

# **SKRIPSI**

## **PEMODELAN KULIAH KURIKULUM 2018 DALAM FORMAT JSON**



**Muhammad Taufik Adianto**

**NPM: 2012730089**

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



**UNDERGRADUATE THESIS**

**2018 CURRICULUM LECTURE MODELING IN JSON  
FORMAT**



**Muhammad Taufik Adianto**

**NPM: 2012730089**

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



## ABSTRAK

Kurikulum merupakan rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi menjadi sarana utama untuk mencapai tujuan tersebut. Lalu penggunaan data terbuka untuk menyimpan data JSON yang akan dipakai. Data terbuka ini berfungsi sebagai tempat menyimpan informasi yang akan dipakai. Pada skripsi ini JSON akan di simpan di *url* <https://github.com/ftisunpar/data>. Lalu kurikulum dimodelkan dalam bentuk pohon kurikulum sehingga memudahkan mahasiswa untuk melihat penjabaran mata kuliah di tiap semester. Pembangunan perangkat lunak pohon kurikulum ini memakai visualisasi *viz.js* di mana kegunaan dari *viz.js* untuk menampilkan grafik. Format JSON digunakan sebagai acuan dalam pembuatan pohon, di mana isinya nanti mempengaruhi hasil pohon yang ditampilkan. Dengan membangkitkan data JSON lalu mengubahnya ke *DOT* maka pohon kurikulum akan berhasil dibuat.

Pada akhir penelitian skripsi ini, pembangunan perangkat lunak pohon kurikulum telah berhasil diimplementasikan dengan baik dan fungsi-fungsi utama didalamnya dapat berjalan dengan baik. Sebagai catatan, semua *engine* untuk membangun pohon kurikulum sudah dilakukan. Secara garis besar dalam pengujian yang telah dilakukan baik fungsional dan ekpserimental dapat disimpulkan bahwa pohon kurikulum ini telah berhasil dibuat dan memiliki antar muka yang lebih sederhana sehingga dapat dengan mudah digunakan.

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



## ABSTRACT

The curriculum is the plans and arrangements concerning product learning graduate study, materials, processes, and assessment are used as guidelines for the Organization of the course became the primary means to achieve those goals. Then the use of open data to store JSON data that will be used. This open data serves as a place to store information that will be used. In this thesis the JSON will be stored in url <https://github.com/ftisunpar/data>. Then curriculum modelled in the form of tree curriculum making it easier for students to see the elaboration of courses in each semester. Software development of this curriculum tree visualization viz.js wear in which the usability of the viz.js to display the graph. The JSON format is used as a reference in the creation of the tree, where its contents later affect the result tree is displayed. By resurrecting the JSON data and then convert it to DOT then the curriculum tree will be successfully created.

At the end of this thesis research, development of curriculum tree software has been successfully implemented well and the main functions described herein may be runs well. As a side note, all engine to build the tree of the curriculum is already done. Generally in the testing that has been done both functional and experimental It can be concluded that this curriculum has been successfully created and has a simpler interface so can easily be used.

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





# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi Penelitian . . . . .	3
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	3
<b>2 DASAR TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Data Mata Kuliah Kurikulum . . . . .	5
2.2 JSON . . . . .	5
2.2.1 Struktur JSON . . . . .	5
2.2.2 Contoh Sintaks . . . . .	6
2.3 DOT Language . . . . .	7
2.3.1 Dasar Menggambar Graf . . . . .	7
2.3.2 Subgraf dan Pengelompokan . . . . .	8
2.3.3 Atribut Menggambar . . . . .	9
2.4 Visualisasi Graf dengan Viz.js . . . . .	11
2.5 Graf . . . . .	12
<b>3 ANALISIS</b>	<b>13</b>
3.1 Analisis JSON yang Digunakan . . . . .	13
3.2 Analisis Perangkat Lunak yang Dibangun . . . . .	14
3.3 Analisis Kebutuhan Data Terbuka . . . . .	15
3.4 Spesifikasi Perangkat Lunak yang Dibangun . . . . .	16
<b>4 PERANCANGAN</b>	<b>17</b>
4.1 Kebutuhan Masukan dan Keluaran . . . . .	17
4.2 Perancangan Perangkat Lunak Pohon Kurikulum . . . . .	17
4.3 Perancangan Antarmuka Pohon Kurikulum . . . . .	18
<b>5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK</b>	<b>21</b>
5.1 Implementasi Data JSON . . . . .	21
5.2 Implementasi Perangkat Lunak . . . . .	21
5.2.1 Hasil Implementasi . . . . .	21
5.3 Pengujian Perangkat Lunak . . . . .	23
5.3.1 Pengujian Fungsional . . . . .	23

