

**EFISIENSI KOMPUTASI PADA APLIKASI PENJADWALAN
MATAKULIAH DENGAN PENGURANGAN *LOOPING*
DAN PENGGUNAAN STRUKTUR DATA
ARRAYLIST DAN *GRAPH***

SKRIPSI

Oleh :
IMAMAH ADILAH
NIM. 13650085



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

HALAMAN PENGANTAR

**EFISIENSI KOMPUTASI PADA APLIKASI PENJADWALAN
MATAKULIAH DENGAN PENGURANGAN *LOOPING*
DAN PENGGUNAAN STRUKTUR DATA
ARRAYLIST DAN *GRAPH***

SKRIPSI

**Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
IMAMAH ADILAH
NIM. 13650085**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

**EFISIENSI KOMPUTASI PADA APLIKASI PENJADWALAN
MATAKULIAH DENGAN PENGURANGAN *LOOPING*
DAN PENGGUNAAN STRUKTUR DATA
ARRAYLIST DAN *GRAPH***

SKRIPSI

Oleh :

IMAMAH ADILAH
NIM. 13650085

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji
Tanggal 22 Desember 2017

Dosen Pembimbing I,



H. Fatchurrochman, M.Kom
NIP. 19700731 200501 1 002

Dosen Pembimbing II,



Irwan Budi Santoso, M.Kom
NIP. 19770103 201101 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**EFISIENSI KOMPUTASI PADA APLIKASI PENJADWALAN
MATAKULIAH DENGAN PENGURANGAN *LOOPING*
DAN PENGGUNAAN STRUKTUR DATA
ARRAYLIST DAN *GRAPH***

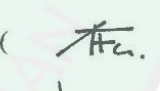
SKRIPSI

Oleh :

IMAMAH ADILAH
NIM. 13650085

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : 05 Januari 2018

Susunan Dewan Penguji

		Tanda Tangan
Penguji Utama	: <u>Yunifa Miftahul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
Ketua Penguji	: <u>Khadijah F.H. Holle, M.Kom</u> NIDT. 19900626 20160801 2 077	()
Sekretaris Penguji	: <u>H. Fatchurrochman, M.Kom</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()
Anggota Penguji	: <u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> NIP. 19770103 201101 1 004	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imamah Adilah
NIM : 13650085
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Desember 2017

Yang Membuat Pernyataan



Imamah Adilah
NIM. 13650085

MOTTO

**Jika Kamu Tidak Sanggup Menahan Lelahnya Belajar, Maka Kamu Harus
Sanggup Menahan Perihnya Kebodohan.
(Imam Syafi'i)**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kami haturkan kehadiran Allah S.W.T atas segala kekuatan, rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad S.A.W yang dengan kerendahan hati beliau selalu mendoakan umat-umatnya hingga akhir zaman.

Banyak pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penulisan dalam pembuatan skripsi ini. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan iringan doa dan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Fatchurrochman, M.Kom, sebagai dosen pembimbing I sekaligus Sekertaris Jurusan Teknik Informatika yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi hingga selesai
3. Bapak Irwan Budi Santoso, M.Kom, sebagai dosen pembimbing II yang telah memberi banyak masukan terhadap penulisan skripsi ini
4. Ayah, Ibu dan keluarga yang selalu memberi motivasi dan doa yang tiada terputus kepada penulis
5. Bapak/Ibu Dosen Teknik Informatika yang telah sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi

6. Segenap sivitas akademika jurusan Teknik Informatika, terimakasih atas segala ilmu dan pengalaman yang berharga.
7. Dimas Ari, yang telah berkontribusi banyak dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman jurusan Teknik Informatika angkatan 2013, khususnya Tya, Fian, Baiti, Rina, Andra, Arif, Ratih yang banyak memberikan dukungan kepada penulis dan teman-teman yang lain yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tidak ada sesuatupun yang sempurna dimuka bumi kecuali Allah S.W.T . Atas segala kekurangan dalam laporan penulisan skripsi ini, penlis memohon maaf dan mengharap kritik serta saran dari pembaca. Semoga dari kekurangan pada skripsi ini dapat lebih dikembangkan lagi oleh peneliti selanjutnya dan selalu memberikan manfaat kepada pembaca. Amiin.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Malang, 21 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB III STUDI LITERATUR.....	7
2.1. <i>Green software</i>	7
2.2. <i>Green Software Engineering</i>	7
2.3. <i>Recommendations for Action and Tools</i>	8
2.4. <i>Recommendations</i>	8
2.5. <i>Energy Efficient Software</i>	9
2.6. <i>Computational Efficiency</i>	9
2.7. <i>Algorithm</i>	11
2.8. Struktur data	11
2.8.1. <i>Arraylist</i>	12
2.8.2. <i>Map</i>	14
2.8.3. <i>Graph</i>	15
2.9. <i>Algoritma Deep First Search (DFS)</i>	18
2.10. Penjadwalan Matakuliah	19
2.11. Deskripsi Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Ruang Lingkup Penelitian	26
3.1.1. <i>High Performances Algorithm</i>	28
3.1.2. <i>Data Structure</i>	28
3.2. Data	28
3.3. Prosedur Penelitian.....	29
3.4. Perancangan Sistem.....	30
3.4.1. Blok Diagram	30
3.4.2. Pseudocode Sistem	30
3.4.3. Blok Masukan	31
3.4.4. Blok Proses.....	33
3.4.5. Blok Keluaran	45

3.4.6.	Desain <i>Interface</i>	46
3.5.	Rancangan Uji Coba.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1.	Deskripsi Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.1	52
4.2.	Implementasi Sistem	53
4.2.1.	Implementasi Class Diagram Program Penjadwalan versi 1.1	53
4.2.2.	Implementasi Pengaksesan Data dari <i>Arraylist</i>	54
4.2.3.	Implementasi Struktur Data <i>Graph</i>	55
4.2.4.	Implementasi Algoritma <i>Deep First Search</i> (DFS)	56
4.3.	Pengujian Program Penjadwalan Perkuliahan versi 1.1.....	57
4.3.1.	Pengujian menggunakan <i>graph</i>	59
4.3.2.	Pengujian dengan konstrain bagi mahasiswa tahun pertama	61
4.3.3.	Pengujian menggunakan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan.....	63
4.3.4.	Pengujian dengan semua konstrain	66
4.4.	Hasil dan Pembahasan Pengujian Program	67
4.4.1.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.0	68
4.4.2.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1. dengan pengurangan <i>looping</i> (perulangan)	71
4.4.3.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 menggunakan <i>graph</i>	74
4.4.4.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama.....	77
4.4.5.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan.....	80
4.4.6.	<i>Software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain ..	83
4.5.	Kajian Al-Qur'an tentang Penjadwalan	85
BAB V PENUTUP.....		89
5.1.	Kesimpulan.....	89
5.2.	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA		91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembagian pada <i>Collection</i>	13
Gambar 2.2 Perbedaan <i>Connected Graph</i> dengan <i>Non-connected Graph</i>	16
Gambar 2.3 <i>Adjacent Matrix</i>	17
Gambar 2.4 <i>Adjacent List</i>	18
Gambar 2.5 Pohon Pencarian Mendalam Pertama (<i>Depth First Search</i>)	18
Gambar 2.6 <i>Class diagram software</i> penjadwalan versi 1.0	24
Gambar 3.1 Ruang Lingkup Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Blok Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.1	30
Gambar 3.3 Data Preferensi Mengajar	32
Gambar 3.4 Data Plot Mengajar	32
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> menyimpan data ke <i>arraylist</i>	34
Gambar 3.6 Gambaran umum <i>graph</i>	37
Gambar 3.7 Representasi <i>graph</i> dengan plot mengajar Bapak Robert	39
Gambar 3.8 <i>Adjacent list</i> dari <i>graph</i> dengan data plot Bapak Robert	40
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> pembuatan <i>graph</i> pada program penjadwalan matakuliah versi 1.1	41
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> algoritma DFS	42
Gambar 3.11 Alur program dengan menggunakan <i>graph</i>	44
Gambar 3.12 <i>Panel</i> Periode Akademik	47
Gambar 3.13 <i>Panel</i> Plot Mengajar	47
Gambar 3.14 <i>Panel</i> Preferensi Mengajar	48
Gambar 3.15 <i>Panel</i> Hasil Jadwal Perkuliahan	48
Gambar 3.16 Desain <i>Interface</i> program penjadwalan perkuliahan	49
Gambar 4.1 <i>Class Diagram</i> program penjadwalan versi 1.1	53
Gambar 4.2 Alur pencarian jadwal dengan plot dan preferensi mengajar	59
Gambar 4.3 Hasil alur pencarian menggunakan DFS	60
Gambar 4.4 Hasil penjadwalan menggunakan <i>graph</i>	61
Gambar 4.5 Hasil penjadwalan dengan konstrain mahasiswa angkatan pertama	62
Gambar 4.6 Alur pencarian jadwal untuk Bapak Imamudin	64
Gambar 4.7 Hasil penjadwalan dengan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan dalam sehari	66
Gambar 4.8 Hasil penjadwalan dengan semua konstrain	67
Gambar 4.9 Grafik hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.0	69
Gambar 4.10 Grafik hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan <i>looping</i>	72

