.js	12
2.5 Graf	13
3 ANALISIS	15
3.1 Analisis JSON yang Digunakan	15
3.2 Analisis Perangkat Lunak yang Dibangun	16
3.3 Analisis Konversi Word ke JSON dan JSON ke DOT	17
3.4 Analisis <i>Engine</i> yang Dapat Digunakan	17
3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak yang Dibangun	17
4 PERANCANGAN	19
4.1 Kebutuhan Masukan dan Keluaran	19
4.2 Perancangan Perangkat Lunak Pohon Kurikulum	19
4.3 Perancangan Antarmuka Pohon Kurikulum	20
5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK	23
5.1 Implementasi Data JSON	23
5.2 Implementasi Perangkat Lunak	23

5.2.1	Hasil Implementasi	23
5.3	Pengujian Perangkat Lunak	25
5.3.1	Pengujian Fungsional	25
6	KESIMPULAN DAN SARAN	27
6.1	Kesimpulan	27
6.2	Saran	27
	DAFTAR REFERENSI	29
	A KODE PROGRAM	31
	B KODE PROGRAM	35

DAFTAR GAMBAR

2.1	JSON berbentuk Objek	7
2.2	JSON berbentuk Larik	7
2.3	Nilai yang dapat dimasukan ke dalam JSON	7
2.4	Contoh sederhana penggunaan graf	9
2.5	Contoh sederhana subgraf	9
4.1	DOT yang berisi Mata Kuliah Wajib saja	21
5.1	Hasil Implementasi	24

DAFTAR TABEL

2.1	<i>Node Attributes</i>	11
2.2	<i>Edge Attributes</i>	11
2.3	<i>Graph Attributes</i>	12
5.1	Hasil Pengujian Fungsional	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum merupakan perangkat mata kuliah mengenai bidang keahlian khusus. [1] Memasuki kurikulum baru maka diperlukan kajian dari kurikulum lama tujuannya agar pembelajaran lebih efektif. Selain itu dengan adanya kurikulum baru maka pohon kurikulum juga akan berubah mengikuti kurikulum baru. Kurikulum baru ini disusun oleh Tim Kurikulum dari dosen di Program Studi Teknik Informatika.

Dokumen Kurikulum 2018 versi 0.97 berisikan kurikulum baru yang berkaitan dengan Program Studi Teknik Informatika. Di dalamnya berisi seperti struktur kurikulum, daftar mata kuliah, bobot setiap mata kuliah, IPS dan hak tempuh mahasiswa setiap semester, evaluasi tahap dan masih banyak lagi. Dokumen inilah yang akan dipakai sebagai acuan dalam pembuatan pohon kurikulum.

Untuk membuat pohon kurikulum baru diperlukan visualisasi yang dapat menampilkan seluruh mata kuliah dengan memanfaatkan *viz*. *viz* dapat memvisualisasikan sebuah pohon kurikulum dalam bentuk graf dengan cara membangkitkan seluruh mata kuliah yang disimpan di dalam sebuah data JSON. JSON dapat dibuat jika penulis telah selesai membuat pola pada *word*. Pola ini bertujuan sebagai patokan untuk penulisan di JSON.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerjemahkan perangkat lunak dalam bentuk *word* ke bentuk *JSON*.
2. Bagaimana membuat perangkat lunak dari bentuk *JSON* ke dalam graf.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat terjemahan dari bentuk *word* ke dalam bentuk *JSON*.
2. Membuat perangkat lunak yaitu pohon kurikulum dalam bentuk graf.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang didapat dari tujuan dan rumusan masalah di atas adalah:

1. Keluaran hanya pohon kurikulum berbentuk graf yang berisikan Mata Kuliah.
2. Pilihan Wajib disatukan dengan Mata Kuliah Pilihan.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini mengikuti langkah-langkah metodologi penelitian sebagai berikut:

1. Melakukan studi pustaka untuk dijadikan referensi dalam pembangunan perangkat lunak pohon kurikulum.
2. Mempelajari dokumen kurikulum versi 0.97.
3. Mempelajari *engine* yang terdapat pada *viz*.
4. Melakukan studi tentang penggunaan *viz.js* untuk visualisasi pohon kurikulum.
5. Melakukan studi mengenai penggunaan JSON.
6. Melakukan studi tentang cara penggunaan DOT *Language*

1.6 Sistematika Penulisan

Keseluruhan bab yang disusun dalam penelitian ini terbagi kedalam bab-bab sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan
Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Dasar Teori
Bab ini membahas mengenai pengertian kurikulum, JSON, DOT *Language*, visualisasi graf menggunakan *viz.js*, dan graf.
3. Bab 3 Analisis
Bab ini juga akan dijelaskan analisis yang berupa format JSON yang akan digunakan, lalu ada analisis perangkat lunak, analisis cara konversi dari bentuk *word* ke JSON dan JSON ke DOT *Language*, dan analisis mengenai *engine* yang ada pada DOT *language*.
4. Bab 4 Perancangan
Bab ini akan membahas mengenai kebutuhan masukan dan keluaran perangkat lunak, perancangan perangkat lunak pohon kurikulum, dan perancangan antarmuka untuk membuat pohon kurikulum.
5. Bab 5 Implementasi dan Pengujian
Bab ini akan membahas mengenai pengujian, implementasi data json yang dipakai, hasil pengujian, dan pengujian perangkat lunak.
6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran
Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini.

BAB 2

DASAR TEORI

Pada bab ini diuraikan teori-teori yang berhubungan dengan pembangunan pohon kurikulum. Teori-teori tersebut adalah teori tentang pengertian Data Mata Kuliah Kurikulum, JSON, *DOT language*, dan visualisasi pohon menggunakan *viz.js*.

2.1 Kurikulum Program Studi Teknik Informatika

Penyusunan kurikulum 2018 berpegang pada prinsip bahwa kurikulum yang baik adalah kurikulum yang tidak hanya kokoh, secara teoretis konseptual dapat dipertanggungjawabkan, namun juga secara praktis dapat dilaksanakan. Selain itu kurikulum juga harus cukup fleksibel agar dapat mengakomodasi perubahan-perubahan, namun tanpa kehilangan ciri atau kekhasan dari program studi. Dalam penyusunan Kurikulum 2018 Program Studi Informatika secara khusus juga memperhatikan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang tertuang dalam Peraturan Presiden No 8 tahun 2012. KKNI merupakan pernyataan kualitas SDM Indonesia, di mana tolok ukur kualifikasinya ditetapkan berdasarkan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) yang dimilikinya. [2] Tahapan penyusunan kurikulum 2018 meliputi kegiatan sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi diri dan pelacakan lulusan.
2. Merumuskan profil lulusan.
3. Menentukan capaian pembelajaran.
4. Menentukan bahan kajian.
5. Menyusun matriks pembelajaran dan bahan kajian.
6. Membentuk mata kuliah.
7. Menyusun struktur kurikulum dan menentukan metode pembelajaran.

Penentuan kompetensi lulusan Program Studi Teknik Informatika UNPAR dilakukan dengan memperhatikan

1. Spiritualitas dan Nilai Dasar Unpar (SINDU)
2. Masukan dari pemangku kepentingan
3. Masukan dari asosiasi program studi sejenis
4. Pengalaman Program Studi selama 20 tahun

2.1.1 Struktur dan Kerangka Kurikulum

1. Kodifikasi

Kodifikasi tiap mata kuliah dibuat berdasarkan Peraturan Rektor UNPAR No. III/PRT/2017-03/46 tentang Standar Penyusunan Kurikulum Program Studi di Lingkungan UNPAR. Kode ini terdiri atas 11 digit, dengan rincian berikut:

- 3 digit - kode khas Program Studi: AIF
- 2 digit - tahun diberlakukannya kurikulum (2 digit terakhir): 18
- 1 digit - urutan tahun pengajaran
- 1 digit - nomor urut KBI pengampu mata kuliah
- 2 digit - nomor urut mata kuliah per semester, dengan angka pada digit terakhir sebagai penentu semester; ganjil atau genap
- 2 digit - jumlah sks mata kuliah

Contohnya AIF182100-04, Penjelasan kode tersebut adalah sebagai berikut.

- (a) AIF sebagai kode khas
- (b) 2 digit selanjutnya yaitu 18 sebagai tahun berlakunya kurikulum
- (c) 1 digit selanjutnya yaitu 2 sebagai urutan tahun pengajaran, 2 disini berarti tahun kedua
- (d) 1 digit selanjutnya yaitu 1 sebagai nomor urut KBI
- (e) 2 digit selanjutnya yaitu 00 sebagai penentu apakah mata kuliah tersebut ada di semester ganjil atau genap, contoh di atas menunjukkan mata kuliah terdapat di semester genap
- (f) 2 digit terakhir yaitu 04 menunjukkan jumlah sks mata kuliah tersebut.

2. Struktur Kurikulum

Struktur kurikulum dibangun dengan mendistribusikan mata kuliah dalam semester-semester. Struktur kurikulum ini terdiri atas 14 sks mata kuliah umum universitas, 100 sks mata kuliah wajib dan pilihan wajib prodi, dan 30 sks kuliah pilihan. Kuliah pilihan mulai diberikan di Semester 4, sedangkan kuliah pilihan wajib diberikan di Semester 6 dan 7. Kuliah pilihan wajib ini terdiri atas 2 mata kuliah, yaitu Proyek Informatika dan Proyek Sistem Informasi. Penyusunan struktur kurikulum ini dilakukan dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- Beban kredit persemester dibatasi maksimum 19 sks.
- Capaian pembelajaran yang ingin dicapai pada satu semester harus dapat mendukung capaian pembelajaran yang ingin dicapai di semester berikutnya.
- Rangkaian mata kuliah, di mana peletakan mata kuliah dasar dan prasyarat harus tepat sehingga dapat mendukung proses pembelajaran dan pemahaman mata kuliah di tahap selanjutnya.

2.2 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data. *JSON* merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun.¹ Kenapa *JSON*? Karena ukuran datanya lebih kecil dibanding dengan *XML*, sifatnya "*self-describing*" dan mudah dimengerti. Formatnya berbasis teks dan terbaca manusia serta digunakan untuk mempresentasikan struktur data sederhana. Format teks dari JSON itu sendiri identik dengan kode untuk membuat objek *JavaScript* memiliki kesamaan dengan *Javascript*, hanya saja *JSON* lebih mudah dimengerti.

¹"JSON", <https://www.json.org/json-id.html>

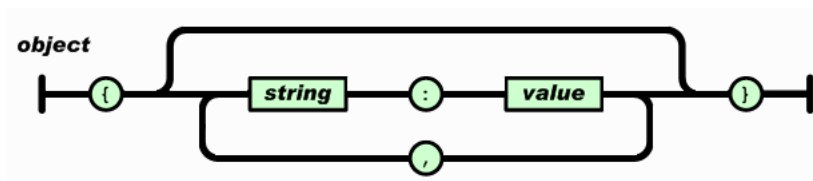
2.2.1 Struktur JSON

JSON terbuat dari dua struktur:

1. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (*object*), rekaman (*record*), struktur (*struct*), kamus (*dictionary*), tabel hash (*hash table*), daftar berkunci (*keyed list*), atau *associative array*.
2. Daftar nilai terurutkan (*an ordered list of values*). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (*array*), vektor (*vector*), daftar (*list*), atau urutan (*sequence*).

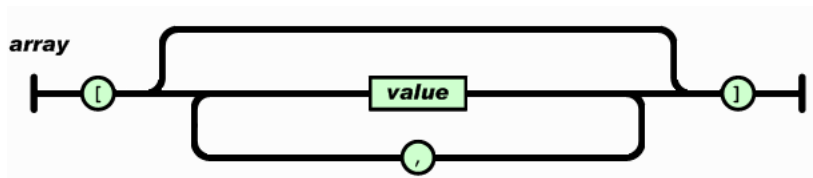
JSON menggunakan bentuk sebagai berikut:

1. **Objek** adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Objek dimulai dengan "{" dan "}". Setiap nama diikuti dengan ":" dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh ",". Contohnya seperti pada Gambar 2.1.