<b>6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>25</b>
6.1 Kesimpulan . . . . .	25
6.2 Saran . . . . .	25
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>27</b>
<b>A KODE PROGRAM</b>	<b>29</b>
<b>B KODE PROGRAM</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	JSON berbentuk Objek . . . . .	6
2.2	JSON berbentuk Larik . . . . .	6
2.3	Nilai yang dapat dimasukan ke dalam JSON . . . . .	6
2.4	Contoh sederhana penggunaan graf . . . . .	8
2.5	Contoh sederhana subgraf . . . . .	8
4.1	DOT yang berisi Mata Kuliah Wajib saja . . . . .	19
5.1	Hasil Implementasi . . . . .	22



## DAFTAR TABEL

2.1	<i>Node Attributes</i>	10
2.2	<i>Edge Attributes</i>	10
2.3	<i>Graph Attributes</i>	11
5.1	Hasil Pengujian Fungsional	23



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

perangkat mata kuliah mengenai bidang keahlian khusus. [1] 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.

Teknologi baru sekarang memungkinkan untuk membangun layanan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan secara otomatis. Sebagian besar data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dihasilkan oleh badan-badan publik. Namun, seringkali data yang diperlukan belum tersedia dalam bentuk yang mudah digunakan. Data terbuka berbicara tentang bagaimana membuka potensi dari informasi resmi dan lainnya untuk mengaktifkan layanan-layanan baru. Gagasan dari data terbuka itu sendiri bertujuan agar setiap orang bebas untuk mengakses dan menggunakan ulang untuk berbagai tujuan - sudah bergulir dalam beberapa tahun ini. Data terbuka itu sendiri memiliki arti yaitu data yang dapat secara bebas digunakan, digunakan ulang dan didistribusi ulang oleh siapapun - hanya patuh, umumnya, pada keharusan untuk menyebutkan siapa penciptanya dan berbagi dengan lisensi yang sama.<sup>1</sup> Defini Terbuka memberikan rincian yang tepat apa yang

---

<sup>1</sup>"Data Terbuka", <http://opendatahandbook.org/guide/id/what-is-open-data/>

1 dimaksud data terbuka. Ringkasannya adalah:

- 2 1. **Ketersediaan dan Akses:** data harus tersedia secara keseluruhan dan tidak lebih dari pada  
3 biaya reproduksi yang masuk akal, akan lebih baik bila bisa dilakukan dengan pengunduhan  
4 melalui internet.
- 5 2. **Penggunaan-ulang dan Distribusi ulang:** data harus disediakan di bawah ketentuan  
6 yang mengizinkan untuk penggunaan-upang dan pendistribusian ulang termasuk memadukan  
7 dengan kumpulan data lainnya.
- 8 3. **Partisipasi Universal:** setiap orang harus diperbolehkan untuk menggunakan, menggunakan-  
9 ulang dan mendistribusi ulang - tidak boleh ada diskriminasi terhadap bidang kerja atau  
10 perseorangan atau kelompok.

11 Untuk menampung data terbuka dapat digunakan *github* sebagai salah satu penampung untuk  
12 menyimpan data. *Github* sebagai *open source* di dalamnya dapat menyimpan data dalam *format*  
13 *JSON*. *JSON* digunakan sebagai acuan dalam pembuatan pohon kurikulum 2018. *Format JSON*  
14 bakal diubah ke dalam *DOT Language* untuk menghasilkan graf. Penggunaan graf ditujukan agar  
15 mempermudah dalam melihat kurikulum baru. Untuk mem *visualisasi* kan graf digunakan *viz.js*,  
16 *Viz.js* ini nantinya akan membantu dalam menghasilkan graf yang akan di tampilkan.

## 17 1.2 Rumusan Masalah

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

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

## 22 1.3 Tujuan

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

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

## 26 1.4 Batasan Masalah

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

- 28 1. 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. Melakukan studi tentang penggunaan *viz.js* untuk visualisasi pohon kurikulum.
3. Melakukan studi mengenai penggunaan JSON.
4. 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 graf, data terbuka, *creative commons*, JSON, apa itu DOT *Language*, dan visualisasi graf menggunakan *viz.js*.

### 3. Bab 3 Analisis

Bab ini akan membahas mengenai JSON yang dapat dipakai sebagai sumber data terbuka, analisis perangkat lunak yang akan dibangun, Kebutuhan pada data terbuka, dan spesifikasi perangkat lunak yang dibangun meliputi *use case* dan skenario.