Gambar 4.11 Grafik hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1.....	75
Gambar 4.12 Grafik Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama	78
Gambar 4.13 Grafik hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan.....	81
Gambar 4.14 Grafik Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain	84



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan waktu eksekusi program dari beberapa <i>database</i>	22
Tabel 3.1 <i>Panel</i> pada Program Penjadwalan Perkuliahan	46
Tabel 4.1 Perbedaan pengaksesan data program penjadwalan versi 1.0 dengan versi 1.1	54
Tabel 4.2 Sampel data plot mengajar	57
Tabel 4.3 Sampel data preferensi mengajar dosen.....	58
Tabel 4.4 Data plot mengajar Ibu Ni'matuz Zuhroh.....	62
Tabel 4.5 Data preferensi mengajar Ibu Ni'matuz Zuhroh	62
Tabel 4.6 Data plot mengajar Bapak Imamudin	63
Tabel 4.7 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.0	68
Tabel 4.8 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.0	70
Tabel 4.9 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan <i>looping</i>	71
Tabel 4.10 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan <i>looping</i>	73
Tabel 4.11 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1	74
Tabel 4.12 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1	76
Tabel 4.13 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama	77
Tabel 4.14 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama	79
Tabel 4.15 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan.....	80
Tabel 4.16 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan	82
Tabel 4.17 Hasil waktu eksekusi <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain	83
Tabel 4.18 Hasil uji coba pada <i>software</i> penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain.....	85

ABSTRAK

Adilah, Imamah. 2018. **Efisiensi Komputasi pada Aplikasi Penjadwalan Matakuliah dengan Pengurangan *Looping* dan Penggunaan Struktur Data *Arraylist* dan *Graph***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) H. Fatchurrochman, M.Kom, (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

Kata Kunci : *Green Software Engineering*, Efisiensi Komputasi, Algoritma *Deep First Search (DFS)*, *Graph*, *Arraylist*

Salah satu perwujudan *green software engineering* adalah dengan meningkatkan efisiensi komputasi pada *software* (perangkat lunak). Efisiensi komputasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya adalah mengimplementasikan algoritma terbaik bagi suatu permasalahan pada program dan menggunakan struktur data. Tujuan dari adanya *green software engineering* adalah untuk mewujudkan *software* yang berkelanjutan (*sustainability*). *Software* yang dijadikan sebagai obyek dalam penelitian ini adalah *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0. *Software* ini masih membutuhkan waktu yang lama dengan kondisi jumlah data pada *database* berjumlah ribuan data.

Penelitian ini mengimplementasikan dua cara untuk melakukan efisiensi yakni dengan pengurangan *looping* beserta mengimplementasikan struktur data *arraylist* dan *graph*. Hasil uji coba program dengan melakukan pengurangan *looping* dapat meningkatkan efisiensi komputasi menunjukkan hasil waktu eksekusi sebesar 24,5 detik sedangkan pada program penjadwalan versi 1.0 menghabiskan waktu eksekusi sebesar 30,5 detik. Akan tetapi jumlah data yang ada pada *database* masih mempengaruhi waktu eksekusi. Sedangkan dengan menerapkan penggunaan struktur data *arraylist* dan *graph* dengan algoritma *Deep First Search (DFS)* dapat meningkatkan efisiensi 3 kali lebih cepat dengan perbandingan waktu 11 dibanding 30 detik dan jumlah data yang ada pada *database* tidak mempengaruhi waktu eksekusi program.

ABSTRACT

Adilah, Imamah. 2018. **Computational Efficiency in Lecturing Schedule Application with Loop Reduction and Using Data Structure; Arraylist and Graph**. Minithesis Informatics Engineering Department. Faculty of Sains and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisors : (I) H. Fatchurrochman, M.Kom, (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

Keywords: Green Software Engineering, Computational Efficiency, Deep First Search Algorithm (DFS), Graph, Arraylist

Implementation of green software engineering is to improve computational efficiency of software. Computational efficiency can be done in various ways including is to implement the best algorithm for solve problem of program and use the data structure. The goal of green software engineering is to realize sustainable software. Object in this research is lecturing schedule software version 1.0. This software still takes a long time with the condition amount of data in database around to thousands of data.

This research implements two ways to perform computational efficiency that is loop reduction and implements data structure; arraylist and graph. The results of the program test by reducing looping can improve the computational efficiency. It is proven by result of execution time around of 24.5 seconds while on the lecturing schedule software version 1.0 spent execution time of 30.5 seconds. However, the amount of data in the database still affects execution time. Using the data structure; arraylist and graph with Deep First Search (DFS) Algorithm can improve computational efficiency 3 times faster than lecturing schedule software version 1.0 with a time ratio 11 : 30 and the amount of data in database doesn't affect the execution time of program.

ملخص البحث

ادلة، الإمامة.2018. الكفاءة الحاسوبية في جدولة تطبيق الدورات مع الحد لوفيع من حلقة واستخدام هيكل البيانات أرايليست والرسم البياني(الغرب). أطروحة. قسم المعلوماتية. كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج.

المستشار: (I) الحاج. فاتشروشمان، الماجستير، (II) إيروان بودي سانتوسو، الماجستير

كلمات البحث: هندسة البرمجيات الخضراء(غرن سفور انجرع)، الكفاءة الحاسوبية، خوارزمية للبحث عن المسارات (DFS)، الرسم البياني(Graph) ، أرايليست

أحد تجسيدات هندسة البرمجيات الخضراء(غرن سفور انجرع) هو تحسين كفاءة الحوسبة من البرمجيات (البرمجيات). ويمكن القيام بالكفاءة الحسابية بطرق مختلفة، بما في ذلك تنفيذ أفضل خوارزمية لمشكلة في البرنامج واستخدام بنية البيانات. الهدف من هندسة البرمجيات الخضراء(غرن سفور انجرع) هو تحقيق البرامج سفوير المستدامة. سفوير المستخدمة ككائن في هذا البحث هو سفوير محاضرات جداول الإصدار 1.0. هذا البرنامج (سفوير) لا يزال يأخذ وقتا طويلا مع حالة كمية البيانات في قاعدة البيانات (دات بس) بلغت الآلاف من البيانات. هذا البحث ينفذ طريقتين لأداء الكفاءة التي هي بانخفاض حلقة (لوفيع) وتنفيذ مجموعة هيكل البيانات (أرايليست) والرسم البيانية(Graph). نتائج اختبار البرنامج عن طريق الحد من حلقة (لوفيع) يمكن أن تحسن الكفاءة الحسابية يظهر نتيجة وقت التنفيذ من 24.5 دقائق بينما في برنامج جدولة الإصدار 1.0 قضى وقت التنفيذ من 30.5 دقائق. ولكن ذلك، فإن كمية قاعدة البيانات (دات بس) المتوفرة لا تزال تؤثر على وقت التنفيذ. يمكن استخدام بنية البيانات من أرايليست ورسم بياني (Graph) مع خوارزمية للبحث عن المسارات (DFS) تحسين الكفاءة 3 مرات أسرع من نسبة زمنية من 11 من 30 دقائق وكمية البيانات في قاعدة البيانات لا يؤثر على وقت تنفيذ البرنامج.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan pesatnya pembangunan industri selain dampak positif, kemajuan industri juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Merupakan suatu kenyataan yang harus dihadapi bahwa dalam proses produksi suatu industri selain produk yang bernilai juga menghasilkan limbah. Limbah tersebut apabila tidak dikelola secara benar dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan (Moertinah, 2010). Realitanya, dalam dunia Teknologi Informasi membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Semakin bertambahnya teknologi, perkembangan perangkat keras juga semakin maju. Hal ini juga mengakibatkan tumpukan perangkat keras dengan teknologi yang lama akan kalah dengan teknologi yang baru. Sehingga, muncullah istilah *Green IT* yang menangani tentang perangkat keras (*hardware*) (Calero, 2015).