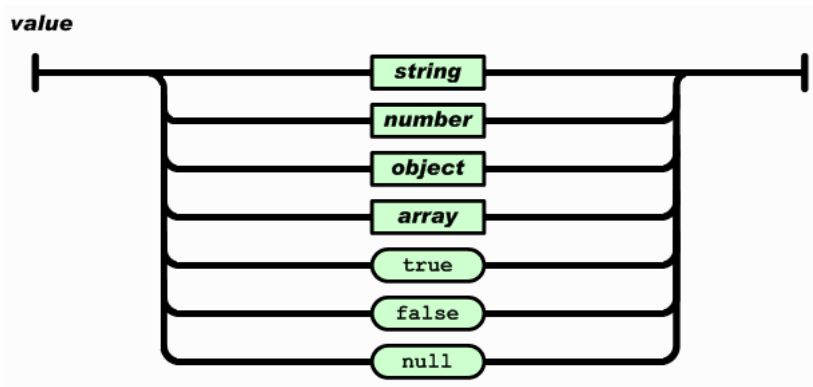
Gambar 2.1: JSON berbentuk Objek

2. **Larik** adalah kumpulan nilai yang terurutkan. Larik dimulai dengan "[" and diakhiri dengan "]". Setiap nilai dipisahkan oleh ",". Contohnya seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2: JSON berbentuk Larik

3. **Nilai**, dapat berupa sebuah *string* dalam tanda kutip ganda, atau angka, atau true atau false atau null, atau sebuah objek atau sebuah larik. Struktur-struktur tersebut dapat disusun bertingkat. Contohnya seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Nilai yang dapat dimasukkan ke dalam JSON

2.2.2 Contoh Sintaks

Contoh berikut menunjukkan representasi JSON untuk suatu objek yang mendeskripsikan seseorang.

```
{
  "namaDepan": "Budi",
  "namaBelakang": "Subudi",
  "alamat": {
    "namaJalan": "Jl. Sudirman 15A",
    "kota": "Jakarta Selatan",
    "provinsi": "DKI Jakarta",
    "kodePos": 11111 },
    "nomerTelepon": [
      "021 555-1234",
      "021 555-4567"
    ]
}
```

2.3 DOT Language

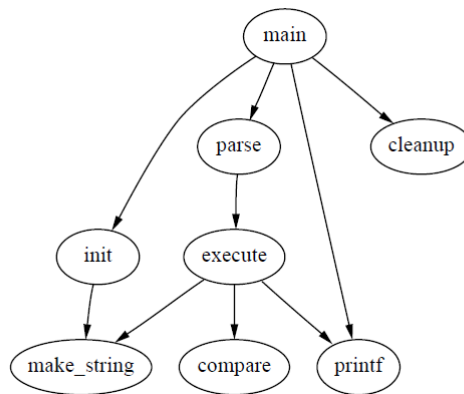
DOT adalah bahasa yang dapat digunakan untuk menampilkan grafik secara teks, sehingga dapat diproses melalui titik untuk membuat grafik sebagai representasi grafis dalam format yang berbeda seperti .ps, .pdf, dll. [3] DOT telah dikembangkan sebagai bagian dari proyek *Graphviz*, yang merupakan kumpulan alat untuk visualisasi grafik.

2.3.1 Dasar Menggambar Graf

Dot mengambil empat langkah utama dalam menggambar grafik. Langkah pertama menetapkan diskrit peringkat ke node dalam gambar atas ke bawah, menentukan peringkat di koordinat Y. Tepi yang membentang lebih banyak dari satu peringkat dipecah menjadi rantai simpul dan tepi unit. Langkah kedua *node* dalam barisan untuk menghindari penyeberangan. Langkah ketiga menetapkan koordinat *node* X untuk disimpan dibaris terpendek. Langkah terakhir rute tepi splines. Grafik menggunakan dot memiliki tiga jenis *item*: grafik, simpul, dan tepi. Grafik sendiri memiliki dua bentuk yaitu grafik (tidak diarahkan) atau digraf (diarahkan). Karena dot membuat *layout* grafik yang diarahkan maka contoh dalam kasus ini menggunakan digraf.

Gambar 2.4 adalah contoh grafik dalam bahasa dot. Baris 1 memberi nama dan jenis grafik. Baris berikut membuat node, tepi, atau subgraf, dan atur atribut. Nama merupakan *identifier* C, nomor, atau kutipan C. Sebuah simpul diciptakan pertama kali namanya muncul di *file*. Tepian dibuat saat node berada bergabung dengan operator tepi \rightarrow . Pada contoh, baris 2 membuat tepi lalu mengurai dari *parse* ke *execute*. Untuk menjalankan dot pada file ini (dimisalkan graf1.dot) dapat mengetikkan *dot -Tpsgraf1.dot -o graf1.ps* dan akan menghasilkan Gambar 2.4.

```
1: digraph G {
2: main -> parse -> execute;
3: main -> init;
4: main -> cleanup;
5: execute -> make_string;
6: execute -> printf
7: init -> make_string;
8: main -> printf;
9: execute -> compare;
10: }
```



Gambar 2.4: Contoh sederhana penggunaan graf

Penjelasan sintaks di atas sebagai berikut:

1. **Digraph**, berfungsi untuk menunjukkan bahwa isi dari sintaks di atas akan berbentuk graf.
2. Pada sintaks terdapat kata-kata seperti *main*, *parse*, *int*, dan lainnya. Kata-kata tersebut menunjukkan *node* pada graf.
3. Setelah mengetahui *node*, maka terdapat tanda "->" yang menunjukkan *edge* dari setiap *node*.

2.3.2 Subgraf dan Pengelompokan

Subgraf memiliki tiga peran di *Graphviz*. Pertama, subgraf dapat digunakan untuk mewakili struktur grafik, yang menunjukkan bahwa simpul dan tepi tertentu harus dikelompokkan bersama. Informasi pada subgraf ditentukan secara semantik tentang komponen grafik. Tepi dibuat dari setiap simpul di sebelah kiri ke setiap simpul di sebelah kanan. Contohnya sebagai berikut:

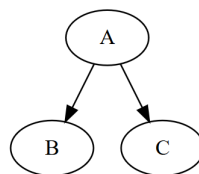
A -> {B C}

sama dengan

A -> B

A -> C

Pada saat menjalankan sintaks di atas akan menghasilkan Gambar 2.5.



Gambar 2.5: Contoh sederhana subgraf

Kedua, subgraf dapat memberikan konteks untuk mengatur atribut. Sebagai contoh, sebuah subgraf dapat menentukan bahwa warna biru adalah warna *default* untuk semua node yang didefinisikan di dalamnya. Dalam konteks gambar grafik, contohnya sebagai berikut

```

subgraf {
  peringkat = sama; A; B; C;
}
  
```

Subgraf ini menentukan bahwa simpul A, B dan C semuanya harus ditempatkan pada rangking yang sama jika ditarik menggunakan titik.

Ketiga untuk subgraf secara langsung melibatkan bagaimana grafik akan ditata oleh mesin. Jika nama subgraf dimulai dengan *cluster*, *Graphviz* mencatat subgraf sebagai subgraf *cluster* khusus. Jika didukung, mesin akan melakukan tata letak sehingga simpul milik cluster digambar bersama, dengan keseluruhan gambar cluster yang ada di dalam persegi panjang yang melintang. Subgraf *cluster* bukan bagian dari bahasa DOT, namun hanya konvensi sintaks yang dipatuhi oleh mesin.

2.3.3 Atribut Menggambar

Dalam membuat graf dibutuhkan beberapa atribut untuk menyempurnakan gambar. Atribut tersebut berisi

1. Bentuk dan Label.

Pada bentuk dan label nantinya akan ditentukan *node* akan berbentuk apa dan label pada node akan berisi apa. Secara *default* bentuk dari node sendiri adalah elips. Tetapi ada bentuk lain yang diberikan untuk *node* yaitu kotak, lingkaran, polygon, dll.

2. Tampilan Graf

Simpul dan tepi memiliki atribut warna dan gaya. Penggunaan warna dalam membuat graf memiliki beberapa syarat. Pertama hindari menggunakan terlalu banyak warna cerah. Kedua, ketika node dipenuhi warna gelap label nampaknya lebih mudah dibaca dengan *fontcolor* = putih dan *fontname* = *Helvetica*. Ketiga, menentukan ruang warna dengan mendefinisikan *nodecolor*, *edgecolor*, atau *graphcolor* dalam file library. Misalnya, untuk menggunakan warna RGB, letakkan baris berikut di file lib.ps. / nodecolor setrgbcolor bind def. Gunakan opsi baris perintah -l untuk memuat file ini. *dot -Tps -llib.ps file.dot -o file.ps*

3. Ukuran Gambar dan Jarak

Seringkali gambar yang dibuat dengan ukuran dan pemisahan *nodes default* terlalu besar untuk target atau untuk ruang yang diizinkan untuk gambar dalam dokumen. Ada beberapa cara untuk mencoba mengatasi masalah ini. Pertama, melihat bagaimana titik pada ukuran tata letak akhir. Tata letak awalnya dibuat secara internal dengan ukuran awal, dengan menggunakan pengaturan *default*. Secara default, *nodes* paling sedikit 0,75 inci dengan lebar 0,5; *font* adalah 14, *nodes* dipisahkan paling sedikit 0,25 dan diberi peringkat oleh 0,5 Tidak ada batasan ukuran atau aspek rasio gambar, jadi jika grafiknya besar, tata letaknya juga besar. Jika tidak menentukan ukuran atau rasio, maka ukuran awal akan dicetak. Cara termudah untuk mengontrol ukuran output gambar adalah dengan mengatur ukuran = x; y pada file grafik (atau pada baris perintah menggunakan -G). Ini menentukan kotak pembatas tata letak akhir.

Tabel untuk atribut menggambar sebagai berikut:

(a) *Node Attributes*, Pada Tabel di bawah ini menunjukkan apa saja isi dari *Node Attributes*

Tabel 2.1: *Node Attributes*

Nama	Default	Value
color	black	warna bentuk node
fontcolor	black	warna huruf
fontname	times-roman	jenis font
fontsize	14	ukuran dari font
height, width	.5,.75	tinggi dan panjang dalam bentuk inchi
label	node name	kalimat
layer	overlay range	semua id
shape	ellipse	ellipse, box, circle, doublecircle, plaintext, polygon
shapefile		external EPSF file if epsf shape
style		graphics options (bold, dotteed, filled)

(b) *Edge Attributes*, Pada Tabel di bawah ini menunjukkan apa saja isi dari *Edge Attributes*

Tabel 2.2: *Edge Attributes*

Nama	Default	Value
color	black	warna garis
decorate		gambar yang menghubungkan label
dir	forward	forward, back, both, or none
fontcolor	black	warna font
fontname	times-roman	jenis font
fontsize	14	ukuran font
id		optional value
label		label, if not empty
layer	overlay range	all id
minlen	1	minimum rank distance between head and tail
style		graphics options (bold, dotteed, filled)
weight	1	integer reflecting importance of edge

(c) *Graph Attributes*, Pada Tabel di bawah ini menunjukkan apa saja isi dari *Graph Attributes*

Tabel 2.3: *Graph Attributes*

Nama	Default	Value
center		when true, centers drawing on page
cluster rank	local	may be global or none
color	black	node shape color
fontcolor	black	type face color
fontname	times-roman	PostScript font family
fontsize	14	point size of label
label		any string
layerseq		id:id:id
margin	.5,.5	margin include in pages
mclimit	1.0	if set to f adjusts mincross iterations by (f)
nodesep	.25	separation between nodes in inches
ordering		out (for ordered edges)
page		unit of pagination
rank		same, min, max
rankdir	TB	LR(left to right) or TB(top to bottom)
ranksep	.75	separation between ranks in inches
ratio		aproximate aspect ratio desired
size		drawing bounding box in inches

2.4 Visualisasi Graf dengan Viz.js

JSON sebagai salah satu format terbuka digunakan untuk membuat graf. Graf ini dihasilkan dengan menggunakan *viz.js* yang merupakan mesin pembaca *DOT*. *DOT* sendiri dibuat dengan melihat struktur JSON. Agar graf dapat ditampilkan pada suatu *web browser*, salah satu caranya adalah dengan menggunakan *viz.js*. Visualisasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan javascript dan HTML5 untuk membuat sebuah graf pada halaman *web*. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan *install viz.js* di <https://github.com/mdaines/viz.js/releases>.² Lalu data tersebut diletakan pada *file* yang akan digunakan. Berikut adalah contoh dalam menggunakan *viz.js*.

```

1. <html>
2.   <body>
3.     <div id="graph"></div>
4.     <script src="assets/js/jquery.js"></script>
5.     <script src="assets/js/viz.js"></script>
6.     <script>
7.       $.get('kurikulum.dot', function (res) {
8.         var graph = Viz(res, { format: "svg", engine: "dot" });
9.         $("#graph").append(graph);
10.      })
11.    </script>
12.  </body>
13. </html>

```

Terdapat beberapa opsi parameter yang dapat digunakan untuk merubah tampilan dari graf yang akan ditampilkan, yaitu:

²"viz", <https://github.com/mdaines/viz.js/releases>

- *format* menetapkan *format* keluaran, dan hasilnya salah satu dari "svg", "xdot", "plain", "ps", "json", atau "png-image-element".
- *engine*, mengatur mesin *Graphviz* untuk digunakan, salah satunya "circo", "dot", "fdp", "neato", "osage", or "twopi".

2.5 Graf

Graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , ditulis dengan notasi $G = (V, E)$, dalam hal ini V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul lalu E adalah himpunan sisi yang menghubungkan simpul-simpul. [4].

2.5.1 Jenis-Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis:

1. Graf Sederhana
Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda dinamakan graf sederhana.
2. Graf Tidak Sederhana
Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple graph*).

BAB 3

ANALISIS

Pada skripsi ini akan dibuat sebuah grafik yang menampilkan Mata Kuliah Teknik Informatika dengan cara memanfaatkan data JSON yang disimpan di <https://github.com/ftisunpar/data> setelah itu JSON dibangkitkan menggunakan DOT *Language*. Pada bab ini juga akan dijelaskan analisis yang berupa format JSON yang akan digunakan, lalu ada analisis perangkat lunak, analisis cara konversi dari bentuk *word* ke JSON dan JSON ke DOT *Language*, dan analisis mengenai *engine* yang ada pada DOT *language*.

3.1 Analisis JSON yang Digunakan

Struktur JSON yang akan digunakan adalah dalam bentuk array yang di dalamnya memiliki objek. Objek di dalam JSON ini menjadi acuan dalam membuat pohon kurikulum.