### 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, lingkungan implementasi perangkat lunak, 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 Data Mata Kuliah Kurikulum

#### 2.2 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data. *JSON* merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun.<sup>1</sup> 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.

##### 2.2.1 Struktur JSON

JSON terbuat dari dua struktur:

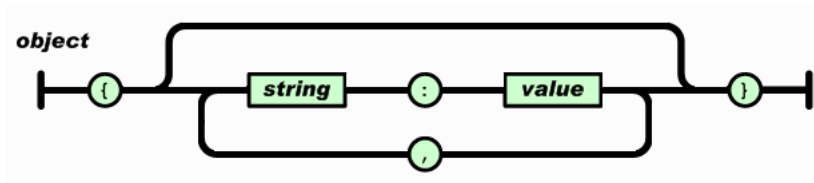
1. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (*object*), rekaman (*record*), struktur (*struct*), kamus (*dictionary*), tabel hash (*hash table*), daftar berkunci (*keyed list*), atau *associative array*.
2. Daftar nilai terurutkan (*an ordered list of values*).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

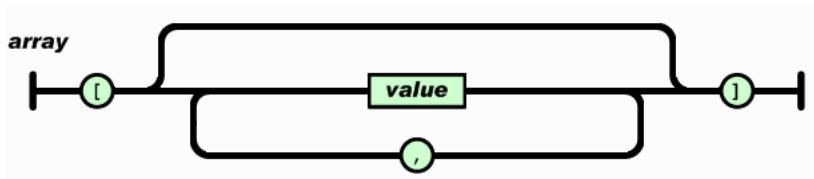
---

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



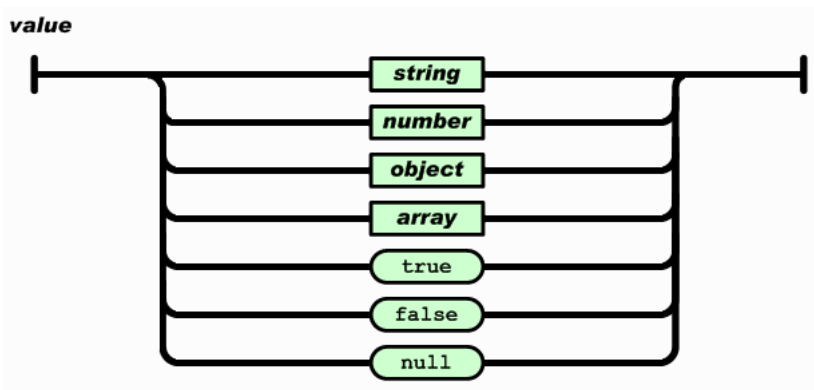
Gambar 2.1: JSON berbentuk Objek

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



Gambar 2.2: JSON berbentuk Larik

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



Gambar 2.3: Nilai yang dapat dimasukan ke dalam JSON

## 6 2.2.2 Contoh Sintaks

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

```
8 {
9   "namaDepan": "Budi",
10  "namaBelakang": "Subudi",
11  "alamat": {
12      "namaJalan": "Jl. Sudirman 15A",
13      "kota": "Jakarta Selatan",
14      "provinsi": "DKI Jakarta",
15      "kodePos": 11111 },

```

```

1      "nomerTelepon": [
2      "021 555-1234",
3      "021 555-4567"
4      ]
5  }
```

## 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.

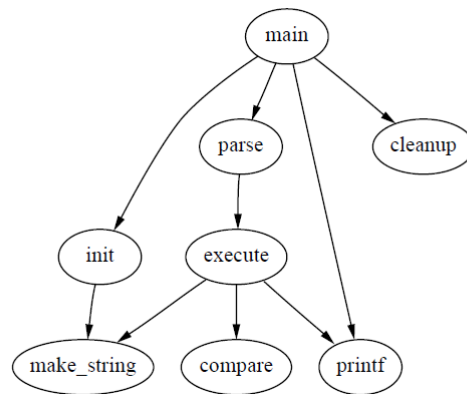
### 2.3.1 Dasar Menggambar Graf

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.

```

26  1: digraph G {
27  2: main -> parse -> execute;
28  3: main -> init;
29  4: main -> cleanup;
30  5: execute -> make_string;
31  6: execute -> printf
32  7: init -> make_string;
33  8: main -> printf;
34  9: execute -> compare;
35  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:

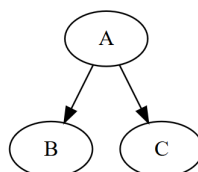
$A \rightarrow \{B \ C\}$

sama dengan

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

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 forn
fontname	times-roman	jenis font
fontsize	14	ukuran fonr
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 inimportance 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>.<sup>2</sup> 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>

```

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

1 13. </html>

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

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

## 8 2.5 Graf

## BAB 3

## ANALISIS

Berdasarkan hasil analissa yang telah dilakukan, pada bab ini akan dijelaskan hasil analisis yang berupa format JSON yang akan digunakan, lalu ada analisis perangkat lunak, Analisis Kebutuhan pada Data Terbuka, diagram use-case, skenario.