Green IT berfokus pada meningkatkan energi efisiensi perangkat keras. Perangkat keras merupakan bagian pokok dari perangkat IT, akan tetapi, perangkat keras dan perangkat lunak harus bekerja selaras, tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Kemudian, Calero melakukan penelitian yang berkaitan dengan kebutuhan perangkat lunak (*software*) (Calero, 2015). Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Erdeyli yang memiliki perhatian khusus terhadap efek dari perangkat lunak yang berkaitan dengan *green* (Erdélyi, 2013). Erdeyli mengelompokkan perangkat lunak yang dapat dijadikan *green* dengan tiga cara,

yakni memproduksi *green software*, memproduksi *software* dengan memberikan perhatian terhadap lingkungan, memproduksi sedikit limbah dalam pengembangan program.

Eva Kern (Kern, Dick, Naumann, Guldner, & Johann, 2013) memodelkan *green software* ke dalam beberapa bagian yang salah satunya adalah tentang efisiensi. Efisiensi dapat diukur dari beberapa faktor seperti waktu, pemanfaatan sumber daya dan kesesuaian (Yuniastari, 2015). Tujuan efisiensi komputasi adalah untuk menyelesaikan program dengan waktu yang lebih cepat dari program sebelumnya (Steigerwald, 2007).

Implementasi untuk meningkatkan efisiensi dalam suatu program dapat diterapkan pada program yang sudah ada. Studi kasus yang diangkat dalam penelitian ini adalah Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0. Program penjadwalan perkuliahan ini yang dibuat dengan menggunakan metode sekuensial untuk melakukan pencarian dalam pembuatan jadwal kuliah. Akan tetapi program ini masih memiliki beberapa kekurangan, yakni memerlukan waktu yang lama dan belum dapat diterapkan untuk mahasiswa tahun pertama.

Menurut Petter Larsson dalam *white paper intel* menyatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi komputasi, ada beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain : Mengurangi *looping*, penggunaan algoritma dan penerapan struktur data, penerapan *libraries*, optimisasi *compiler*, *driver* dan pemilihan bahasa pemrograman (Larsson, 2011). Dengan menerapkan beberapa cara dari teori yang dikemukakan oleh Larson pada Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0 dimungkinkan dapat meningkatkan efisiensi komputasi pada program tersebut.

Proses pembuatan jadwal memerlukan pencarian ruang, jam dan hari secara mendalam untuk itu diperlukan suatu algoritma yang dapat memecahkan masalah tersebut yakni algoritma DFS (*Deep First Search*) yang mencari suatu tujuan berdasarkan kedalaman. Representasi algoritma ini biasanya menggunakan struktur data *graph* untuk memudahkan mencari alur prosesnya.

Selain itu, proses pengaksesan data yang terjadi pada Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0 menggunakan *database* yang akan berpengaruh pada waktu eksekusi program ketika jumlah data yang ada pada *database* mencapai ribuan data. Hal ini tidak dapat dihindari ketika hasil penjadwalan di tahun-tahun sebelumnya masih dibutuhkan sebagai data arsip. Oleh karena itu, penyimpanan dalam memori diperlukan untuk menghindari panjangnya proses waktu eksekusi program. Penyimpanan dalam memori dilakukan dengan mengimplementasikan struktur data *arraylist* karena dapat menyimpan data secara dinamis.

Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0 menggunakan data jurusan Teknik Informatika dan akan diterapkan pada seluruh mahasiswa Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Akan tetapi, program ini tidak dapat diterapkan untuk mahasiswa tahun pertama yakni semester satu dan dua. Mahasiswa tahun pertama di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang memiliki kewajiban mengikuti kegiatan *ma'had* (asrama) di pagi hari dan kegiatan perkuliahan bahasa arab. Kegiatan perkuliahan jurusan tidak diperbolehkan mengganggu kegiatan tersebut, sehingga harus dijadwalkan diluar kegiatan itu. Sehingga, dibutuhkan konstrain khusus untuk jadwal perkuliahan mahasiswa tahun pertama.

Konstrain lain yang perlu ditambahkan untuk Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0 adalah mengenai jadwal mengajar dosen dengan hari preferensi hanya satu hari. Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0 dibangun dengan memperhatikan hari preferensi mengajar dosen. Ketika hari preferensi dosen hanya satu hari, hal yang akan terjadi adalah dosen akan mengajar secara berurutan pada hari itu. Oleh karena itu dibutuhkan konstrain untuk mengatasi jadwal mengajar dosen yang berurutan.

Untuk itu peneliti terinspirasi untuk melakukan penelitian dengan judul **“Efisiensi Komputasi pada Aplikasi Penjadwalan Matakuliah dengan Pengurangan *Looping* dan Penggunaan Struktur Data *Arraylist* dan *Graph*”** untuk membuat pekerjaan dari program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 menjadi semakin cepat dengan mengimplementasikan beberapa konstrain untuk menyelesaikan masalah yang telah dikemukakan diatas.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh pengurangan *looping* untuk meningkatkan efisiensi komputasi dalam proses penjadwalan ?
- b. Bagaimana pengaruh Algoritma *Deep First Search* dalam meningkatkan efisiensi komputasi pada proses penjadwalan ?
- c. Bagaimana pengaruh penambahan konstrain pada efisiensi komputasi dalam proses penjadwalan ?

1.3. Tujuan

- a. Mengetahui pengaruh pengurangan *looping* dalam meningkatkan efisiensi komputasi pada proses penjadwalan matakuliah.
- b. Mengetahui pengaruh Algoritma *Deep First Search* dalam meningkatkan efisiensi komputasi pada proses penjadwalan matakuliah.
- c. Mengetahui pengaruh penambahan konstrain pada efisiensi komputasi dalam proses penjadwalan matakuliah.

1.4. Batasan Masalah

- a. Data yang digunakan adalah data jurusan Teknik Informatika dengan tahun ajaran 2013/2014 semester ganjil
- b. Metode yang digunakan adalah metode *Deep First Search*
- c. Lingkup *hardware* (perangkat keras) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop dengan spesifikasi :
 - *Processor Intel Pentium*
 - RAM 6 GB
 - ROM 500 GB
 - Sistem operasi *Windows 8.1*

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, secara keseluruhan terdiri dari lima bab yang masing-masing bab disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori yang mendukung penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang perancangan dan metode penelitian yang akan digunakan dalam program penjadwalan perkuliahan, data-data yang dibutuhkan dalam proses penjadwalan dan perancangan uji coba dengan membandingkan program yang akan dibuat dengan program penjadwalan yang lama.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan dengan mengimplementasikan struktur data pada program serta hasil perbandingan uji coba dan waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan yang lama dengan program penjadwalan perkuliahan yang akan dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan dan saran yang diharapkan dapat membantu penelitian selanjutnya.

BAB II

STUDI LITERATUR

2.1. *Green software*

Murugesan (San Murugesan, 2008) mendefinisikan *green software* sebagai *software* yang *environment friendly* yang dapat berteman baik dengan lingkungan tanpa merusaknya. Menurut Erdeyli (Erdélyi, 2013) bahwa *green software* adalah aplikasi yang memproduksi sedikit limbah atau sampah selama proses pengembangan dan pengoperasian. Definisi lain yang diberikan oleh Taina (Taina, 2011) tentang *green software*. Taina mengungkapkan bahwa *green software* harus memenuhi tiga kriteria berikut :

- Proses rekayasa perangkat lunak yang terdiri dari proses pengembangan, pemeliharaan dan penyelesaian sebuah *software* harus aman bagi lingkungan dan sumberdaya serta mengurangi sampah atau limbah
- Eksekusi *software* harus aman dari lingkungan
- *Software* harus mendukung pengembangan yang berkelanjutan

2.2. *Green Software Engineering*

Green software engineering merupakan salah satu bagian dari *green software* yang telah dijelaskan pada subbab 2.1. Tujuan awalnya adalah untuk menerapkan konsep *green* pada proses pengembangan perangkat lunak, pembuatan kriteria dan matriks program *green* (berkelanjutan) dan *Recommendation for Action and Tools*.

Green software engineering merupakan salah satu kesenian dalam mengembangkan perangkat lunak menjadi *green* dan dapat menjadikan proses perangkat lunak menjadi berkelanjutan (Nauman, 2011).

2.3. Recommendations for Action and Tools

Recommendations and tools membagi beberapa *stakeholder* ke dalam beberapa bagian yang berbeda. Pembagian tersebut dalam the *GREENSOFT* Model disebutkan terdapat *Developer*, *Purchaser*, *Administrator* dan *User*. Dari keempat *stakeholder* tersebut, nantinya dapat menjadi *stakeholder* yang lebih spesifik, misalnya *Web Administrator*, *Application Deployer*, *Software Architect* ataupun yang lainnya. *Recommendation and tools* mendukung *stakeholder* dengan berbagai jenis tadi agar mengaplikasikan teknik *green* dan keberlanjutan dalam proses pengembangan, administrasi ataupun dalam penggunaan produk perangkat lunak (Nauman, 2011)..