JSON memiliki beberapa objek yaitu:

1. **kode**, berisikan kode Mata Kuliah yang akan di ambil di dalam pembuatan pohon kurikulum.
2. **nama**, berisikan nama Mata Kuliah yang ada di semester 1 sampai semester 8.
3. **prasyarat**, prasyarat memiliki 4 isi yaitu:
 - **tempuh**, berisikan kode Mata Kuliah yang menunjukan mahasiswa sudah mengambil Mata Kuliah yang menjadi syarat atau belum.
 - **lulus**, berisikan kode Mata Kuliah yang menunjukan mahasiswa sudah mengambil Mata Kuliah tersebut dan lulus Mata Kuliah tersebut.
 - **bersamaan**, berisikan kode Mata Kuliah yang menunjukan mahasiswa dapat mengambil Mata Kuliah yang memiliki syarat bersamaan dengan Mata Kuliah yang sudah tempuh.
 - **angkatan**, berisikan tahun angkatan yang merepresentasikan berlaku syarat Mata Kuliah.
4. **sks**, Menunjukkan berapa banyak tanggungan belajar mahasiswa.
5. **wajib**, Wajib memiliki dua nilai yaitu *true* dan *false*. Jika *true* maka Mata Kuliah tersebut masuk ke mata kuliah wajib dan jika *false* maka mata kuliah tersebut bernilai pilihan.
6. **semester**, Menunjukkan semester dan Mata Kuliah yang ada di semester tersebut.

Contoh penulisan JSON sebagai berikut:

```
[
  {
    "kode": "AIF181101",
    "nama": "Computational Thinking",
    "prasyarat": {
      "tempuh": [],
```

```

        "lulus": [],
        "bersamaan": [],
        "angkatan" : []
    },
    "sks": 3,
    "wajib": true,
    "semester": 1
}
]

```

Lalu contoh selanjutnya sebagai berikut.

```

[
    {
        "kode": "AIF184343",
        "nama": "Topik Khusus Sistem Informasi 3",
        "prasyarat": {
            "tempuh": [],
            "lulus": [],
            "bersamaan": [],
            "berlakuAngkatan" : []
        },
        "sks": 3,
        "wajib": false,
        "semester": 7
    }
]

```

Pada penulisan data JSON di atas ada dua perbedaan yaitu pada bagian "wajib". Ada dua nilai pada "wajib" yaitu *true* dan *false*. Dua nilai ini untuk menjelaskan Mata Kuliah yang akan masuk ke Mata Kuliah Wajib atau Mata Kuliah Pilihan.

3.2 Analisis Perangkat Lunak yang Dibangun

Dari pengetahuan yang diperoleh melalui studi pustaka yang dilakukan. Telah ditentukan beberapa analisis untuk membangun Perangkat Lunak Pohon Kurikulum 2018 menggunakan JSON. Berikut beberapa analisis yang telah diambil dari bab 2:

- **JSON akan disimpan di github.com**
JSON akan di simpan di <https://github.com/ftisunpar/data>. Tujuannya agar JSON menjadi format data terbuka. Setelah disimpan di dalam *github*, data JSON dapat dipakai sebagai data terbuka.
- **Perangkat Lunak Menghasilkan Graf Berbentuk Pohon Kurikulum**
Perangkat lunak yang akan dibangun akan menghasilkan graf yang berbentuk pohon kurikulum. Pohon kurikulum ini diperlukan agar mahasiswa mengetahui Mata Kuliah yang akan di ambil di semester baru.
- **Perangkat Lunak akan Menampilkan Mata Kuliah**
Perangkat Lunak yang dibangun setelah menghasilkan pohon kurikulum akan menampilkan Mata Kuliah yang ada di kurikulum baru. Mata Kuliah akan berisi mata kuliah wajib, mata kuliah pilihan, dan mata kuliah pilihan wajib.

3.3 Analisis Konversi Word ke JSON dan JSON ke DOT

Pada bagian ini akan dibahas cara menghasilkan DOT. Caranya sebagai berikut.

1. Langkah pertama dengan membaca dokumen kurikulum versi 0.97 yang telah diberikan.
2. Selanjutnya menentukan pola yang akan ditulis pada dokumen *word* yang baru.
3. Setelah pola selesai dibuat, selanjutnya akan mengubah dari *word* ke JSON secara manual. Cara mengubahnya dengan cara mencocokkan setiap kata. Contohnya pada data *word* terdapat tulisan kode maka pada JSON harus ditulis kata kode.
4. Setelah JSON selesai dibuat maka akan disimpan di dalam <https://github.com/ftisunpar/data>.
5. Data pada JSON lalu dibangkitkan menggunakan viz dengan cara mengubah JSON ke DOT *Language*. Cara mengubah JSON ke DOT dengan cara menentukan *rank*, *nodes* dan *edges*. Setelah semuanya ditentukan dan sesuai maka hasil graf akan sesuai permintaan.

3.4 Analisis *Engine* yang Dapat Digunakan

Untuk membuat grafik yang visualisasinya menggunakan *viz* terdapat beberapa *engine* yang dapat digunakan. Terdapat beberapa *engine* untuk memvisualisasikan graf, *engine* yang digunakan biasanya DOT, Twopi, Circo, dan Neato. Penjelasan masing-masing *engine* sebagai berikut.

- DOT
DOT menggambar grafik yang diarahkan. Berfungsi dengan baik pada grafik yang memiliki *flow* yang jelas seperti graf yang berarah.
- Twopi
Twopi, menggambar grafik menggunakan tata letak radial. Pada dasarnya, satu simpul dipilih sebagai pusat dan diletakkan di titik asal. *Node-node* yang tersisa ditempatkan sebagai konsentrik lingkaran yang berpusat pada asal, masing-masing jarak radial tetap dari lingkaran sebelumnya. Semua jarak node 1 dari pusat ditempatkan pada lingkaran pertama; semua node jarak 1 dari simpul pada lingkaran pertama ditempatkan pada lingkaran kedua; Dan seterusnya. Biasanya dipakai dalam perencanaan perkotaan.
- Circo
Circo menarik grafik menggunakan tata letak melingkar. alat ini mengidentifikasi komponen-komponen yang terhubung dan menggambar simpul-simpul dari komponen tersebut berupa sebuah lingkaran. Pohon block-cutpoint kemudian ditata menggunakan algoritma radial rekursif. Biasanya circo dipakai untuk jaringan.
- Neato
Neato adalah program yang membuat grafik yang tidak terarah mengikuti model filter DOT.

Dari penjelasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa *engine* DOT paling dapat diterima dalam visualisasi grafik karena sesuai dengan apa yang akan dihasilkan karena hasil yang dikeluarkan adalah graf yang berarah.

3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak yang Dibangun

Berawal dari pengetahuan yang diperoleh melalui studi pustaka yang telah dilakukan, maka selanjutnya menentukan spesifikasi perangkat lunak yang dibangun. Perangkat lunak ini memiliki beberapa spesifikasi, antara lain:

- Mengubah dari *word* ke JSON
- Membaca dari JSON ke DOT *Language*
- Visualisasi menggunakan *viz.js*
- Menampilkan graf

BAB 4

PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan perangkat lunak yang diimplementasi pada pohon kurikulum.

4.1 Kebutuhan Masukan dan Keluaran

Pada perancangan perangkat lunak pohon kurikulum dilakukan dengan membangkitkan dari JSON ke *DOT*. Kebutuhan masukan dan keluaran perangkat lunak sebagai berikut:

- Masukan
 1. **data JSON**, berisikan JSON yang dipakai sebagai acuan dalam membangkitkan *DOT*. data JSON dapat dilihat di lampiran B. Isi dari JSON adalah sebagai berikut :
 - (a) **semester**, berisikan urutan semester 1 sampai semester 8. Setiap semester mempunyai isi sebagai berikut:
 - **kode**, berisikan kode mata kuliah.
 - **nama**, berisikan nama mata kuliah.
 - **sks**, memberitahukan kepada mahasiswa mata kuliah yang akan diambil memiliki beban berapa banyak.
 - **prasyarat**, isinya syarat tempuh atau lulus dari setiap mata kuliah.
 2. *Engine DOT*, sebagai penerjemah dari JSON ke *DOT*.
- Keluaran

Keluaran dari perangkat lunak adalah grafik yang berbentuk pohon kurikulum dengan visualisasi menggunakan *viz.js*. Pohon kurikulum akan menampilkan node semester 1 sampai semester 8. Kemudian di setiap semesternya terdapat node yang berisikan kode, sks, dan nama matakuliah.

4.2 Perancangan Perangkat Lunak Pohon Kurikulum

Berikut rancangan pembuatan perangkat lunak pohon kurikulum:

1. Memanggil *library*

Untuk membuat pohon kurikulum dibutuhkan *library* sebagai bantuan untuk memanggil fungsi yang akan dijalankan. Dalam sebuah library umumnya memiliki perilaku spesifik. Perilaku spesifik ini diartikan sebagai sebuah spesifikasi masukan dan keluaran dari fungsi tersebut. Spesifikasi ini dapat mencakup tipe data (masukan maupun keluaran), paramter fungsi, dan banyak hal lain. Ada tiga *library* yang digunakan pada pembuatan pohon kurikulum, yaitu *viz.js*, *http*, dan *axios*. Fungsi dari masing - masing *library* sebagai berikut:

 - *viz.js*, fungsinya sebagai visualisasi dalam bentuk grafik.

- *http*, fungsinya menjalankan *server* di *web* tanpa menggunakan program *server web* seperti *Apache*.
 - *axios*, *library* untuk *http request*, karena untuk mengakses data *raw* di *github* perlu *request* data melalui *http*.
2. Memakai Node.js sebagai dasar untuk memanggil *viz*, *http*, dan *axios*.
 3. Membuat rancangan pemanggilan DOT pada saat akan divisualisasikan.
 4. Membuat method untuk memanggil *node* dan *edge* yang akan digunakan pada saat pembuatan pohon kurikulum.

4.3 Perancangan Antarmuka Pohon Kurikulum

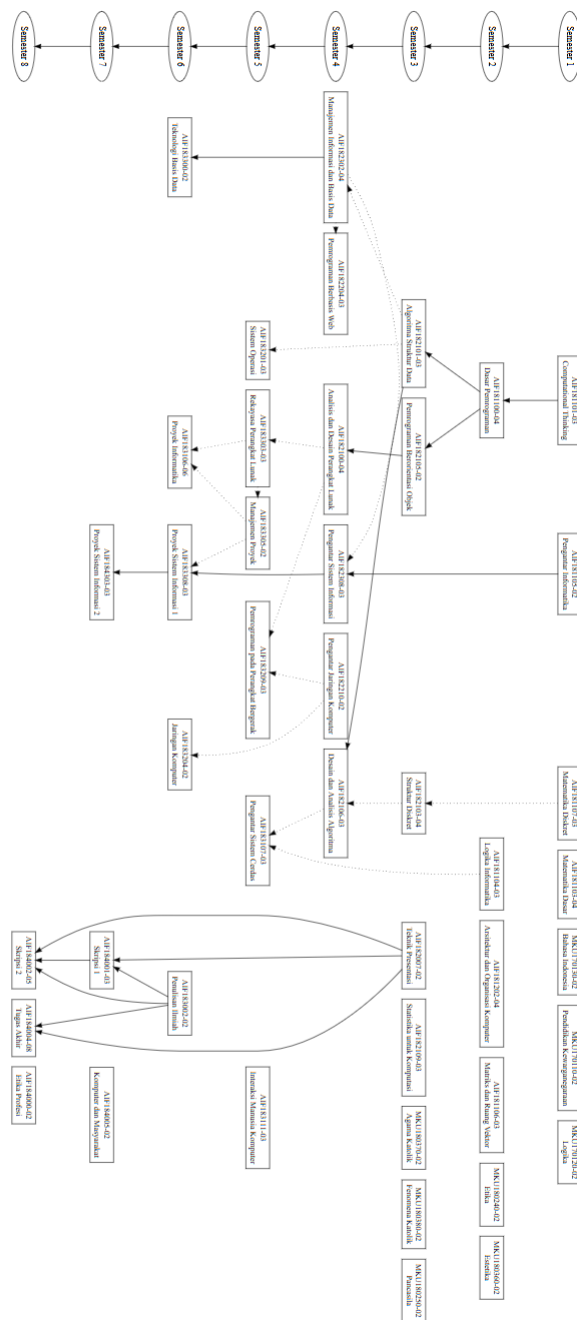
Untuk memenuhi kebutuhan interaksi antara pengguna dengan perangkat lunak, maka dirancang sebuah antarmuka berupa pohon kurikulum. Rancangan antarmuka dibuat dengan cara membangkitkan menggunakan *viz.js*. Setelah itu pada saat pemanggilan antarmuka dapat diatur bentuk dan keluaran yang akan dipakai untuk membangkitkan pohon kurikulum. Beberapa opsi parameter yang dapat digunakan untuk merubah tampilan dari graf yang akan ditampilkan, yaitu dengan menggunakan *engine* yang dapat dipakai pada *Graphviz*, macam - macam *engine* sebagai berikut: "*circo*", "*dot*", "*fdp*", "*neato*", "*osage*", atau "*twopi*". Selain *engine* ada juga parameter pilihan. parameter ini mengatur apakah mata kuliah pilihan akan ditampilkan atau sebaliknya. Cara pemanggilan antarmuka sebagai berikut:

1. Cara *default* pemanggilan *url* sebagai berikut:

`localhost:8001/`

Jika dilakukan pemanggilan seperti *url* di atas maka keluarannya *engine=dot* dan pilihan=false.