### 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 matakuliah 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 menunjukkan mahasiswa sudah mengambil mata kuliah yang menjadi syarat atau belum.
  - **lulus**, berisikan kode mata kuliah yang menunjukkan mahasiswa sudah mengambil mata kuliah tersebut dan lulus mata kuliah tersebut.
  - **bersamaan**, berisikan kode mata kuliah yang menunjukkan 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",
```

```

1      "prasyarat": {
2          "tempuh": [],
3          "lulus": [],
4          "bersamaan": [],
5          "angkatan" : []
6      },
7      "sks": 3,
8      "wajib": true,
9      "semester": 1
10     }
11 ]

12 [
13     {
14         "kode": "AIF181101",
15         "nama": "Computational Thinking",
16         "prasyarat": {
17             "tempuh": [],
18             "lulus": [],
19             "bersamaan": [],
20             "angkatan" : []
21         },
22         "sks": 3,
23         "wajib": false,
24         "semester": 1
25     }
26 ]

```

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 menunjukkan mata kuliah 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](https://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 Kebutuhan Data Terbuka

Tujuan utama dari Data Terbuka adalah memaksimalkan penggunaan data seluas-luasnya untuk menciptakan suatu nilai tambah. Untuk mencapai hal tersebut, Data Terbuka memberikan dua komponen dari keterbukaan, yaitu: terbuka secara teknis dan terbuka secara legal.

Secara sederhana, yang dimaksud dengan data yang terbuka secara legal adalah tidak ada halangan dari sisi aturan atau hukum untuk menggunakan data tersebut. Data boleh dan dapat digunakan oleh siapa saja, untuk tujuan apa saja, kapan saja, tanpa prasyarat apapun, kecuali dengan memberikan atribusi kepada pemilik data. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu mekanisme yang jelas untuk mencapai hal-hal tersebut. Salah satu pilihan mekanisme yang bisa digunakan adalah pemberian lisensi kepada data yang hendak dijadikan terbuka secara legal.

Pembubuhan lisensi atas data diartikan sebagai pemberian hak menggunakan data untuk kepentingan tertentu sesuai dengan syarat dan ketentuan yang tertera di dalam lisensi tersebut tanpa meniadakan hak cipta atas data tersebut. Dengan pemberian lisensi kepada data, data dapat dipergunakan secara mudah (dengan syarat dan ketentuan tertentu) tanpa harus meminta izin melalui mekanisme hak cipta.

Untuk kebutuhan data terbuka yang bebas biaya dapat menggunakan *github*. Di dalamnya harus menambahkan lisensi untuk pemakaian *github*. Lisensi *Creative Commons* adalah salah satu lisensi publik yang memungkinkan pemilik karya untuk mendistribusikan dan memperbolehkan penggunaan karyanya secara bebas.<sup>1</sup> Ada beberapa tipe lisensi *Creative Commons* yang dapat dipergunakan ketika seorang pemilik karya hak cipta hendak mendistribusikan dan memperbolehkan penggunaan atas karyanya.

Tipe-tipe lisensi Creative Commons antara lain:

1. Attribution (BY)

Mengizinkan orang lain untuk menyalin, mendistribusikan, menampilkan, serta membuat karya turunan berdasarkan suatu karya hanya jika orang tersebut memberikan penghargaan pada pencipta atau pemberi lisensi dengan cara yang disebutkan dalam lisensi.

2. ShareAlike (SA)

Mengizinkan orang lain untuk mendistribusikan suatu karya turunan hanya di bawah suatu lisensi yang identik dengan lisensi yang diberikan pada karya aslinya.

3. Non-Commercial (NC)

Mengizinkan orang lain menyalin, mendistribusikan, menampilkan, serta membuat karya turunan berdasarkan suatu karya hanya untuk tujuan non-komersial.

---

<sup>1</sup><https://creativecommons.or.id/>

1     Dari tipe-tipe lisensi di atas, maka lisensi *Creative Commons* yang disarankan untuk digunakan  
2     untuk Data Terbuka pada proyek ini adalah lisensi *Creative Commons by Attribution* (CC-BY)  
3     dikarenakan lisensi CC-BY inilah yang paling mendekati persyaratan keterbukaan dari Data  
4     Terbuka, yaitu: pengguna dapat mendistribusikan data dan menggunakan data secara bebas baik  
5     untuk kepentingan komersil, maupun non-komersil tanpa syarat kecuali dengan memberikan atribusi  
6     kepada pemilik data. Selain itu, lisensi CC-BY ini bisa dikatakan sebagai lisensi publik paling mudah  
7     dipakai untuk memaksimalkan penggunaan atas data tanpa membuat pengguna data khawatir atas  
8     status legalitas dari penggunaan data dan akibat dari penggunaan data tersebut. Pengarang yang  
9     akan diambil hasil karyanya akan mendapatkan pengakuan dari orang banyak karena namanya  
10    disebut sebagai referensi dalam pembuatan karya baru.

### 11   3.4   Spesifikasi Perangkat Lunak yang Dibangun

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

- 15     • Membaca dari JSON ke *DOT*
- 16     • Menggunakan *DOT Language*
- 17     • Visualisasi menggunakan *viz.js*
- 18     • 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 dirancanglah 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:

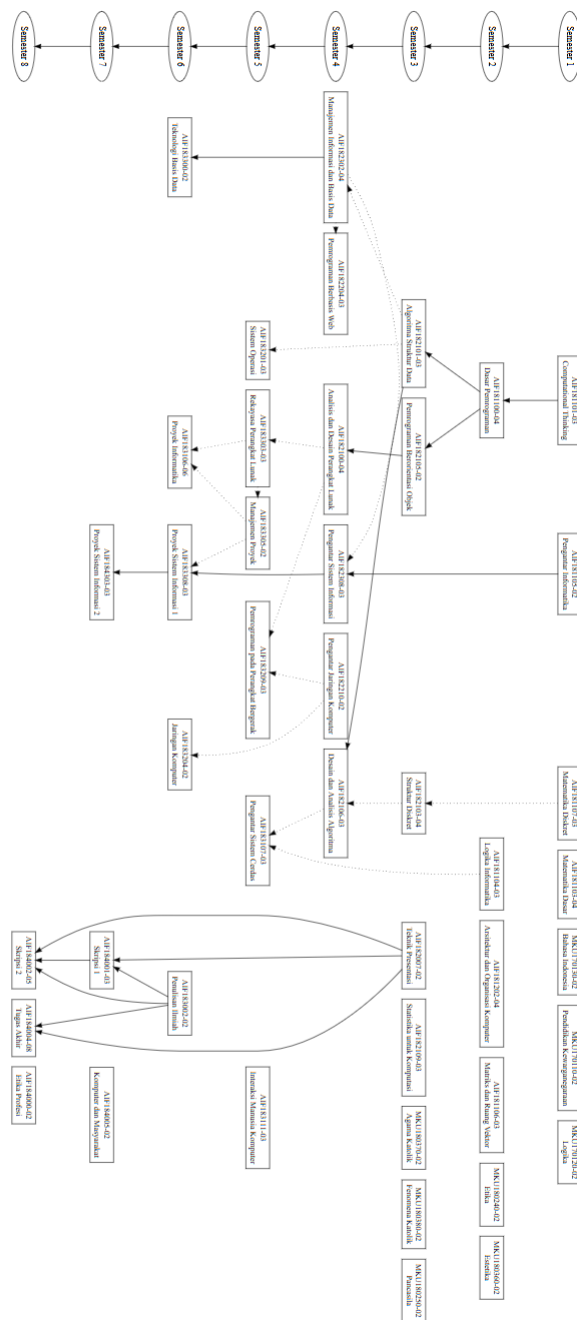
1. Cara *default* pemanggilan *url* sebagai berikut:

```
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.



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 di Bab 3.1 dan di upload 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 prodi jurusan Teknik Informatika dan 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.



# 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 | }
```

```

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 |   "kode": "MKU180380",
258 |   "nama": "Fenomena Katolik",
259 |   "prasyarat": {
260 |     "tempuh": [],
261 |     "lulus": [],
262 |     "bersamaan": [],
263 |     "berlakuAngkatan" : []
264 |   },
265 |   "sks": 2,
266 |   "wajib": true,
267 |   "semester": 3
268 | },
269 | {
270 |   "kode": "MKU180250",
271 |   "nama": "Pancasila",
272 |   "prasyarat": {
273 |     "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 | ]
```