2.4. Recommendations

Recommendation dalam hal ini dapat berupa pedoman dan cara-cara dan mengimplementasikan suatu metode yang sudah dilakukan oleh peneliti yang lain. Salah satu bagian dari *Recommendation* ini adalah bagaimana cara untuk mengembangkan *energy efficient software* (Nauman, 2011).

Terdapat pembagian *stakeholder* dalam *recommendation* menyebabkan adanya berbagai cara untuk mewujudkan *green software*. Contoh *recommendation* bagi seorang *developer* adalah menerapkan optimisasi *website*, melakukan langkah-langkah yang sesuai dengan desain dan pengembangan *energy efficient*

software. Untuk seorang *administrator*, terdapat *recommendations* yang tepat untuk menerapkan *green software* pada *data center*. Sedangkan untuk *purchaser*, mereka dapat menjelaskan tentang langkah-langkah untuk peralatan IT yang berkelanjutan kepada tender (Nauman, 2011)..

2.5. *Energy Efficient Software*

Menurut Peter Larson (Larsson, 2011), untuk mencapai perangkat lunak yang efisien, dapat dilakukan beberapa hal, yakni :

- *Computational Efficiency* (Efisiensi Komputasi)
- *Maximize Idle* (Memaksimalkan kondisi *Idle* suatu program)
- *Data Efficiency* (Efisiensi data)
- *Context / Power-Aware Behavior*

2.6. *Computational Efficiency*

Efisiensi dapat diukur dari beberapa faktor seperti waktu, pemanfaatan sumber daya dan kesesuaian (Yuniastari, 2015). Tujuan efisiensi komputasi adalah untuk menyelesaikan program dengan waktu yang lebih cepat dari program sebelumnya (Steigerwald, 2007). Menurut Petter Larsson dalam *white paper intel* menyatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi komputasi, ada beberapa cara yang dapat dilakukan sebagai berikut (Larsson, 2011) :

- *Looping* (Perulangan)

Melalui pengurangan penggunaan perulangan, dengan cara mengubah *multiple iterations* menjadi *single iteration* dengan variabel yang sama, akan mampu mempercepat kinerja sebuah *software* dan akan membutuhkan energi

yang sedikit. Akan tetapi, dengan cara ini akan memiliki efek yang lain yakni penambahan penggunaan register dan memungkinkan kita untuk menambah barisan *source code*.

- Menggunakan ekstensi (*libraries*)

Implementasi dari efisiensi energi dapat pula ditingkatkan dengan memanfaatkan *libraries* yang terdapat pada bahasa pemrograman atau pun dari *intel*. Hal ini dapat mengoptimasi performa dari aplikasi yang akan dibuat.

- Penggunaan algoritma yang tepat dan penambahan struktur data

Algoritma yang tepat berarti algoritma yang sesuai dengan program yang akan dibuat. Algoritma ini dapat dipilih sesuai dengan rancangan kerja yang akan dilakukan. Struktur data merupakan susunan data dalam memori komputer. Jenis-jenis struktur data terdapat *array*, *linkedlist*, *stack*, *heap*, *tree*, dan *hash*, juga yang lainnya (Lafare, 2002).

Sedangkan menurut Steigerwald (Steigerwald, 2007) mengungkapkan beberapa cara yang berbeda dalam melakukan kegiatan efisiensi komputasi suatu program. Cara tersebut antara lain :

- Menerapkan algoritma dan struktur data yang tepat
- *Multi-Threading*
- *Compilers, Performance Libraries* dan Perlengkapan Instruksi

Sederhananya, *computational efficiency* (efisiensi komputasi) bertujuan untuk menyelesaikan pekerjaan secara lebih cepat. Beberapa ilmuwan komputer sains menyatakan bahwa performansi perangkat lunak tidak hanya dapat menyimpan waktu, akan tetapi juga dapat menyimpan energi (Steigerwald & Agrawal, n.d.).

2.7. Algorithm

Algoritma terbaik bergantung dari beberapa faktor seperti desain arsitektur dan identifikasi masalah pada suatu program (Steigerwald & Agrawal, n.d.). Dengan penggunaan algoritma yang tepat untuk menyelesaikan masalah pada suatu program, akan berdampak pada kecepatan program dalam menyelesaikan tugasnya (Larsson, 2011). Program penjadwalan matakuliah versi 1.1 menggunakan algoritma *Deep First Search* untuk menyelesaikan masalah dalam pencarian penempatan jadwal yang tepat sesuai dengan preferensi mengajar dosen.

2.8. Struktur data

Struktur data adalah cara penyimpanan, pengorganisasian dan pengaturan data di dalam media penyimpanan komputer sehingga data tersebut dapat digunakan secara efisien (Lafore, 2002). Jenis struktur data banyak macamnya mulai dari *array*, *arraylist*, *linkedlist*, *stack*, *queue*, *binary tree*, *hashtable*, *graph* dan masih banyak yang lain.

Algoritma dan struktur data merupakan area penelitian yang sudah berlangsung lama dalam dunia komputer sains. Pemilihan struktur data yang tepat dapat memberikan efek yang besar bagi performansi suatu program (Steigerwald & Agrawal, n.d.). Dengan pertimbangan kelemahan dan kelebihan yang dimiliki oleh masing-masing *collection*, maka dalam penelitian ini akan mengimplementasikan struktur data *arraylist* sebagai penyimpanan data dan *graph* untuk pencarian alurnya.

2.8.1. Arraylist

Arraylist merupakan satu kelompok dengan *linkedlist* dalam kelompok *list* pada *collection*. *Collection* adalah suatu obyek yang bisa digunakan untuk menyimpan sekumpulan obyek, sehingga berbagai tipe data dapat disimpan dalam *Collection* (Naftalin & Wadler, 2007).

Class-class mengenai *collection* tergabung dalam *Java Collection Framework*. *Class collection* diletakkan dalam package `java.util` dan mempunyai dua *interface* utama yaitu *Collection* dan *Map*. Mulai dari versi java 1.5 (juga dikenal sebagai J2SE 5), semua *class* yang termasuk *Java Collection Framework* adalah *class generics*.

Pada Gambar 2.1 *collection* terbagi menjadi tiga bagian, yakni *Set*, *List* dan *Queue*. *Set* mengikuti model himpunan, dimana obyek/anggota yang tersimpan dalam *set* harus unik. Urutan maupun letak dari anggota tidak menjadi perhatian utama, akan tetapi keberadaan anggota sangat diperhatikan dalam *interface* ini. *Class-class* yang mengimplementasikan *interface set* adalah *HashSet* dan *LinkedHashSet*. Adapun *TreeSet* merupakan *class* yang mengimplementasikan *interface SortedSet* dan *interface SortedSet* merupakan *sub interface* dari *Interface set*.



Terdapat *interface Queue* yang cara penyimpanan seperti *List*, *interface* ini menyimpan obyek menggunakan *methode* FIFO (*First In First Out*) yaitu obyek yang masuk pertama keluar pertama. *Class-class* yang mengimplementasikan *interface Queue* adalah *PriorityQueue* dan *Linkedlist*.

Data yang tersimpan pada obyek *PriorityQueue* akan diurutkan, data tersebut harus mengimplementasikan obyek *Comparable* atau *Comparator*.

Adapun perbedaan yang paling mendasar antara *arraylist* dengan *array* biasa adalah untuk menyimpan data dalam *array* biasa, maka harus mendeklarasikan jumlah elemen maksimal yang bisa menampung. Dengan kata lain jika jumlah datanya fleksibel, maka *array* tidak bisa digunakan. Sedangkan *arraylist* dapat menampung sejumlah data secara dinamis, sehingga seberapa pun jumlah yang akan ditampung akan tetap disimpan oleh *arraylist*.

Ada beberapa *method* dalam *arraylist* yang harus diketahui untuk membuat sebuah program yang mengimplementasikan *arraylist*. *Method* ini sudah disediakan oleh package `java.util.ArrayList`. Adapun *method* yang sering digunakan dalam *arraylist* adalah sebagai berikut :

<i>ArrayList</i>
+ add (index:int, element:Object) :void
+ add(o:Object) :void
+ set (index:int, element:Object) :Object
+ get(index:int) :Object
+ remove(index:int) :Object
+ size() :int

2.8.2. Map

Perbedaan mendasar *map* dengan *Collection* yang lain, untuk menyimpan obyek pada *map*, perlu sepasang obyek, yaitu *key* yang bersifat unik dan nilai yang disimpan (*value*). Untuk mengakses nilai tersebut maka kita perlu mengetahui *key* dari nilai tersebut. *Map* juga dikenal sebagai *dictionary* (kamus). Pada saat menggunakan kamus, perlu suatu kata yang digunakan untuk pencarian. Kata inilah yang disebut sebagai *key* dalam *map*. *Class* yang

mengimplementasikan *Map* adalah *Hashtable*, *HashMap* dan *LinkedHashMap*.