Contohnya dapat dilihat pada Gambar [4.1](#)



Gambar 4.1: DOT yang berisi Mata Kuliah Wajib saja

2. Cara selanjutnya dengan menambahkan tanda tanya, *url* sebagai berikut:

`localhost:8001/?engine=dot&pilihan=true`

Jika dituliskan seperti *url* di atas maka harus menentukan *engine* dan pilihan. Hasilnya bisa sama atau berbeda dengan cara pemanggilan yang pertama. Pada pemanggilan *url* di atas maka pohon kurikulum akan mengeluarkan graf yang memiliki *engine = dot* dan *pilihan=true*. Jika pilihan bernilai *true* maka seluruh mata kuliah akan ditampilkan.

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini terdiri atas tiga bagian, yaitu Implementasi Data JSON, Implementasi Perangkat Lunak dan Pengujian Perangkat Lunak. Bagian implementasi data JSON akan berisi hasil implementasi perangkat lunak dan pengujian fungsional yang telah dilakukan.

5.1 Implementasi Data JSON

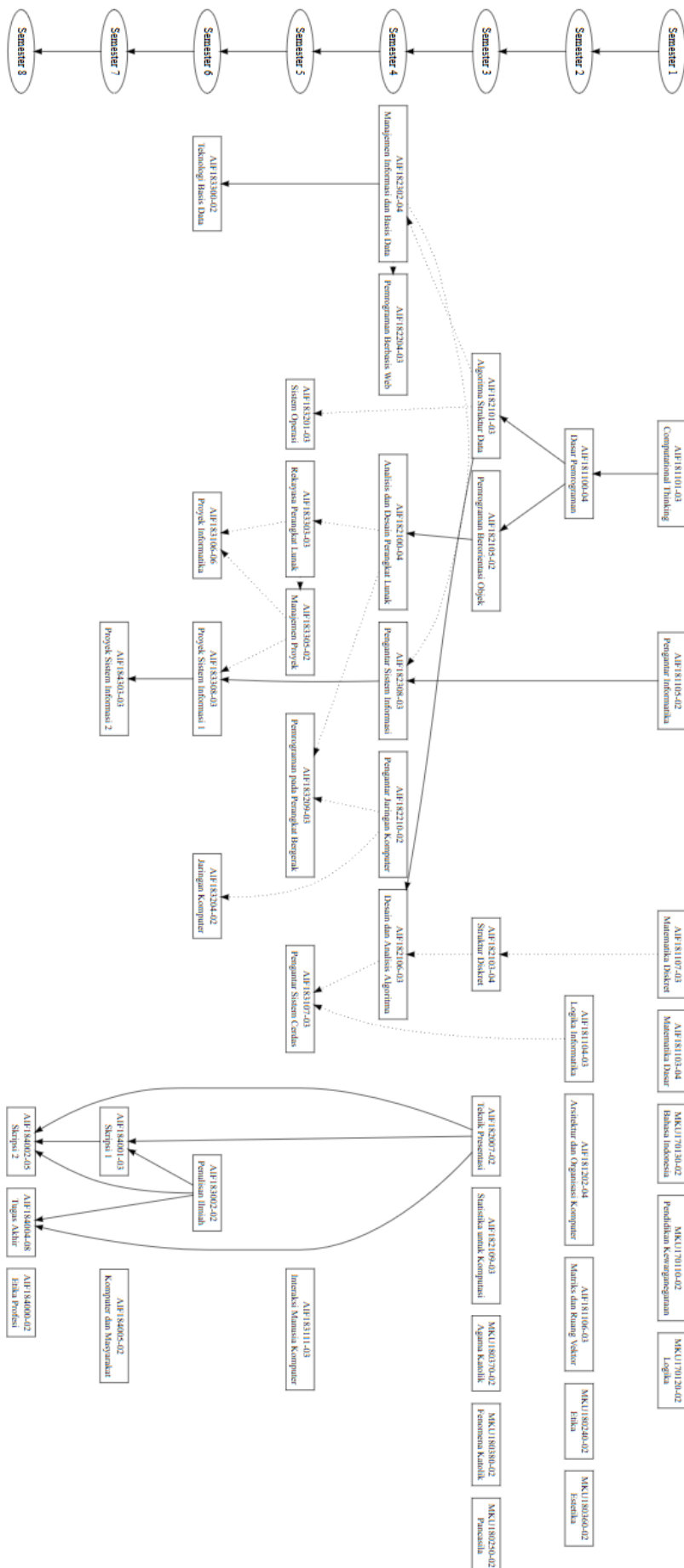
Dalam pembangunan pohon kurikulum digunakan JSON sebagai data pembuat grafik. JSON dibangkitkan dengan cara diubah menjadi *dot*. Hasilnya berupa grafik yang berbentuk pohon kurikulum. JSON selanjutnya diunggah dan diakses melalui url <https://github.com/ftisunpar/data> dan dapat dilihat pada bagian prasyarat.

5.2 Implementasi Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan dibahas mengenai implementasi perangkat lunak yang telah dibangun. Sub bab ini terdiri atas dua bagian, yaitu hasil implementasi perangkat lunak dan Pengujian fungsional.

5.2.1 Hasil Implementasi

Kode program pada perangkat lunak ditulis dalam bahasa pemrograman *javascript* dengan cara membangkitkan dari JSON ke *DOT*. Hasil implementasi berupa pohon kurikulum yang visualisasinya menggunakan *viz.js* dan sudah memakai *engine DOT*. Perangkat lunak dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5.1: Hasil Implementasi

Pada gambar 5.1 terlihat setiap semester memiliki mata kuliah yang berisi semester, kode mata kuliah, jumlah sks, dan nama mata kuliah. Lalu mata kuliah yang memiliki prasyarat akan ditunjuk oleh panah. Syarat yang menjadi patokan adalah syarat tempuh, syarat lulus, atau pengambilan secara bersamaan.

5.3 Pengujian Perangkat Lunak

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian perangkat lunak yang dibangun. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian fungsional dan pengujian eksperimental. Pengujian fungsional bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi perangkat lunak yang dibangun berjalan sesuai dengan rencana dan pengujian eksperimental bertujuan untuk mengetahui apa saja *engine* yang dapat dipakai dalam membangun perangkat lunak.

5.3.1 Pengujian Fungsional

Dalam sub bab ini akan dilakukan pengujian fungsional untuk mengetahui fungsi-fungsi yang terdapat pada perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Status pengujian dibagi menjadi dua yaitu "ok" dan "gagal". Di bawah ini Pengujian fungsi pohon kurikulum:

Tabel 5.1: Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian	Status
Memanggil fungsi rankSep	Mengeluarkan node semester dan kode mata kuliah wajib	node semester satu sampai delapan dan kode mata kuliah berhasil diketahui	ok
Memanggil fungsi nodesMatkul	fungsi nodesMatkul akan mengeluarkan label yang berisi kode, sks, dan nama mata kuliah	kode, sks, dan nama mata kuliah wajib berhasil ditampilkan	ok
Memanggil fungsi edgesMatkul	Mata kuliah yang mempunyai prasyarat bisa diketahui melalui petunjuk arah	Mata kuliah yang memiliki prasyarat akan ditunjuk sesuai prasyarat. Jika syaratnya lulus maka garis akan lurus jika syaratnya tempuh garis putus-putus	ok

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari pembangunan perangkat lunak serta saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Setelah proses penelitian selesai dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. data JSON sudah berhasil dibuat, contoh pemakaian dapat dilihat pada *url* <https://github.com/ftisunpar/data>.
2. Telah berhasil dibangun sebuah perangkat lunak yaitu pohon kurikulum yang dapat digunakan untuk membantu menjabarkan mata kuliah di setiap semester pada Program Studi Teknik Informatika
3. Ditemukan kesalahan pada dokumen kurikulum 2018 versi 0.97 yaitu tidak ditemukannya mata kuliah yang menjadi syarat lulus pada mata kuliah metode optimisasi.

6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang diharapkan dapat menjadi masukan apabila dikemudian hari hendak dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap perangkat lunak ini :

1. Dapat memanfaatkan `prasayarat.json` yang telah disimpan di <https://github.com/ftisunpar/data> untuk pembuatan grafik pada kurikulum selanjutnya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Nasional, D. P. (2007) *KBBI*, keempat edition. PT Gramedia Pustaka Utama, Indonesia.
- [2] Adithia, M. T., Nugraheni, C. E., Hakim, H., Moertini, V. S., dan Wijaya, C. (2018) Dokumen kurikulum 2018 versi 0.97. Kurikulum.
- [3] Koutso
os, E. dan North, S. C. (1996) *Drawing Graphs with Dot*, first edition. ATT Bell Laboratories, Belgium.
- [4] Munir, R. (2005) *Matematika Diskrit*, revisi kelima edition. INFORMATIKA, Indonesia.

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Listing A.1: indexs.js

```
1 var Viz = require('viz.js');
2 var http = require('http');
3 var axios = require('axios');
4
5 var engine, pilihan, resultGraph;
6
7 http.createServer(function (req, res) {
8   var params = req.url.substring(req.url.lastIndexOf('?') + 1).split('&');
9   for (var i = 0; i < params.length; i++) {
10     var paramKeyValPair = params[i].split('=');
11     if (paramKeyValPair[0] === 'engine') {
12       engine = paramKeyValPair[1];
13     } else if (paramKeyValPair[0] === 'pilihan') {
14       pilihan = paramKeyValPair[1];
15     } else {
16       engine = 'dot';
17       pilihan = 'false';
18     }
19   }
20   axios.get("http://raw.githubusercontent.com/ftisunpar/data/master/prasyarat.json")
21     .then(data => {
22       var graphDot = [
23         "digraph G {",
24         rankSep(data.data),
25         nodesMatkul(data.data),
26         edgesMatkul(data.data),
27         "}",
28       ].join("\n");
29       switch (engine) {
30         case "circo":
31           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg", engine: "circo" });
32           break;
33         case "fdp":
34           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg", engine: "fdp" });
35           break;
36         case "neato":
37           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg", engine: "neato" });
38           break;
39         case "osage":
40           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg", engine: "osage" });
41           break;
42         case "twopi":
43           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg", engine: "twopi" });
44           break;
45         default:
46           resultGraph = Viz(graphDot, { format: "svg" });
47           break;
48       }
49       res.write(resultGraph);
50       res.end();
51     })
52   ).listen(8001);
53
54 function rankSep(data) {
55   var rankMatkulWajibSemester = [];
56   var rankMatkulPilihanSemester = [];
57   for (var i = 0; i < data.length; i++) {
58     if (data[i].wajib) {
59       if (!rankMatkulWajibSemester.hasOwnProperty(data[i].semester)) {
60         rankMatkulWajibSemester[data[i].semester] = [];
61       }
62       rankMatkulWajibSemester[data[i].semester].push("\"" + data[i].kode + "\"");
63     } else if (!data[i].wajib) {
64       if (pilihan === "true") {
65         if (!rankMatkulPilihanSemester.hasOwnProperty(data[i].semester)) {
66           rankMatkulPilihanSemester[data[i].semester] = [];
67         }
68         rankMatkulPilihanSemester[data[i].semester].push("\"" + data[i].kode + "\"");
69       } else {
70       }
71     }
72   }
73 }
74
75 var result = [
```

```

76     'ranksep = 1.30; size = "8.0,8.0";',
77     "\n",
78     "{",
79     "node [shape = oval, fontsize = 16];",
80     "Semester 1" -> "Semester 2" -> "Semester 3" -> "Semester 4" -> "Semester 5" -> "Semester 6" -> "Semester 7" -> "Semester
81     8";',
82     "\n",
83     "node [shape=box];"
84 ];
85 rankMatkulWajibSemester.forEach(function (item, index) {
86     var str = 'rank = same; "Semester ' + index + '";' + item.join("") + '>';
87     result.push(str);
88 });
89
90 if (pilihan === "true") {
91     result.push("node [shape=box, color=green];");
92     rankMatkulPilihanSemester.forEach(function (item, index) {
93         var str = 'rank = same; "Semester ' + index + '";' + item.join("") + '>';
94         result.push(str);
95     });
96 }
97 result.push("\n");
98 return result.join("\n");
99 }
100
101 function nodesMatkul(data) {
102     var nodeMatkulSemester = [];
103     //WAJIB
104     for (var i = 0; i < data.length; i++) {
105         if (data[i].wajib) {
106             var str = "\"\" + data[i].kode + "\"\" + '[label=' + \"\" + data[i].kode + \"-0\" + data[i].sks + \"\n\" + data[i].nama + \"\" +
107                 ']'";
108             if (!nodeMatkulSemester.hasOwnProperty(data[i].semester)) {
109                 nodeMatkulSemester[data[i].semester] = [];
110             }
111             nodeMatkulSemester[data[i].semester].push(str);
112         }
113     }
114     //PILIHAN
115     if (pilihan === "true") {
116         for (var i = 0; i < data.length; i++) {
117             if (!data[i].wajib) {
118                 var str = "\"\" + data[i].kode + "\"\" + '[label=' + \"\" + data[i].kode + \"-0\" + data[i].sks + \"\n\" + data[i].nama + \"\" +
119                     ']'";
120                 if (!nodeMatkulSemester.hasOwnProperty(data[i].semester)) {
121                     nodeMatkulSemester[data[i].semester] = [];
122                 }
123                 nodeMatkulSemester[data[i].semester].push(str);
124             }
125         }
126     }
127     var node = [];
128     nodeMatkulSemester.forEach(function (item) {
129         node.push(item.join(""));
130     });
131     return node.join("\n");
132 }
133
134 function edgesMatkul(data) {
135     var edgeMatkul = [];
136
137     for (var i = 0; i < data.length; i++) {
138         if (data[i].wajib) {
139             for (var j = 0; j < data[i].prasyarat.lulus.length; j++) {
140                 var str = "\"\" + data[i].prasyarat.lulus[j] + \"\" -> \"\" + data[i].kode + "\"\"";
141                 edgeMatkul.push(str);
142             }
143         }
144     }
145
146     if (pilihan === "true") {
147         for (var i = 0; i < data.length; i++) {
148             if (!data[i].wajib) {
149                 for (var j = 0; j < data[i].prasyarat.lulus.length; j++) {
150                     var str = "\"\" + data[i].prasyarat.lulus[j] + \"\" -> \"\" + data[i].kode + "\"\"";
151                     edgeMatkul.push(str);
152                 }
153             }
154         }
155     }
156
157     edgeMatkul.push("\n");
158     edgeMatkul.push("edge [style=dotted];");
159
160     for (var i = 0; i < data.length; i++) {
161         if (data[i].wajib) {
162             for (var j = 0; j < data[i].prasyarat.tempuh.length; j++) {
163                 var str = "\"\" + data[i].prasyarat.tempuh[j] + \"\" -> \"\" + data[i].kode + "\"\"";
164                 edgeMatkul.push(str);
165             }
166         }
167     }
168
169     if (pilihan === "true") {
170         for (var i = 0; i < data.length; i++) {
171             if (!data[i].wajib) {

```

```
172|         for (var j = 0; j < data[i].prasyarat.tempuh.length; j++) {
173|             var str = "\"" + data[i].prasyarat.tempuh[j] + "\" -> \"" + data[i].kode + "\"";
174|             edgeMatkul.push(str);
175|         }
176|     }
177| }
178| }
179| return edgeMatkul.join("");
180| }
```


LAMPIRAN B

KODE PROGRAM

Listing B.1: prasyarat.json

```
1 | [
2 |   {
3 |     "kode": "AIF181101",
4 |     "nama": "Computational Thinking",
5 |     "prasyarat": {
6 |       "tempuh": [],
7 |       "lulus": [],
8 |       "bersamaan": [],
9 |       "berlakuAngkatan" : []
10 |    },
11 |    "sks": 3,
12 |    "wajib": true,
13 |    "semester": 1
14 |  },
15 |  {
16 |    "kode": "AIF181103",
17 |    "nama": "Matematika Dasar",
18 |    "prasyarat": {
19 |      "tempuh": [],
20 |      "lulus": [],
21 |      "bersamaan": [],
22 |      "berlakuAngkatan" : []
23 |    },
24 |    "sks": 4,
25 |    "wajib": true,
26 |    "semester": 1
27 |  },
28 |  {
29 |    "kode": "AIF181105",
30 |    "nama": "Pengantar Informatika",
31 |    "prasyarat": {
32 |      "tempuh": [],
33 |      "lulus": [],
34 |      "bersamaan": [],
35 |      "berlakuAngkatan" : []
36 |    },
37 |    "sks": 2,
38 |    "wajib": true,
39 |    "semester": 1
40 |  },
41 |  {
42 |    "kode": "AIF181107",
43 |    "nama": "Matematika Diskret",
44 |    "prasyarat": {
45 |      "tempuh": [],
46 |      "lulus": [],
47 |      "bersamaan": [],
48 |      "berlakuAngkatan" : []
49 |    },
50 |    "sks": 3,
51 |    "wajib": true,
52 |    "semester": 1
53 |  },
54 |  {
55 |    "kode": "MKU170130",
56 |    "nama": "Bahasa Indonesia",
57 |    "prasyarat": {
58 |      "tempuh": [],
59 |      "lulus": [],
60 |      "bersamaan": [],
61 |      "berlakuAngkatan" : []
62 |    },
63 |    "sks": 2,
64 |    "wajib": true,
65 |    "semester": 1
66 |  },
67 |  {
68 |    "kode": "MKU170110",
69 |    "nama": "Pendidikan Kewarganegaraan",
70 |    "prasyarat": {
71 |      "tempuh": [],
72 |      "lulus": [],
73 |      "bersamaan": [],
74 |      "berlakuAngkatan" : []
75 |    },
76 |  },
77 | ]
```

```

76     "sks": 2,
77     "wajib": true,
78     "semester": 1
79 },
80 {
81     "kode": "MKU170120",
82     "nama": "Logika",
83     "prasyarat": {
84         "tempuh": [],
85         "lulus": [],
86         "bersamaan": [],
87         "berlakuAngkatan" : []
88     },
89     "sks": 2,
90     "wajib": true,
91     "semester": 1
92 },
93 {
94     "kode": "AIF181100",
95     "nama": "Dasar Pemrograman",
96     "prasyarat": {
97         "tempuh": [],
98         "lulus": [
99             "AIF181101"
100     ],
101     "bersamaan": [],
102     "berlakuAngkatan" : [
103         "2018"
104     ]
105 },
106     "sks": 4,
107     "wajib": true,
108     "semester": 2
109 },
110 {
111     "kode": "AIF181202",
112     "nama": "Arsitektur dan Organisasi Komputer",
113     "prasyarat": {
114         "tempuh": [],
115         "lulus": [],
116         "bersamaan": [],
117         "berlakuAngkatan" : []
118     },
119     "sks": 4,
120     "wajib": true,
121     "semester": 2
122 },
123 {
124     "kode": "AIF181104",
125     "nama": "Logika Informatika",
126     "prasyarat": {
127         "tempuh": [],
128         "lulus": [],
129         "bersamaan": [],
130         "berlakuAngkatan" : []
131     },
132     "sks": 3,
133     "wajib": true,
134     "semester": 2
135 },
136 {
137     "kode": "AIF181106",
138     "nama": "Matriks dan Ruang Vektor",
139     "prasyarat": {
140         "tempuh": [],
141         "lulus": [],
142         "bersamaan": [],
143         "berlakuAngkatan" : []
144     },
145     "sks": 3,
146     "wajib": true,
147     "semester": 2
148 },
149 {
150     "kode": "MKU180240",
151     "nama": "Etika",
152     "prasyarat": {
153         "tempuh": [],
154         "lulus": [],
155         "bersamaan": [],
156         "berlakuAngkatan" : []
157     },
158     "sks": 2,
159     "wajib": true,
160     "semester": 2
161 },
162 {
163     "kode": "MKU180360",
164     "nama": "Estetika",
165     "prasyarat": {
166         "tempuh": [],
167         "lulus": [],
168         "bersamaan": [],
169         "berlakuAngkatan" : []
170     },
171     "sks": 2,
172     "wajib": true,
173     "semester": 2
174 },

```



```

175 | {
176 |   "kode": "AIF182101",
177 |   "nama": "Algoritma Struktur Data",
178 |   "prasyarat": {
179 |     "tempuh": [],
180 |     "lulus": [
181 |       "AIF181100"
182 |     ],
183 |     "bersamaan": [],
184 |     "berlakuAngkatan" : []
185 |   },
186 |   "sks": 3,
187 |   "wajib": true,
188 |   "semester": 3
189 | },
190 | {
191 |   "kode": "AIF182103",
192 |   "nama": "Struktur Diskret",
193 |   "prasyarat": {
194 |     "tempuh": [
195 |       "AIF181107"
196 |     ],
197 |     "lulus": [],
198 |     "bersamaan": [],
199 |     "berlakuAngkatan" : []
200 |   },
201 |   "sks": 4,
202 |   "wajib": true,
203 |   "semester": 3
204 | },
205 | {
206 |   "kode": "AIF182105",
207 |   "nama": "Pemrograman Berorientasi Objek",
208 |   "prasyarat": {
209 |     "tempuh": [],
210 |     "lulus": [
211 |       "AIF181100"
212 |     ],
213 |     "bersamaan": [],
214 |     "berlakuAngkatan" : []
215 |   },
216 |   "sks": 2,
217 |   "wajib": true,
218 |   "semester": 3
219 | },
220 | {
221 |   "kode": "AIF182007",
222 |   "nama": "Teknik Presentasi",
223 |   "prasyarat": {
224 |     "tempuh": [],
225 |     "lulus": [],
226 |     "bersamaan": []
227 |   },
228 |   "sks": 2,
229 |   "wajib": true,
230 |   "semester": 3
231 | },
232 | {
233 |   "kode": "AIF182109",
234 |   "nama": "Statistika untuk Komputasi",
235 |   "prasyarat": {
236 |     "tempuh": [],
237 |     "lulus": [],
238 |     "bersamaan": []
239 |   },
240 |   "sks": 3,
241 |   "wajib": true,
242 |   "semester": 3
243 | },
244 | {
245 |   "kode": "MKU180370",
246 |   "nama": "Agama Katolik",
247 |   "prasyarat": {
248 |     "tempuh": [],
249 |     "lulus": [],
250 |     "bersamaan": [],
251 |     "berlakuAngkatan" : []
252 |   },
253 |   "sks": 2,
254 |   "wajib": true,
255 |   "semester": 3
256 | },
257 | {
258 |   "kode": "MKU180380",
259 |   "nama": "Fenomena Katolik",
260 |   "prasyarat": {
261 |     "tempuh": [],
262 |     "lulus": [],
263 |     "bersamaan": [],
264 |     "berlakuAngkatan" : []
265 |   },
266 |   "sks": 2,
267 |   "wajib": true,
268 |   "semester": 3
269 | },
270 | {
271 |   "kode": "MKU180250",
272 |   "nama": "Pancasila",
273 |   "prasyarat": {
274 |     "tempuh": [],

```

```

274     "lulus": [],
275     "bersamaan": [],
276     "berlakuAngkatan" : []
277 },
278 "sks": 2,
279 "wajib": true,
280 "semester": 3
281 },
282 {
283     "kode": "AIF182100",
284     "nama": "Analisis dan Desain Perangkat Lunak",
285     "prasyarat": {
286         "tempuh": [],
287         "lulus": [
288             "AIF182105"
289         ],
290         "bersamaan": [],
291         "berlakuAngkatan" : []
292     },
293     "sks": 4,
294     "wajib": true,
295     "semester": 4
296 },
297 {
298     "kode": "AIF182302",
299     "nama": "Manajemen Informasi dan Basis Data",
300     "prasyarat": {
301         "tempuh": [
302             "AIF182101"
303         ],
304         "lulus": [],
305         "bersamaan": [],
306         "berlakuAngkatan" : []
307     },
308     "sks": 4,
309     "wajib": true,
310     "semester": 4
311 },
312 {
313     "kode": "AIF182204",
314     "nama": "Pemrograman Berbasis Web",
315     "prasyarat": {
316         "tempuh": [
317             "AIF182302"
318         ],
319         "lulus": [],
320         "bersamaan": [
321             "AIF182302"
322         ],
323         "berlakuAngkatan" : []
324     },
325     "sks": 3,
326     "wajib": true,
327     "semester": 4
328 },
329 {
330     "kode": "AIF182106",
331     "nama": "Desain dan Analisis Algoritma",
332     "prasyarat": {
333         "tempuh": [
334             "AIF182103"
335         ],
336         "lulus": [
337             "AIF182101"
338         ],
339         "bersamaan": [],
340         "berlakuAngkatan" : []
341     },
342     "sks": 3,
343     "wajib": true,
344     "semester": 4
345 },
346 {
347     "kode": "AIF182308",
348     "nama": "Pengantar Sistem Informasi",
349     "prasyarat": {
350         "tempuh": [
351             "AIF182302"
352         ],
353         "lulus": [
354             "AIF181105"
355         ],
356         "bersamaan": [
357             "AIF182302"
358         ],
359         "berlakuAngkatan" : []
360     },
361     "sks": 3,
362     "wajib": true,
363     "semester": 4
364 },
365 {
366     "kode": "AIF182210",
367     "nama": "Pengantar Jaringan Komputer",
368     "prasyarat": {
369         "tempuh": [],
370         "lulus": [],
371         "bersamaan": [],
372         "berlakuAngkatan" : []