Method yang sering digunakan pada *collection map* ini antara lain :

<i>Map</i>
+ put (key: K, value:V) :V
+ putAll(t) :void
+ remove (key:Object) :V
+ get (key:Object) :V
+ size() :int
+ isEmpty() :boolean

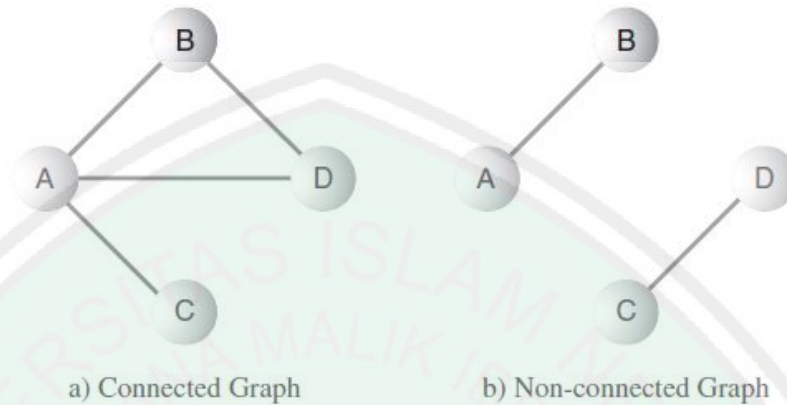
2.8.3. Graph

Graph merupakan salah satu dari beberapa struktur data (baca: ADT-*Abstract Data Type*) yang paling sering diaplikasikan dalam pemrograman komputer. Jika kita menggunakan penyimpanan data yang bersifat eksternal (*external storage*), kita mungkin tidak terlalu membutuhkan *graph*. Namun untuk beberapa permasalahan dimana kita memerlukan representasi internal (dalam memori komputer) untuk suatu struktur data, *graph* tidak dapat dihindari penggunaannya (Lafore, 2002).

Dalam terminologi *graph* dikenal berbagai istilah umum, diantaranya :

- *Vertex* sebuah istilah yang lebih kuno daripada simpul (*node*) pada pohon.
- Lintasan (*edge*) merupakan istilah garis-garis yang menghubungkan antar *vertex*
- Keberdampingan (*Adjacency*). Dua simpul dinamakan berdampingan (*adjacent*) jika mereka terhubung melalui satu lintasan.
- Lintasan (*Path*). Lintasan adalah urutan dari lintasan.
- Terhubung (*Connected*). Suatu *graph* dikatakan terhubung jika setidaknya satu lintasan antara suatu simpul ke simpul-simpul lainnya.

- Berarah (*directed graph*) dan berbobot (*weighted graph*).



Gambar 2.2 Perbedaan *Connected Graph* dengan *Non-connected Graph*

Salah satu operasi yang paling mendasar yang harus ada dalam suatu *graph* adalah bagaimana cara menemukan simpul-simpul (*vertex*) mana saja yang dapat dicapai dari suatu simpul (*vertex*) yang akan diklasifikasikan. Misalkan kita telah membuat suatu *graph*, maka selanjutnya kita memerlukan suatu algoritma yang bersangkutan untuk mendaftarkan langkah-langkah yang mampu menyediakan suatu cara yang sistematis untuk memulai ‘perjalanan’ (*traverse*) dari suatu simpul, dan kemudian bergerak sepanjang lintasan (*edge*) ke simpul-simpul lainnya, dengan aturan bahwa setelah perjalanan itu selesai kita sudah mengunjungi semua simpul yang terhubung dengan simpul awal tadi.

Penggambaran *vertex* yang terdekat pada suatu *graph* dapat direpresentasikan dengan menggunakan *adjacency matrix* atau *adjacency list*. Dalam *adjacency matrix* atau *adjacency list*, *node* biasanya digunakan sebagai header untuk baris serta kolom. Perhatikan Gambar 2.3. Adanya lintasan yang

terbentuk antara dua simpul dalam suatu *graph* diindikasikan dengan nilai 2, sedangkan tidak adanya lintasan antara dua simpul dalam suatu *graph* diindikasikan dengan nilai 0. Dalam hal ini kita dapat menggunakan peubah bertipe boolean untuk merepresentasikannya. Seperti kita lihat pada Gambar 2.3, simpul A berdampingan dengan 3 simpul lainnya. Simpul B merupakan pendamping untuk simpul A dan D, dan simpul C merupakan pendamping simpul A, dan kemudian simpul D merupakan pendamping untuk simpul A dan B.

	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	1	0	0	1
C	1	0	0	0
D	1	1	0	0

Gambar 2.3 Adjacent Matrix

Dalam contoh diatas, hubungan antara simpul ke dirinya sendiri diindikasikan dengan nilai 0, sehingga diagonal dari kiri-atas ke kanan-bawah bernilai 0. Hal ini sering dinamakan diagonal identitas (Robert Lafore, 1998). Entri pada diagonal identitas pada dasarnya tidak memuat informasi apapun, sehingga sebagai salah satu alternatif kita dapat memberi nilai 1 untuk nilai diagonal identitas; bergantung pada kenyamanan dalam pemrograman.

Selain itu, terdapat *adjacent list* yang mana tiap simpul-simpul yang berdampingan disimpan kedalam suatu *list*. *Adjacent list* dapat berupa *arraylist*

ataupun *Linkedlist*. Hal ini untuk memudahkan kita memahami alur *traverse* dengan implementasi beberapa algoritma. Perhatikan Gambar 2.4.

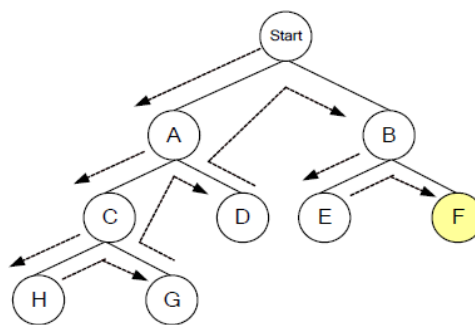
Simpul	List yang berisi keberdampingan simpul
A	B → C → D
B	A → D
C	A
D	A → B

Gambar 2.4 Adjacent List

Dalam terminologi *graph*, terdapat dua pendekatan pencarian yang dilakukan yaitu pendekatan pencarian menggunakan algoritma DFS (*Deep First Search*) dan pendekatan pencarian menggunakan algoritma BFS (*Breadth First Search*).

2.9. Algoritma Deep First Search (DFS)

Pencarian dengan algoritma *depth first search* (DFS) dilakukan dari *vertex* awal secara mendalam hingga yang paling akhir (*dead-end*) atau sampai *goal* ditemukan. Dengan kata lain, simpul cabang atau anak yang terlebih dahulu dikunjungi. Sebagai ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pohon Pencarian Mendalam Pertama (*Depth First Search*)

Berdasarkan Gambar 2.5 proses pencarian dilakukan dengan mengunjungi cabang terlebih dahulu hingga tiba di simpul terakhir. Jika tujuan yang diinginkan belum tercapai maka pencarian dilanjutkan ke cabang sebelumnya, turun ke bawah jika memang masih ada cabangnya. Begitu seterusnya hingga diperoleh tujuan (*goal*). Dimulai dari *node Start*, *traverse* ke cabang sebelah kiri yakni *node A*. Simpul A diperiksa, apakah memiliki *child* ? Jika iya, ditelusuri. Jika tidak, kembali ke simpul *Start*. Sehingga, dari Gambar 2.5 hasil *path* yang ditelusuri dengan menggunakan DFS adalah simpul *Start-A-C-H-G-D-B-E-F*.

Algoritma DFS memiliki kelebihan diantaranya adalah cepat mencapai kedalaman ruang pencarian. Jika diketahui bahwa lintasan solusi permasalahan akan panjang maka DFS tidak akan memboroskan waktu untuk melakukan sejumlah besar keadaan ‘dangkal’ dalam permasalahan *graph*/pohon. DFS jauh lebih efisien untuk ruang pencarian dengan banyak cabang karena tidak perlu mengevaluasi semua simpul pada suatu level tertentu pada daftar. Selain itu, DFS memerlukan memori yang relatif kecil karena hanya *node-node* pada lintasan yang aktif saja yang disimpan.

Selain kelebihan, DFS juga memiliki kelemahan, di antaranya adalah memungkinkan tidak ditemukannya tujuan yang diharapkan dan hanya akan mendapatkan satu solusi pada setiap pencarian.