```

```

373 |     },
374 |     "sks": 2,
375 |     "wajib": true,
376 |     "semester": 4
377 | },
378 | {
379 |     "kode": "AIF183201",
380 |     "nama": "Sistem Operasi",
381 |     "prasyarat": {
382 |         "tempuh": [
383 |             "AIF182101"
384 |         ],
385 |         "lulus": [],
386 |         "bersamaan": [],
387 |         "berlakuAngkatan" : []
388 |     },
389 |     "sks": 3,
390 |     "wajib": true,
391 |     "semester": 5
392 | },
393 | {
394 |     "kode": "AIF183303",
395 |     "nama": "Rekayasa Perangkat Lunak",
396 |     "prasyarat": {
397 |         "tempuh": [
398 |             "AIF182100"
399 |         ],
400 |         "lulus": [],
401 |         "bersamaan": [],
402 |         "berlakuAngkatan" : []
403 |     },
404 |     "sks": 3,
405 |     "wajib": true,
406 |     "semester": 5
407 | },
408 | {
409 |     "kode": "AIF183305",
410 |     "nama": "Manajemen Proyek",
411 |     "prasyarat": {
412 |         "tempuh": [
413 |             "AIF183303"
414 |         ],
415 |         "lulus": [],
416 |         "bersamaan": [
417 |             "AIF183303"
418 |         ],
419 |         "berlakuAngkatan" : []
420 |     },
421 |     "sks": 2,
422 |     "wajib": true,
423 |     "semester": 5
424 | },
425 | {
426 |     "kode": "AIF183107",
427 |     "nama": "Pengantar Sistem Cerdas",
428 |     "prasyarat": {
429 |         "tempuh": [
430 |             "AIF182106",
431 |             "AIF181104"
432 |         ],
433 |         "lulus": [],
434 |         "bersamaan": [],
435 |         "berlakuAngkatan" : []
436 |     },
437 |     "sks": 3,
438 |     "wajib": true,
439 |     "semester": 5
440 | },
441 | {
442 |     "kode": "AIF183209",
443 |     "nama": "Pemrograman pada Perangkat Bergerak",
444 |     "prasyarat": {
445 |         "tempuh": [
446 |             "AIF182100",
447 |             "AIF182210"
448 |         ],
449 |         "lulus": [],
450 |         "bersamaan": [],
451 |         "berlakuAngkatan" : []
452 |     },
453 |     "sks": 3,
454 |     "wajib": true,
455 |     "semester": 5
456 | },
457 | {
458 |     "kode": "AIF183111",
459 |     "nama": "Interaksi Manusia Komputer",
460 |     "prasyarat": {
461 |         "tempuh": [],
462 |         "lulus": [],
463 |         "bersamaan": [],
464 |         "berlakuAngkatan" : []
465 |     },
466 |     "sks": 3,
467 |     "wajib": true,
468 |     "semester": 5
469 | },
470 | {
471 |     "kode": "AIF183300",

```

```

472     "nama": "Teknologi Basis Data",
473     "prasyarat": {
474         "tempuh": [],
475         "lulus": [
476             "AIF182302"
477         ],
478         "bersamaan": [],
479         "berlakuAngkatan" : []
480     },
481     "sks": 2,
482     "wajib": true,
483     "semester": 6
484 },
485 {
486     "kode": "AIF183002",
487     "nama": "Penulisan Ilmiah",
488     "prasyarat": {
489         "tempuh": [],
490         "lulus": [],
491         "bersamaan": [],
492         "berlakuAngkatan" : []
493     },
494     "sks": 2,
495     "wajib": true,
496     "semester": 6
497 },
498 {
499     "kode": "AIF183204",
500     "nama": "Jaringan Komputer",
501     "prasyarat": {
502         "tempuh": [
503             "AIF182210"
504         ],
505         "lulus": [],
506         "bersamaan": [],
507         "berlakuAngkatan" : []
508     },
509     "sks": 2,
510     "wajib": true,
511     "semester": 6
512 },
513 {
514     "kode": "AIF183106",
515     "nama": "Proyek Informatika",
516     "prasyarat": {
517         "tempuh": [
518             "AIF183303",
519             "AIF183305"
520         ],
521         "lulus": [],
522         "bersamaan": []
523     },
524     "sks": 6,
525     "wajib": true,
526     "semester": 6
527 },
528 {
529     "kode": "AIF183308",
530     "nama": "Proyek Sistem Informasi 1",
531     "prasyarat": {
532         "tempuh": [
533             "AIF183305"
534         ],
535         "lulus": [
536             "AIF182308"
537         ],
538         "bersamaan": []
539     },
540     "sks": 3,
541     "wajib": true,
542     "semester": 6
543 },
544 {
545     "kode": "AIF184001",
546     "nama": "Skripsi 1",
547     "prasyarat": {
548         "tempuh": [],
549         "lulus": [
550             "AIF183002",
551             "AIF182007"
552         ],
553         "bersamaan": [],
554         "berlakuAngkatan" : ["2017"]
555     },
556     "sks": 3,
557     "wajib": true,
558     "semester": 7
559 },
560 {
561     "kode": "AIF184303",
562     "nama": "Proyek Sistem Informasi 2",
563     "prasyarat": {
564         "tempuh": [],
565         "lulus": [
566             "AIF183308"
567         ],
568         "bersamaan": [],
569         "berlakuAngkatan" : []
570     },

```

```

571 |     "sks": 3,
572 |     "wajib": true,
573 |     "semester": 7
574 | },
575 | {
576 |     "kode": "AIF184005",
577 |     "nama": "Komputer dan Masyarakat",
578 |     "prasyarat": {
579 |         "tempuh": [],
580 |         "lulus": [],
581 |         "bersamaan": [],
582 |         "berlakuAngkatan" : []
583 |     },
584 |     "sks": 2,
585 |     "wajib": true,
586 |     "semester": 7
587 | },
588 | {
589 |     "kode": "AIF184000",
590 |     "nama": "Etika Profesi",
591 |     "prasyarat": {
592 |         "tempuh": [],
593 |         "lulus": [],
594 |         "bersamaan": [],
595 |         "berlakuAngkatan" : []
596 |     },
597 |     "sks": 2,
598 |     "wajib": true,
599 |     "semester": 8
600 | },
601 | {
602 |     "kode": "AIF184002",
603 |     "nama": "Skripsi 2",
604 |     "prasyarat": {
605 |         "tempuh": [],
606 |         "lulus": [
607 |             "AIF183002",
608 |             "AIF184001",
609 |             "AIF182007"
610 |         ],
611 |         "bersamaan": [
612 |             "AIF184001"
613 |         ],
614 |         "berlakuAngkatan" : []
615 |     },
616 |     "sks": 5,
617 |     "wajib": true,
618 |     "semester": 8
619 | },
620 | {
621 |     "kode": "AIF184004",
622 |     "nama": "Tugas Akhir",
623 |     "prasyarat": {
624 |         "tempuh": [],
625 |         "lulus": [
626 |             "AIF183002",
627 |             "AIF182007"
628 |         ],
629 |         "bersamaan": [],
630 |         "berlakuAngkatan" : ["2017"]
631 |     },
632 |     "sks": 8,
633 |     "wajib": true,
634 |     "semester": 8
635 | },
636 | {
637 |     "kode": "AIF183141",
638 |     "nama": "Pemrograman Fungsional",
639 |     "prasyarat": {
640 |         "tempuh": [
641 |             "AIF181107"
642 |         ],
643 |         "lulus": [],
644 |         "bersamaan": [],
645 |         "berlakuAngkatan" : []
646 |     },
647 |     "sks": 2,
648 |     "wajib": false,
649 |     "semester": 5
650 | },
651 | {
652 |     "kode": "AIF183143",
653 |     "nama": "Pemodelan Formal",
654 |     "prasyarat": {
655 |         "tempuh": [],
656 |         "lulus": [
657 |             "AIF181104"
658 |         ],
659 |         "bersamaan": [],
660 |         "berlakuAngkatan" : []
661 |     },
662 |     "sks": 3,
663 |     "wajib": false,
664 |     "semester": 5
665 | },
666 | {
667 |     "kode": "AIF182111",
668 |     "nama": "Pemrograman Kompetitif 1",
669 |     "prasyarat": {

```

```

670     "tempuh": [],
671     "lulus": [
672         "AIF182101"
673     ],
674     "bersamaan": [],
675     "berlakuAngkatan" : []
676 },
677 "sks": 3,
678 "wajib": false,
679 "semester": 3
680 },
681 {
682     "kode": "AIF183147",
683     "nama": "Sertifikasi Dasar-dasar Java",
684     "prasyarat": {
685         "tempuh": [
686             "AIF182105"
687         ],
688         "lulus": [],
689         "bersamaan": [],
690         "berlakuAngkatan" : []
691     },
692     "sks": 2,
693     "wajib": false,
694     "semester": 5
695 },
696 {
697     "kode": "AIF183149",
698     "nama": "Teori Bilangan",
699     "prasyarat": {
700         "tempuh": [
701             "AIF181107"
702         ],
703         "lulus": [],
704         "bersamaan": [],
705         "berlakuAngkatan" : []
706     },
707     "sks": 3,
708     "wajib": false,
709     "semester": 5
710 },
711 {
712     "kode": "AIF183151",
713     "nama": "Teori Bahasa dan Kompilasi",
714     "prasyarat": {
715         "tempuh": [],
716         "lulus": [
717             "AIF181104",
718             "AIF182103"
719         ],
720         "bersamaan": [],
721         "berlakuAngkatan" : []
722     },
723     "sks": 2,
724     "wajib": false,
725     "semester": 5
726 },
727 {
728     "kode": "AIF183153",
729     "nama": "Matematika Kombinatorial",
730     "prasyarat": {
731         "tempuh": [],
732         "lulus": [
733             "AIF181107"
734         ],
735         "bersamaan": [],
736         "berlakuAngkatan" : []
737     },
738     "sks": 3,
739     "wajib": false,
740     "semester": 5
741 },
742 {
743     "kode": "AIF183155",
744     "nama": "Metode Numerik",
745     "prasyarat": {
746         "tempuh": [],
747         "lulus": [
748             "AIF181103",
749             "AIF181100"
750         ],
751         "bersamaan": [],
752         "berlakuAngkatan" : []
753     },
754     "sks": 3,
755     "wajib": false,
756     "semester": 5
757 },
758 {
759     "kode": "AIF183157",
760     "nama": "Pemrograman Logik",
761     "prasyarat": {
762         "tempuh": [],
763         "lulus": [
764             "AIF181104"
765         ],
766         "bersamaan": [],
767         "berlakuAngkatan" : []
768     },

```

```

769 |     "sks": 2,
770 |     "wajib": false,
771 |     "semester": 5
772 | },
773 | {
774 |     "kode": "AIF183013",
775 |     "nama": "Kerja Praktek 1",
776 |     "prasyarat": {
777 |         "tempuh": [],
778 |         "lulus": [],
779 |         "bersamaan": [],
780 |         "berlakuAngkatan" : []
781 |     },
782 |     "sks": 2,
783 |     "wajib": false,
784 |     "semester": 5
785 | },
786 | {
787 |     "kode": "AIF183015",
788 |     "nama": "Pendidikan Pengabdian kepada Masyarakat",
789 |     "prasyarat": {
790 |         "tempuh": [],
791 |         "lulus": [],
792 |         "bersamaan": [],
793 |         "berlakuAngkatan" : []
794 |     },
795 |     "sks": 3,
796 |     "wajib": false,
797 |     "semester": 5
798 | },
799 | {
800 |     "kode": "AIF183117",
801 |     "nama": "Grafika Komputer",
802 |     "prasyarat": {
803 |         "tempuh": [
804 |             "AIF181103"
805 |         ],
806 |         "lulus": [
807 |             "AIF182105"
808 |         ],
809 |         "bersamaan": [],
810 |         "berlakuAngkatan" : []
811 |     },
812 |     "sks": 2,
813 |     "wajib": false,
814 |     "semester": 5
815 | },
816 | {
817 |     "kode": "AIF183119",
818 |     "nama": "Keamanan Informasi",
819 |     "prasyarat": {
820 |         "tempuh": [],
821 |         "lulus": [
822 |             "AIF181107"
823 |         ],
824 |         "bersamaan": [],
825 |         "berlakuAngkatan" : []
826 |     },
827 |     "sks": 2,
828 |     "wajib": false,
829 |     "semester": 5
830 | },
831 | {
832 |     "kode": "AIF182112",
833 |     "nama": "Pemrograman Kompetitif 2",
834 |     "prasyarat": {
835 |         "tempuh": [],
836 |         "lulus": [
837 |             "AIF182111"
838 |         ],
839 |         "bersamaan": [],
840 |         "berlakuAngkatan" : []
841 |     },
842 |     "sks": 3,
843 |     "wajib": false,
844 |     "semester": 4
845 | },
846 | {
847 |     "kode": "AIF183123",
848 |     "nama": "Topik Khusus Informatika 1",
849 |     "prasyarat": {
850 |         "tempuh": [],
851 |         "lulus": [],
852 |         "bersamaan": [],
853 |         "berlakuAngkatan" : []
854 |     },
855 |     "sks": 2,
856 |     "wajib": false,
857 |     "semester": 5
858 | },
859 | {
860 |     "kode": "AIF183225",
861 |     "nama": "Sertifikasi Administrasi Jaringan Komputer 1",
862 |     "prasyarat": {
863 |         "tempuh": [],
864 |         "lulus": [],
865 |         "bersamaan": [],
866 |         "berlakuAngkatan" : []
867 |     },

```

```

868     "sks": 3,
869     "wajib": false,
870     "semester": 5
871 },
872 {
873     "kode": "AIF183227",
874     "nama": "Pengantar Teleomunikasi",
875     "prasyarat": {
876         "tempuh": [
877             "AIF182210"
878         ],
879         "lulus": [],
880         "bersamaan": [],
881         "berlakuAngkatan" : []
882     },
883     "sks": 3,
884     "wajib": false,
885     "semester": 5
886 },
887 {
888     "kode": "AIF183229",
889     "nama": "Topik Khusus Sistem Terdistribusi 1",
890     "prasyarat": {
891         "tempuh": [],
892         "lulus": [],
893         "bersamaan": [],
894         "berlakuAngkatan" : []
895     },
896     "sks": 2,
897     "wajib": false,
898     "semester": 5
899 },
900 {
901     "kode": "AIF183331",
902     "nama": "Sistem e-Commerce",
903     "prasyarat": {
904         "tempuh": [],
905         "lulus": [
906             "AIF182308"
907         ],
908         "bersamaan": [],
909         "berlakuAngkatan" : []
910     },
911     "sks": 3,
912     "wajib": false,
913     "semester": 5
914 },
915 {
916     "kode": "AIF183333",
917     "nama": "Metodologi Pengembangan Sistem Informasi 1",
918     "prasyarat": {
919         "tempuh": [],
920         "lulus": [
921             "AIF182308"
922         ],
923         "bersamaan": [],
924         "berlakuAngkatan" : []
925     },
926     "sks": 2,
927     "wajib": false,
928     "semester": 5
929 },
930 {
931     "kode": "AIF183337",
932     "nama": "Topik Khusus Sistem Informasi 1",
933     "prasyarat": {
934         "tempuh": [],
935         "lulus": [],
936         "bersamaan": []
937     },
938     "sks": 2,
939     "wajib": false,
940     "semester": 5
941 },
942 {
943     "kode": "AIF183339",
944     "nama": "Sertifikasi Perancangan dan Pemrograman Basis Data dengan Oracle",
945     "prasyarat": {
946         "tempuh": [
947             "AIF182302"
948         ],
949         "lulus": [],
950         "bersamaan": [],
951         "berlakuAngkatan" : []
952     },
953     "sks": 2,
954     "wajib": false,
955     "semester": 5
956 },
957 {
958     "kode": "AIF183010",
959     "nama": "Kerja Praktek 2",
960     "prasyarat": {
961         "tempuh": [],
962         "lulus": [],
963         "bersamaan": [],
964         "berlakuAngkatan" : []
965     },
966     "sks": 3,

```



```

967 |     "wajib": false,
968 |     "semester": 6
969 | },
970 | {
971 |     "kode": "AIF183112",
972 |     "nama": "Pengujian Perangkat Lunak",
973 |     "prasyarat": {
974 |         "tempuh": [],
975 |         "lulus": [
976 |             "AIF183303"
977 |         ],
978 |         "bersamaan": [],
979 |         "berlakuAngkatan" : []
980 |     },
981 |     "sks": 2,
982 |     "wajib": false,
983 |     "semester": 6
984 | },
985 | {
986 |     "kode": "AIF183114",
987 |     "nama": "Algoritma Kriptografi",
988 |     "prasyarat": {
989 |         "tempuh": [
990 |             "AIF183119"
991 |         ],
992 |         "lulus": [],
993 |         "bersamaan": [],
994 |         "berlakuAngkatan" : []
995 |     },
996 |     "sks": 3,
997 |     "wajib": false,
998 |     "semester": 6
999 | },
1000 | {
1001 |     "kode": "AIF183116",
1002 |     "nama": "Komputasi Pararel",
1003 |     "prasyarat": {
1004 |         "tempuh": [],
1005 |         "lulus": [
1006 |             "AIF182101"
1007 |         ],
1008 |         "bersamaan": [],
1009 |         "berlakuAngkatan" : []
1010 |     },
1011 |     "sks": 2,
1012 |     "wajib": false,
1013 |     "semester": 6
1014 | },
1015 | {
1016 |     "kode": "AIF183118",
1017 |     "nama": "Komputasi Geometri",
1018 |     "prasyarat": {
1019 |         "tempuh": [],
1020 |         "lulus": [
1021 |             "AIF182210"
1022 |         ],
1023 |         "bersamaan": [],
1024 |         "berlakuAngkatan" : []
1025 |     },
1026 |     "sks": 3,
1027 |     "wajib": false,
1028 |     "semester": 6
1029 | },
1030 | {
1031 |     "kode": "AIF183120",
1032 |     "nama": "Pemrograman Permainan Komputer",
1033 |     "prasyarat": {
1034 |         "tempuh": [
1035 |             "AIF182101"
1036 |         ],
1037 |         "lulus": [],
1038 |         "bersamaan": [],
1039 |         "berlakuAngkatan" : []
1040 |     },
1041 |     "sks": 2,
1042 |     "wajib": false,
1043 |     "semester": 6
1044 | },
1045 | {
1046 |     "kode": "AIF183122",
1047 |     "nama": "Pemodelan Simulasi",
1048 |     "prasyarat": {
1049 |         "tempuh": [
1050 |             "AIF182101"
1051 |         ],
1052 |         "lulus": [],
1053 |         "bersamaan": [],
1054 |         "berlakuAngkatan" : []
1055 |     },
1056 |     "sks": 3,
1057 |     "wajib": false,
1058 |     "semester": 6
1059 | },
1060 | {
1061 |     "kode": "AIF183124",
1062 |     "nama": "Grafika Komputer Lanjut",
1063 |     "prasyarat": {
1064 |         "tempuh": [],
1065 |         "lulus": [

```

```

1066     "AIF183117"
1067   ],
1068   "bersamaan": [],
1069   "berlakuAngkatan" : []
1070 },
1071 "sks": 3,
1072 "wajib": false,
1073 "semester": 6
1074 },
1075 {
1076   "kode": "AIF183121",
1077   "nama": "Pemrograman Kompetitif 3",
1078   "prasyarat": {
1079     "tempuh": [],
1080     "lulus": [
1081       "AIF182112"
1082     ],
1083     "bersamaan": [],
1084     "berlakuAngkatan" : []
1085   },
1086   "sks": 3,
1087   "wajib": false,
1088   "semester": 5
1089 },
1090 {
1091   "kode": "AIF183128",
1092   "nama": "Topik Khusus Informatika 2",
1093   "prasyarat": {
1094     "tempuh": [],
1095     "lulus": [],
1096     "bersamaan": [],
1097     "berlakuAngkatan" : []
1098   },
1099   "sks": 3,
1100   "wajib": false,
1101   "semester": 6
1102 },
1103 {
1104   "kode": "AIF183232",
1105   "nama": "Pemrograman Berbasis Web Lanjut",
1106   "prasyarat": {
1107     "tempuh": [],
1108     "lulus": [
1109       "AIF182204",
1110       "AIF182302"
1111     ],
1112     "bersamaan": [],
1113     "berlakuAngkatan" : []
1114   },
1115   "sks": 3,
1116   "wajib": false,
1117   "semester": 6
1118 },
1119 {
1120   "kode": "AIF183250",
1121   "nama": "Sistem Aplikasi Telematika",
1122   "prasyarat": {
1123     "tempuh": [],
1124     "lulus": [
1125       "AIF182210"
1126     ],
1127     "bersamaan": [],
1128     "berlakuAngkatan" : []
1129   },
1130   "sks": 3,
1131   "wajib": false,
1132   "semester": 6
1133 },
1134 {
1135   "kode": "AIF183236",
1136   "nama": "Sertifikasi Administrasi Jaringan Komputer 2",
1137   "prasyarat": {
1138     "tempuh": [],
1139     "lulus": [
1140       "AIF183225"
1141     ],
1142     "bersamaan": [],
1143     "berlakuAngkatan" : []
1144   },
1145   "sks": 3,
1146   "wajib": false,
1147   "semester": 6
1148 },
1149 {
1150   "kode": "AIF183238",
1151   "nama": "Topik Khusus Sistem Terdistribusi 2",
1152   "prasyarat": {
1153     "tempuh": [],
1154     "lulus": [],
1155     "bersamaan": [],
1156     "berlakuAngkatan" : []
1157   },
1158   "sks": 3,
1159   "wajib": false,
1160   "semester": 6
1161 },
1162 {
1163   "kode": "AIF183340",
1164   "nama": "Metodologi Pengembangan Sistem Informasi 2",

```

```

1165 | "prasyarat": {
1166 |   "tempuh": [],
1167 |   "lulus": [
1168 |     "AIF183333"
1169 |   ],
1170 |   "bersamaan": [],
1171 |   "berlakuAngkatan" : []
1172 | },
1173 | "sks": 2,
1174 | "wajib": false,
1175 | "semester": 6
1176 | },
1177 | {
1178 |   "kode": "AIF1833442",
1179 |   "nama": "Kewirausahaan Berbasis Teknologi",
1180 |   "prasyarat": {
1181 |     "tempuh": [],
1182 |     "lulus": [],
1183 |     "bersamaan": [],
1184 |     "berlakuAngkatan" : []
1185 |   },
1186 |   "sks": 3,
1187 |   "wajib": false,
1188 |   "semester": 6
1189 | },
1190 | {
1191 |   "kode": "AIF183446",
1192 |   "nama": "Topik Khusus Sistem Informasi 2",
1193 |   "prasyarat": {
1194 |     "tempuh": [],
1195 |     "lulus": [],
1196 |     "bersamaan": [],
1197 |     "berlakuAngkatan" : []
1198 |   },
1199 |   "sks": 3,
1200 |   "wajib": false,
1201 |   "semester": 6
1202 | },
1203 | {
1204 |   "kode": "AIF183348",
1205 |   "nama": "Sistem Kecerdasan Bisnis",
1206 |   "prasyarat": {
1207 |     "tempuh": [
1208 |       "AIF182302"
1209 |     ],
1210 |     "lulus": [],
1211 |     "bersamaan": [],
1212 |     "berlakuAngkatan" : []
1213 |   },
1214 |   "sks": 3,
1215 |   "wajib": false,
1216 |   "semester": 6
1217 | },
1218 | {
1219 |   "kode": "AIF184007",
1220 |   "nama": "Kerja Praktek 3",
1221 |   "prasyarat": {
1222 |     "tempuh": [],
1223 |     "lulus": [],
1224 |     "bersamaan": [],
1225 |     "berlakuAngkatan" : []
1226 |   },
1227 |   "sks": 4,
1228 |   "wajib": false,
1229 |   "semester": 7
1230 | },
1231 | {
1232 |   "kode": "AIF184109",
1233 |   "nama": "Pembelajaran Mesin",
1234 |   "prasyarat": {
1235 |     "tempuh": [],
1236 |     "lulus": [
1237 |       "AIF183107"
1238 |     ],
1239 |     "bersamaan": [],
1240 |     "berlakuAngkatan" : []
1241 |   },
1242 |   "sks": 3,
1243 |   "wajib": false,
1244 |   "semester": 7
1245 | },
1246 | {
1247 |   "kode": "AIF184115",
1248 |   "nama": "Pencarian Temu Kembali Informasi",
1249 |   "prasyarat": {
1250 |     "tempuh": [
1251 |       "AIF181103"
1252 |     ],
1253 |     "lulus": [],
1254 |     "bersamaan": [],
1255 |     "berlakuAngkatan" : []
1256 |   },
1257 |   "sks": 2,
1258 |   "wajib": false,
1259 |   "semester": 7
1260 | },
1261 | {
1262 |   "kode": "AIF184119",
1263 |   "nama": "Perancangan Permainan Komputer",

```

```

1264     "prasyarat": {
1265         "tempuh": [],
1266         "lulus": [
1267             "AIF182100",
1268             "AIF183120"
1269         ],
1270         "bersamaan": [],
1271         "berlakuAngkatan" : []
1272     },
1273     "sks": 2,
1274     "wajib": false,
1275     "semester": 7
1276 },
1277 {
1278     "kode": "AIF184121",
1279     "nama": "Metode Optimisasi",
1280     "prasyarat": {
1281         "tempuh": [
1282             "AIF183107"
1283         ],
1284         "lulus": [],
1285         "bersamaan": [],
1286         "berlakuAngkatan" : []
1287     },
1288     "sks": 3,
1289     "wajib": false,
1290     "semester": 7
1291 },
1292 {
1293     "kode": "AIF184123",
1294     "nama": "Teknologi Mesin Pencari",
1295     "prasyarat": {
1296         "tempuh": [
1297             "AIF181106"
1298         ],
1299         "lulus": [],
1300         "bersamaan": [],
1301         "berlakuAngkatan" : []
1302     },
1303     "sks": 3,
1304     "wajib": false,
1305     "semester": 7
1306 },
1307 {
1308     "kode": "AIF184125",
1309     "nama": "Pengolahan Bahasa Alami",
1310     "prasyarat": {
1311         "tempuh": [],
1312         "lulus": [
1313             "AIF183107"
1314         ],
1315         "bersamaan": [],
1316         "berlakuAngkatan" : []
1317     },
1318     "sks": 3,
1319     "wajib": false,
1320     "semester": 7
1321 },
1322 {
1323     "kode": "AIF184127",
1324     "nama": "Topik Khusus Informatika 3",
1325     "prasyarat": {
1326         "tempuh": [],
1327         "lulus": [],
1328         "bersamaan": [],
1329         "berlakuAngkatan" : []
1330     },
1331     "sks": 3,
1332     "wajib": false,
1333     "semester": 7
1334 },
1335 {
1336     "kode": "AIF184129",
1337     "nama": "Sertifikasi Administrasi Jaringan Komputer 3",
1338     "prasyarat": {
1339         "tempuh": [],
1340         "lulus": [
1341             "AIF183236"
1342         ],
1343         "bersamaan": [],
1344         "berlakuAngkatan" : []
1345     },
1346     "sks": 3,
1347     "wajib": false,
1348     "semester": 7
1349 },
1350 {
1351     "kode": "AIF184231",
1352     "nama": "Jaringan Nirkabel",
1353     "prasyarat": {
1354         "tempuh": [],
1355         "lulus": [
1356             "AIF183204"
1357         ],
1358         "bersamaan": [],
1359         "berlakuAngkatan" : []
1360     },
1361     "sks": 3,
1362     "wajib": false,