2.10. Penjadwalan Matakuliah

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, jadwal merupakan pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja. Jadwal juga didefinisikan

sebagai daftar atau tabel kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Sedangkan penjadwalan merupakan proses, cara, perbuatan menjadwalkan atau memasukkan dalam jadwal (Depdikbud, 1995).

Sedangkan menurut Putra (2009), penjadwalan merupakan proses untuk menyusun suatu jadwal atau urutan proses yang diperlukan dalam sebuah persoalan. Persoalan penjadwalan biasanya berhubungan dengan penjadwalan kelas dalam sekolah atau perkuliahan dan juga dalam lingkup yang tidak jauh berbeda seperti penjadwalan ujian, penjadwalan karyawan, ataupun penjadwalan *job shop*. Dalam penjadwalan kuliah, akan dibahas tentang pembagian jadwal untuk tiap mahasiswa pada kuliah tertentu sekaligus dosen pengajarnya. Dalam penjadwalan ujian akan dibahas pengaturan dosen yang menjaga ujian dan mahasiswa yang menempati ruang ujian yang ada. Dalam penjadwalan karyawan, dilakukan pengaturan karyawan yang akan bekerja pada waktu tertentu di bagian tertentu.

Penjadwalan mata kuliah adalah kegiatan administratif yang paling utama di sebagian besar universitas. Penjadwalan mata kuliah dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama : jadwal kuliah dan jadwal ujian (Petrovic et al,2004:2).

Kendala dalam pembuatan jadwal yang valid melibatkan penjadwalan kelas, guru, dan ruangan ke dalam sejumlah periode yang tetap, sedemikian rupa sehingga tidak ada guru, kelas, atau ruangan yang digunakan lebih dari sekali per periode. Kombinasi tertentu dari seorang guru, mata kuliah, ruangan, dan

kelas disebut *tuple*. *Tuple* mungkin diperlukan lebih dari satu kali per minggu. Dengan demikian, masalah penjadwalan dapat diutarakan sebagai penjadwalan sejumlah *tuple* sehingga seorang guru, kelas atau ruang tidak muncul lebih dari sekali per periode (Abramson & Abela, 1992).

Kendala dalam penjadwalan dapat dibedakan ke dua jenis, yaitu:

- *Hard* Konstrain, merupakan kendala-kendala yang harus dipatuhi dalam penjadwalan. Solusi yang diajukan tidak boleh melanggar *hard* konstrain. *Hard* konstrain yang umum dalam penjadwalan mata kuliah adalah sebagai berikut:
 - a. Seorang dosen atau mahasiswa hanya dapat memberi atau mengikuti kuliah untuk satu lokasi pada waktu tertentu.
 - b. Jumlah total sumber daya (dosen dan kelas) yang dibutuhkan dalam satu periode tertentu tidak lebih besar dari jumlah sumber daya yang tersedia.
- *Soft* Konstrain merupakan batasan-batasan dalam penjadwalan yang apabila dilanggar masih dapat menghasilkan solusi yang layak, tetapi sedapat mungkin harus dipenuhi. Kualitas jadwal dapat dinilai berdasarkan seberapa banyak *soft* konstrain dapat dipenuhi (Petrovic & Burke, 2011). Contoh beberapa *soft* konstrain adalah:
 - a. Beberapa dosen berharap perkuliahan dijadwalkan tidak secara berurutan pada waktu tertentu
 - b. Ada jam tertentu untuk penjadwalan bagi perkuliahan dosen tertentu;
 - c. Banyak mahasiswa dan beberapa dosen berharap tidak ada periode waktu yang kosong dalam penjadwalan mereka

- d. Perkuliahan harus didistribusikan merata tiap minggu
- e. Ruangan kelas harus dijadwalkan dekat sesuai dengan prodi kelas tersebut
- f. Ruangan kelas yang dijadwalkan harus lebih besar daripada mahasiswa yang menghadiri perkuliahan.

2.11. Deskripsi Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.0

Program penjadwalan matakuliah versi 1.0 adalah program penjadwalan perkuliahan yang dibuat dengan menggunakan metode sekuensial untuk melakukan pencarian dalam pembuatan jadwal kuliah. Metode ini bekerja dengan memeriksa data satu per satu secara berurutan. Pemeriksaan data berkaitan dengan implementasi konstrain (batasan) kelas dan dosen untuk menghindari bentrok antar ruang dengan bentrok jadwal dosen yang satu dengan dosen yang lain. Pengaksesan dan pengecekan data semuanya dilakukan di *database* lokal yakni MySQL. Sesuai dengan penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa dengan menggunakan *database* MySQL menghasilkan waktu eksekusi yang lebih cepat dari *database* yang lainnya. Hasil tabel perbandingan waktu eksekusi beberapa *database* disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan waktu eksekusi program dari beberapa *database*

No	DBMS	Waktu Eksekusi (detik)	
		Tabel jadwal kuliah kosong	Tabel jadwal kuliah terisi
1	MS Access	110	2605
2	SQLite	46	1027
3	MySql	51	991

Hasil waktu eksekusi program pada Tabel 2.1 dihasilkan dari ruang lingkup *hardware* dan *software* dengan spesifikasi berikut :

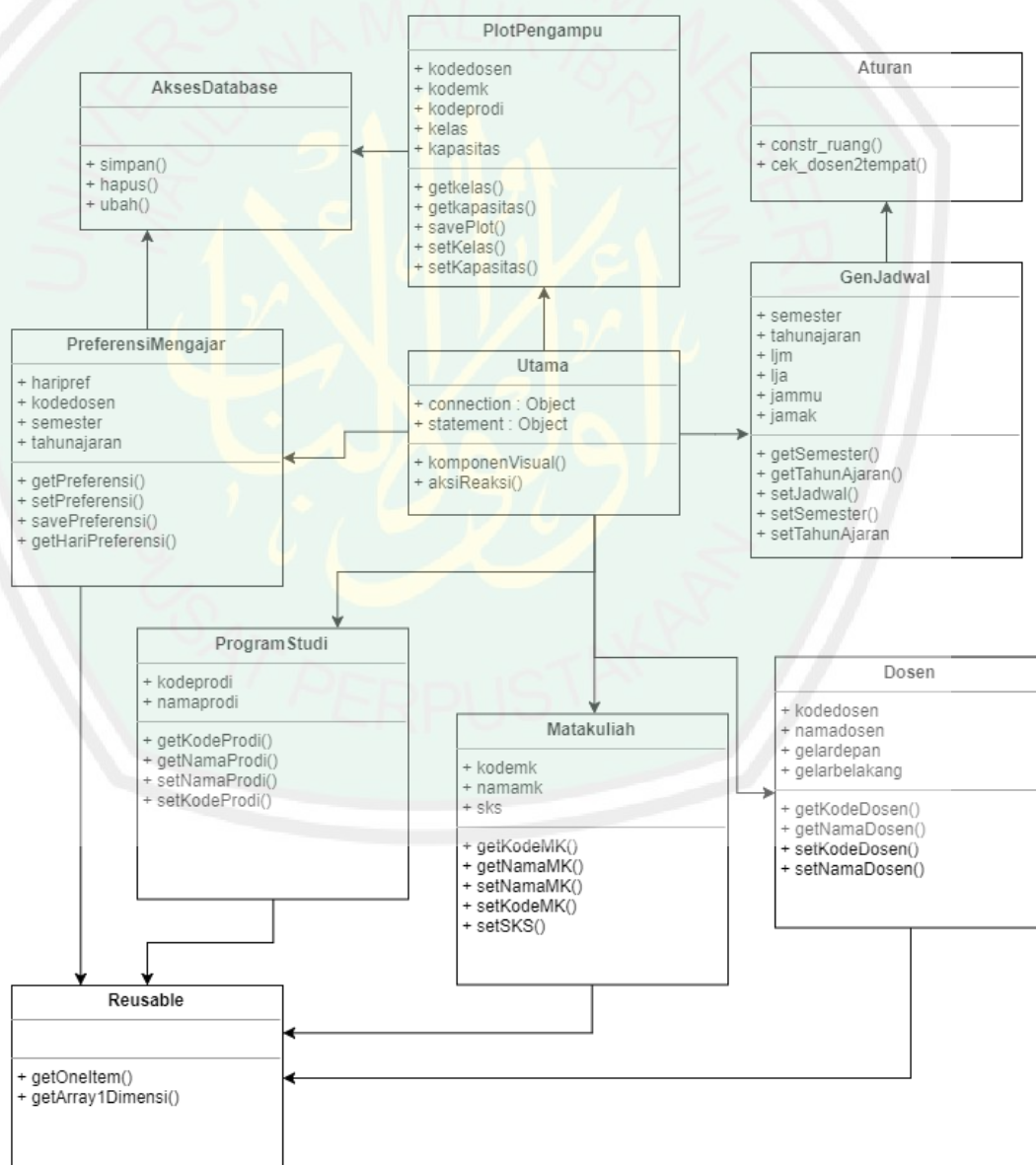
- *Processor Intel Pentium Dual CPU*
- *RAM 504 MB*
- *Sistem Operasi Windows XP Proffesional 2002 Service Pack 3*

Data-data yang digunakan pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 adalah data pemasaran matakuliah beserta jumlah sks-nya, data waktu perkuliahan berdasarkan sks, data dosen, data preferensi mengajar, data plot mengajar dan data ruang jurusan Teknik Informatika pada tahun ajaran 2013/2014 semester ganjil. Adapun data-data yang ada pada *database* tersimpan data jadwal kuliah di tahun-tahun sebelumnya dan menyimpan sebanyak 2140 baris jadwal kuliah dan data plot mengajar yang digunakan oleh program penjadwalan matakuliah versi 1.0 sebanyak 131 baris plot mengajar.

Data pemasaran matakuliah berisi data-data matakuliah yang dipasarkan beserta data sks dalam semester dan tahun ajaran yang telah ditetapkan dan semester distribusi untuk setiap matakuliah. Data waktu perkuliahan adalah data jam perkuliahan berdasarkan dengan bobot sks yang dimiliki oleh suatu matakuliah. Waktu perkuliahan ini dibagi menjadi batas awal waktu perkuliahan dan batas akhir waktu perkuliahan. Data dosen berisi data nama, nip (nomor induk pegawai) dosen dan matakuliah yang diampu.

Data preferensi mengajar merupakan data prioritas hari mengajar bagi seorang dosen pengampu matakuliah. Data preferensi mengajar menyimpan hari yang telah dipilih oleh dosen dan kode dosen. Data plot mengajar merupakan data

plot kelas seorang dosen yang mengampu matakuliah tertentu. Dosen tersebut akan disebarkan kedalam beberapa kelas dengan kapasitas kelas yang telah ditentukan. Data plot terdiri dari data semester, tahun ajaran, kode matakuliah, kode dosen, kelas dan kapasitas kelas. Dari penjelasan tersebut kemudian dibuatlah *class* untuk mendapatkan data-data perkuliahan dari *database*. *Class-class* tersebut digambarkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Class diagram software penjadwalan versi 1.0

Pada Gambar 2.6 merepresentasikan *class* dan *method* yang digunakan pada *software* penjadwalan matakuliah versi 1.0. Terdapat *class* Akses Database untuk menyimpan *source code* yang berhubungan dengan koneksi *database*. *Class* Reusable digunakan untuk mengambil data dari *database* kemudian disimpan ke dalam *array*. Dan *class-class* lainnya yang mendukung untuk proses penjadwalan, terdapat *class* PlotPengampu, Aturan, PreferensiMengajar, Utama, GenJadwal, ProgramStudi, Matakuliah dan Dosen.



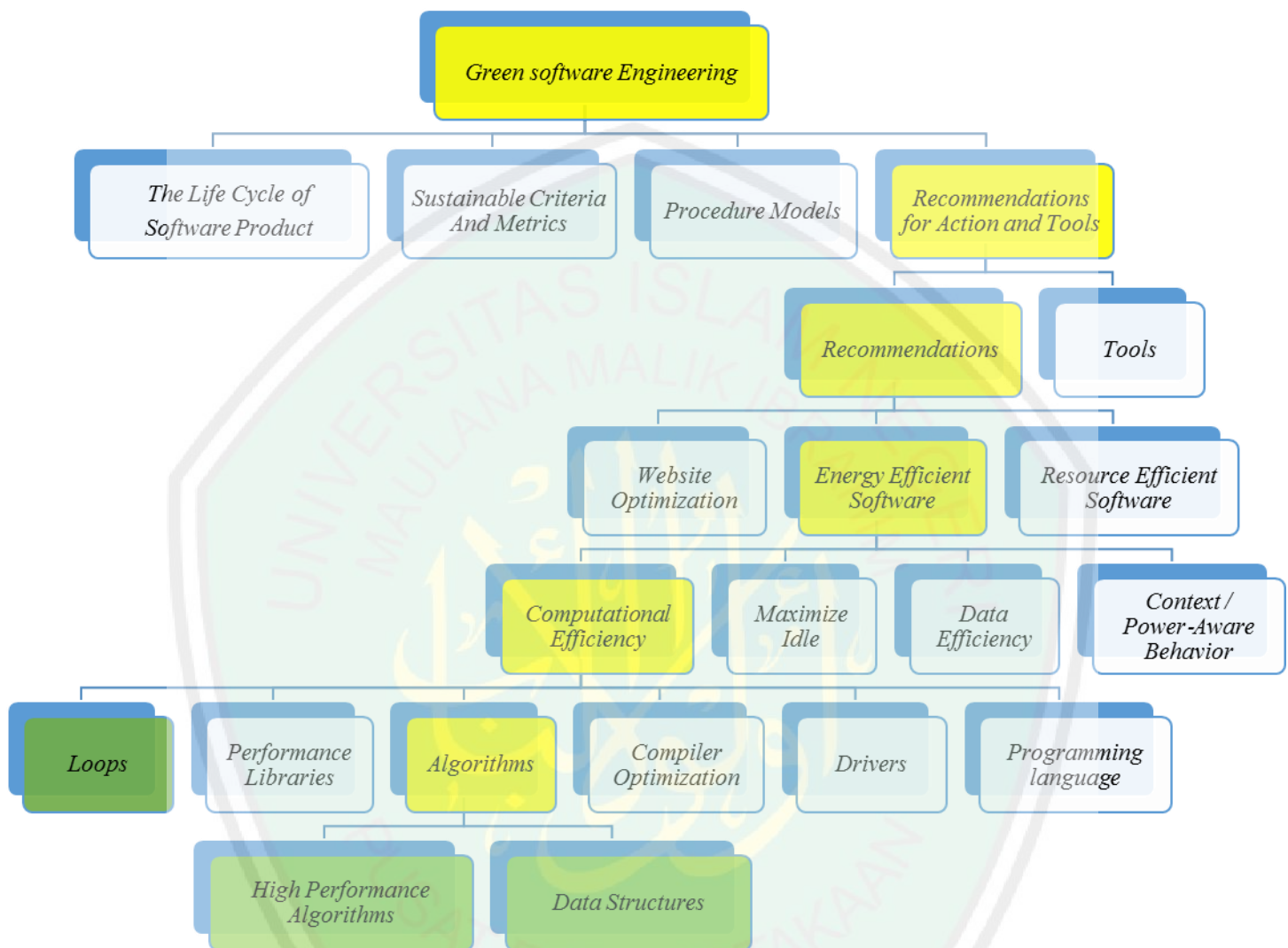
BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai cara melakukan efisiensi komputasi pada program penjadwalan matakuliah versi 1.0. Mengambil pada keterangan Larson, salah satu cara untuk melakukan efisiensi komputasi adalah dengan melakukan pengurangan *looping* (perulangan) , penambahan data struktur pada program dan bagaimana manajemen memori dalam penyimpanan data (Larsson, 2011). Dalam bagian ini akan dijelaskan mengenai ruang lingkup penelitian, data yang digunakan dalam penelitian, prosedur penelitian, perancangan sistem dengan efisiensi komputasi sebagai metode perbaikan untuk analisa dan perancangan dan rancangan uji coba yang akan dilakukan.

3.1. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini merupakan bagian dari sekian banyak langkah-langkah untuk mewujudkan *green software*. Gambar 3.1 merupakan bagan tentang ruang lingkup penelitian. Hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ditandai dengan blok yang berwarna kuning. Adapun kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini ditandai dengan blok berwarna hijau. Kegiatan yang dapat diterapkan pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 yakni mengurangi *looping* (perulangan), menerapkan algoritma yang tepat dalam kasus penelitian ini dipilih algoritma *Deep First Search* (DFS) dan penerapan struktur data yakni *arraylist* dan *graph*.



Gambar 3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Pada Gambar 3.1, blok berwarna kuning dimulai dari topik *green software engineering*. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk dapat mewujudkan perangkat lunak yang *green* (*green software*) yang salah satunya adalah *Recommendation for Action and Tools*. Pada sub ini terbagi menjadi *Recommendation* dan *Tools*. *Recommendation* bisa berupa pedoman dan cara-cara dan mengimplementasikan suatu metode yang sudah dilakukan oleh peneliti yang

lain. Salah satu bagian dari *recommendation* ini adalah bagaimana cara untuk mengembangkan *energy efficient software*. Dari sini, diketahui bahwasanya ada beberapa cara untuk meningkatkan tingkat komputasi suatu perangkat lunak, yakni dengan cara mengimplementasikan algoritma terbaik dan menggunakan struktur data.