```

```

1363 |     "semester": 7
1364 | },
1365 | {
1366 |     "kode": "AIF184233",
1367 |     "nama": "Teknologi Middleware",
1368 |     "prasyarat": {
1369 |         "tempuh": [],
1370 |         "lulus": [
1371 |             "AIF183204"
1372 |         ],
1373 |         "bersamaan": [],
1374 |         "berlakuAngkatan" : []
1375 |     },
1376 |     "sks": 3,
1377 |     "wajib": false,
1378 |     "semester": 7
1379 | },
1380 | {
1381 |     "kode": "AIF184235",
1382 |     "nama": "Layanan Berbasis Web",
1383 |     "prasyarat": {
1384 |         "tempuh": [],
1385 |         "lulus": [
1386 |             "AIF182204",
1387 |             "AIF182302",
1388 |             "AIF183204"
1389 |         ],
1390 |         "bersamaan": [],
1391 |         "berlakuAngkatan" : []
1392 |     },
1393 |     "sks": 3,
1394 |     "wajib": false,
1395 |     "semester": 7
1396 | },
1397 | {
1398 |     "kode": "AIF184237",
1399 |     "nama": "Topik Khusus Sistem Terdistribusi 3",
1400 |     "prasyarat": {
1401 |         "tempuh": [],
1402 |         "lulus": [],
1403 |         "bersamaan": [],
1404 |         "berlakuAngkatan" : []
1405 |     },
1406 |     "sks": 3,
1407 |     "wajib": false,
1408 |     "semester": 7
1409 | },
1410 | {
1411 |     "kode": "AIF184339",
1412 |     "nama": "Pengendalian dan Audit Teknologi Informasi",
1413 |     "prasyarat": {
1414 |         "tempuh": [
1415 |             "AIF182308"
1416 |         ],
1417 |         "lulus": [],
1418 |         "bersamaan": [],
1419 |         "berlakuAngkatan" : []
1420 |     },
1421 |     "sks": 3,
1422 |     "wajib": false,
1423 |     "semester": 7
1424 | },
1425 | {
1426 |     "kode": "AIF184341",
1427 |     "nama": "Penambangan Data",
1428 |     "prasyarat": {
1429 |         "tempuh": [],
1430 |         "lulus": [
1431 |             "AIF182101"
1432 |         ],
1433 |         "bersamaan": [],
1434 |         "berlakuAngkatan" : []
1435 |     },
1436 |     "sks": 3,
1437 |     "wajib": false,
1438 |     "semester": 7
1439 | },
1440 | {
1441 |     "kode": "AIF184343",
1442 |     "nama": "Topik Khusus Sistem Informasi 3",
1443 |     "prasyarat": {
1444 |         "tempuh": [],
1445 |         "lulus": [],
1446 |         "bersamaan": [],
1447 |         "berlakuAngkatan" : []
1448 |     },
1449 |     "sks": 3,
1450 |     "wajib": false,
1451 |     "semester": 7
1452 | },
1453 | {
1454 |     "kode": "AIF184345",
1455 |     "nama": "Teknologi Big Data dan Cloud Computing",
1456 |     "prasyarat": {
1457 |         "tempuh": [],
1458 |         "lulus": [
1459 |             "AIF183300",
1460 |             "AIF183204"
1461 |         ],

```

```

1462     "bersamaan": [],
1463     "berlakuAngkatan" : []
1464 },
1465     "sks": 3,
1466     "wajib": false,
1467     "semester": 7
1468 },
1469 {
1470     "kode": "AIF184347",
1471     "nama": "Jaringan Komputer Lanjut",
1472     "prasyarat": {
1473         "tempuh": [],
1474         "lulus": [
1475             "AIF183204"
1476         ],
1477         "bersamaan": [],
1478         "berlakuAngkatan" : []
1479     },
1480     "sks": 3,
1481     "wajib": false,
1482     "semester": 7
1483 },
1484 {
1485     "kode": "AIF184006",
1486     "nama": "Kerja Praktek 4",
1487     "prasyarat": {
1488         "tempuh": [],
1489         "lulus": [],
1490         "bersamaan": [],
1491         "berlakuAngkatan" : []
1492     },
1493     "sks": 5,
1494     "wajib": false,
1495     "semester": 8
1496 },
1497 {
1498     "kode": "AIF184104",
1499     "nama": "Bio-Inspired Computing",
1500     "prasyarat": {
1501         "tempuh": [],
1502         "lulus": [
1503             "AIF182106"
1504         ],
1505         "bersamaan": [],
1506         "berlakuAngkatan" : []
1507     },
1508     "sks": 3,
1509     "wajib": false,
1510     "semester": 8
1511 },
1512 {
1513     "kode": "AIF184106",
1514     "nama": "Analisis Data Permainan Komputer",
1515     "prasyarat": {
1516         "tempuh": [],
1517         "lulus": [
1518             "AIF184119"
1519         ],
1520         "bersamaan": [],
1521         "berlakuAngkatan" : []
1522     },
1523     "sks": 2,
1524     "wajib": false,
1525     "semester": 8
1526 },
1527 {
1528     "kode": "AIF184108",
1529     "nama": "Kompresi Data",
1530     "prasyarat": {
1531         "tempuh": [],
1532         "lulus": [
1533             "AIF182106"
1534         ],
1535         "bersamaan": [],
1536         "berlakuAngkatan" : []
1537     },
1538     "sks": 3,
1539     "wajib": false,
1540     "semester": 8
1541 },
1542 {
1543     "kode": "AIF184110",
1544     "nama": "Pengolahan Citra",
1545     "prasyarat": {
1546         "tempuh": [],
1547         "lulus": [
1548             "AIF181106"
1549         ],
1550         "bersamaan": [],
1551         "berlakuAngkatan" : []
1552     },
1553     "sks": 3,
1554     "wajib": false,
1555     "semester": 8
1556 },
1557 {
1558     "kode": "AIF184112",
1559     "nama": "Pemrosesan Data Geografis",
1560     "prasyarat": {

```

```

1561     "tempuh": [],
1562     "lulus": [
1563         "AIF182101"
1564     ],
1565     "bersamaan": [],
1566     "berlakuAngkatan" : []
1567 },
1568 "sks": 3,
1569 "wajib": false,
1570 "semester": 8
1571 },
1572 {
1573     "kode": "AIF184114",
1574     "nama": "Verifikasi Formal",
1575     "prasyarat": {
1576         "tempuh": [],
1577         "lulus": [
1578             "AIF182112"
1579         ],
1580         "bersamaan": [],
1581         "berlakuAngkatan" : []
1582     },
1583     "sks": 3,
1584     "wajib": false,
1585     "semester": 8
1586 },
1587 {
1588     "kode": "AIF184116",
1589     "nama": "Sistem Multi Agen",
1590     "prasyarat": {
1591         "tempuh": [
1592             "AIF183201",
1593             "AIF183107"
1594         ],
1595         "lulus": [],
1596         "bersamaan": [],
1597         "berlakuAngkatan" : []
1598     },
1599     "sks": 2,
1600     "wajib": false,
1601     "semester": 8
1602 },
1603 {
1604     "kode": "AIF184118",
1605     "nama": "Pemrograman Sistem",
1606     "prasyarat": {
1607         "tempuh": [
1608             "AIF183201"
1609         ],
1610         "lulus": [
1611             "AIF181100"
1612         ],
1613         "bersamaan": [],
1614         "berlakuAngkatan" : []
1615     },
1616     "sks": 2,
1617     "wajib": false,
1618     "semester": 8
1619 },
1620 {
1621     "kode": "AIF184120",
1622     "nama": "Topik Khusus Informatika 4",
1623     "prasyarat": {
1624         "tempuh": [],
1625         "lulus": [],
1626         "bersamaan": [],
1627         "berlakuAngkatan" : []
1628     },
1629     "sks": 2,
1630     "wajib": false,
1631     "semester": 8
1632 },
1633 {
1634     "kode": "AIF184222",
1635     "nama": "Sertifikasi Administrasi Jaringan Komputer 4",
1636     "prasyarat": {
1637         "tempuh": [],
1638         "lulus": [
1639             "AIF184129"
1640         ],
1641         "bersamaan": [],
1642         "berlakuAngkatan" : []
1643     },
1644     "sks": 3,
1645     "wajib": false,
1646     "semester": 8
1647 },
1648 {
1649     "kode": "AIF184224",
1650     "nama": "Sistem Terdistribusi",
1651     "prasyarat": {
1652         "tempuh": [],
1653         "lulus": [
1654             "AIF183204"
1655         ],
1656         "bersamaan": [],
1657         "berlakuAngkatan" : []
1658     },
1659     "sks": 3,

```

```

1660     "wajib": false,
1661     "semester": 8
1662 },
1663 {
1664     "kode": "AIF184226",
1665     "nama": "Teknologi Multimedia",
1666     "prasyarat": {
1667         "tempuh": [],
1668         "lulus": [
1669             "AIF183111"
1670         ],
1671         "bersamaan": [],
1672         "berlakuAngkatan" : []
1673     },
1674     "sks": 3,
1675     "wajib": false,
1676     "semester": 8
1677 },
1678 {
1679     "kode": "AIF184228",
1680     "nama": "Pemrograman Jaringan",
1681     "prasyarat": {
1682         "tempuh": [],
1683         "lulus": [
1684             "AIF183204"
1685         ],
1686         "bersamaan": [],
1687         "berlakuAngkatan" : []
1688     },
1689     "sks": 2,
1690     "wajib": false,
1691     "semester": 8
1692 },
1693 {
1694     "kode": "AIF184230",
1695     "nama": "Keamanan Jaringan",
1696     "prasyarat": {
1697         "tempuh": [
1698             "AIF183119"
1699         ],
1700         "lulus": [],
1701         "bersamaan": [],
1702         "berlakuAngkatan" : []
1703     },
1704     "sks": 3,
1705     "wajib": false,
1706     "semester": 8
1707 },
1708 {
1709     "kode": "AIF184232",
1710     "nama": "Topik Khusus Sistem Terdistribusi 4",
1711     "prasyarat": {
1712         "tempuh": [],
1713         "lulus": [],
1714         "bersamaan": [],
1715         "berlakuAngkatan" : []
1716     },
1717     "sks": 2,
1718     "wajib": false,
1719     "semester": 8
1720 },
1721 {
1722     "kode": "AIF184334",
1723     "nama": "Sistem Informasi Skala Besar",
1724     "prasyarat": {
1725         "tempuh": [],
1726         "lulus": [
1727             "AIF182308"
1728         ],
1729         "bersamaan": [],
1730         "berlakuAngkatan" : []
1731     },
1732     "sks": 3,
1733     "wajib": false,
1734     "semester": 8
1735 },
1736 {
1737     "kode": "AIF184336",
1738     "nama": "Sistem e-Government",
1739     "prasyarat": {
1740         "tempuh": [],
1741         "lulus": [],
1742         "bersamaan": [],
1743         "berlakuAngkatan" : []
1744     },
1745     "sks": 2,
1746     "wajib": false,
1747     "semester": 8
1748 },
1749 {
1750     "kode": "AIF184338",
1751     "nama": "Manajemen Proses Bisnis",
1752     "prasyarat": {
1753         "tempuh": [
1754             "AIF182105",
1755             "AIF182204"
1756         ],
1757         "lulus": [],
1758         "bersamaan": [],

```



```

1759|         "berlakuAngkatan" : []
1760|     },
1761|     "sks": 3,
1762|     "wajib": false,
1763|     "semester": 8
1764| },
1765| {
1766|     "kode": "AIF184340",
1767|     "nama": "Sistem Informasi Geografis",
1768|     "prasyarat": {
1769|         "tempuh": [],
1770|         "lulus": [
1771|             "AIF182308"
1772|         ],
1773|         "bersamaan": [],
1774|         "berlakuAngkatan" : []
1775|     },
1776|     "sks": 2,
1777|     "wajib": false,
1778|     "semester": 8
1779| },
1780| {
1781|     "kode": "AIF184342",
1782|     "nama": "Topik Khusus Sistem Informasi 4",
1783|     "prasyarat": {
1784|         "tempuh": [],
1785|         "lulus": [],
1786|         "bersamaan": [],
1787|         "berlakuAngkatan" : []
1788|     },
1789|     "sks": 2,
1790|     "wajib": false,
1791|     "semester": 8
1792| },
1793| {
1794|     "kode": "AIF184344",
1795|     "nama": "Analisis Big Data",
1796|     "prasyarat": {
1797|         "tempuh": [
1798|             "AIF184341"
1799|         ],
1800|         "lulus": [],
1801|         "bersamaan": [],
1802|         "berlakuAngkatan" : []
1803|     },
1804|     "sks": 3,
1805|     "wajib": false,
1806|     "semester": 8
1807| }
1808| ]

```