3.1.1. High Performances Algorithm

Algoritma yang digunakan untuk mencapai hasil terbaik dalam penelitian ini adalah algoritma DFS sebagai metode pencarian dalam proses penjadwalan. Algoritma ini diterapkan karena akan digunakan struktur data *graph* untuk merepresentasikan pencarian.

3.1.2. Data Structure

Struktur data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *graph* dan *arraylist*. *Graph* merupakan bentuk representatif dari algoritma DFS dalam melakukan pencarian, sedangkan *arraylist* digunakan sebagai tempat penyimpanan data awal untuk mengambil data dari *database*.

3.2. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pemasaran matakuliah beserta jumlah sks, data waktu perkuliahan berdasarkan sks, data dosen, data preferensi mengajar, data plot mengajar dan data ruang jurusan Teknik Informatika pada tahun ajaran 2013/2014 semester ganjil sama seperti data yang digunakan pada program penjadwalan matakuliah versi 1.0.

3.3. Prosedur Penelitian

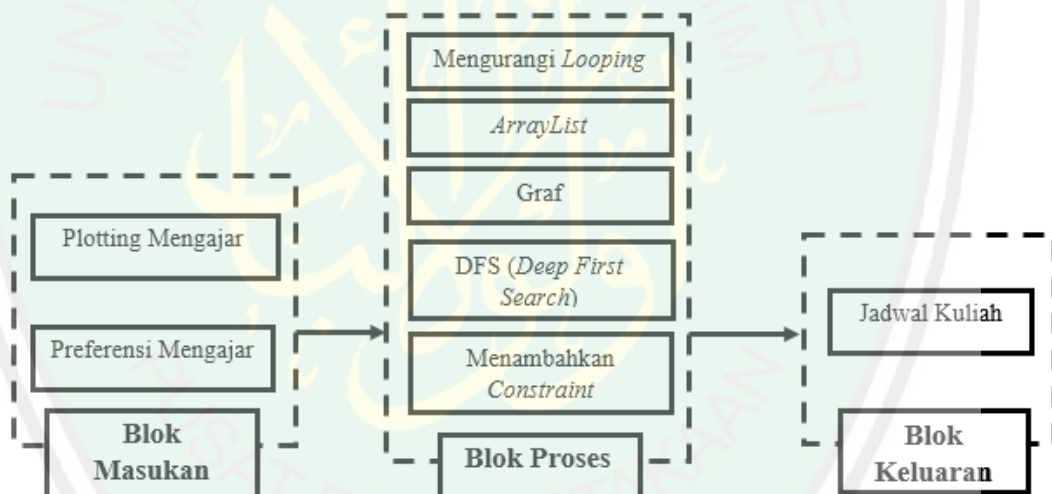
Pada subbab ini akan diuraikan tahap-tahap penelitian dengan mengimplementasikan efisiensi komputasi pada program penjadwalan matakuliah. Adapun tahapan penelitiannya sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan data yang telah dijelaskan pada subbab 3.2
- b. Menganalisa kode program aplikasi penjadwalan matakuliah versi 1.0
- c. Menggunakan struktur data untuk manajemen data pada memori dengan menerapkan *arraylist* kemudian menambahkan *graph* untuk memudahkan proses pencarian
- d. Menerapkan algoritma *Deep First Search* pada *graph*
- e. Mencatat hasil *output*, yakni berupa jadwal kuliah
- f. Mencatat perhitungan waktu ketika aplikasi sedang dijalankan
- g. Menyajikan hasil perbandingan waktu eksekusi program penjadwalan matakuliah versi 1.0 dengan program penjadwalan matakuliah versi 1.1 dalam tabel dan grafik
- h. Memberikan tambahan konstrain bagi mahasiswa angkatan pertama dengan jam perkuliahan tidak boleh dibawah jam 08.00 dan diatas jam 14.00
- i. Memberikan tambahan konstrain waktu mengajar dosen agar tidak berturut-turut dalam satu hari
- j. Mencatat hasil jadwal kuliah dari masing-masing konstrain.
- k. Menyajikan hasil perbandingan waktu yang dibutuhkan pada proses komputasi sebelum dan sesudah ditambahi konstrain dalam tabel dan grafik.

3.4. Perancangan Sistem

3.4.1. Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem yang bagian utama atau fungsinya diwakili oleh blok dan dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Blok diagram terbagi menjadi tiga, yakni blok masukan (*input*), blok proses dan blok keluaran (*output*). Adapun blok diagram dari aplikasi yang akan dibuat yakni program penjadwalan versi 1.1 adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Blok Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.1

3.4.2. Pseudocode Sistem

Pseudocode adalah sebuah kode yang digunakan untuk menulis sebuah algoritma atau langkah-langkah yang akan dilakukan untuk membuat suatu program dengan cara yang bebas dan tidak terikat dengan suatu bahasa pemrograman tertentu. *Pseudocode* biasanya menggunakan bahasa yang mudah

dipahami secara keseluruhan dan lebih ringkas. *Pseudocode* untuk program penjadwalan matakuliah versi 1.1 yang akan dibuat akan tampak seperti dibawah ini :

```

1  Get Lectures Classroom from database
2  for each record in Lectures Classroom
3      sks ← getCredit(subject_code)
4      Timeslot<ArrayList> ← getTimeSlot(sks,dhuhur_time)
5      preferenceday<ArrayList> ← getPreference(lecturer_code)
6      classroom<ArrayList> ← getClassroom(departmen_code)
7      //Depth First Search
8      for i ← 0 to classroom length
9          for j ← 0 to timeslot length
10             starttime ← getStart()
11             Endtime ← getEnd()
12             for k ← 0 to preferenceday length
13                 //Graph
14                 Add classroom to Hashmap (Vertex, classroom)
15                 Add timeslot to each classroom vertex to
16                 Hashmap (each classroom, timeslot)
17                 Add preferenceday to each timeslot vertex to
18                 Hashmap (each timeslot, preferenceday)
19                 if(day ← 5)
20                     Else
21                         room_cons ← roomKonstrain() // rule based
22                         lect_cons ← lectureKonstrain() // rule based
23                         If(room_cons ← true or lect_cons ← true)
24                             Else
25                                 saveSchedule()

```

3.4.3. Blok Masukan

a. Preferensi Mengajar

Preferensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah hak untuk didahulukan dan diutamakan daripada yang lain atau dapat disebut juga dengan prioritas. Preferensi mengajar bagi dosen merupakan pemilihan prioritas hari untuk mengajar matakuliah dalam satu semester.

Data preferensi berupa nama dosen, hari mengajar, semester dan tahun ajaran. Sebagai data awal, kita memilih Robert Aprillianto, M.Pd. Preferensi mengajar dari Bapak Robert Aprillianto, M.Pd dapat dilihat pada Gambar.3.3.

Semester	TahunAjaran	KodeDosen	Hari
1	1314	65111	1
1	1314	65111	2
1	1314	65111	3
1	1314	65111	4
1	1314	65111	5

Gambar 3.3 Data Preferensi Mengajar

Gambar 3.3 merupakan data preferensi yang telah disimpan pada *database*. Nama dosen yang dimasukkan akan diubah menjadi kode dosen yang terdapat pada *database*. Dari data di atas menunjukkan bahwa Bapak Robert Aprillianto, M.Pd memilih preferensi mengajar pada hari senin sampai dengan jum'at.

b. Plot Mengajar

Setelah memasukkan data preferensi mengajar, langkah selanjutnya adalah memasukkan plot mengajar. Plot mengajar berisi tentang data utama yang akan diolah pada saat *generate* jadwal. Data utama ini berupa data dosen, semester, tahun ajaran, jurusan, matakuliah, kelas, dan kapasitas kelas. Gambar 3.4 merupakan sampel data plot mengajar.

Semester	TahunAjaran	Jurusan	KodeMK	Kelas	KodeDosen	KapasitasKelas
1	1314	55	0765103	A	65111	30
1	1314	55	0765103	B	65111	30
1	1314	55	0765103	C	65111	30
1	1314	55	0765103	D	65111	30

Gambar 3.4 Data Plot Mengajar

Gambar 3.4 merupakan data plot mengajar dari dosen Bapak Robert Aprillianto, M.Pd dengan kode dosen 65111. Bapak Robert Aprillianto, M.Pd mengajar pada semester ganjil di tahun ajaran 2013/2014. Jurusan dengan kode 55 merupakan jurusan Teknik Informatika. Bapak Robert Aprillianto, M.Pd

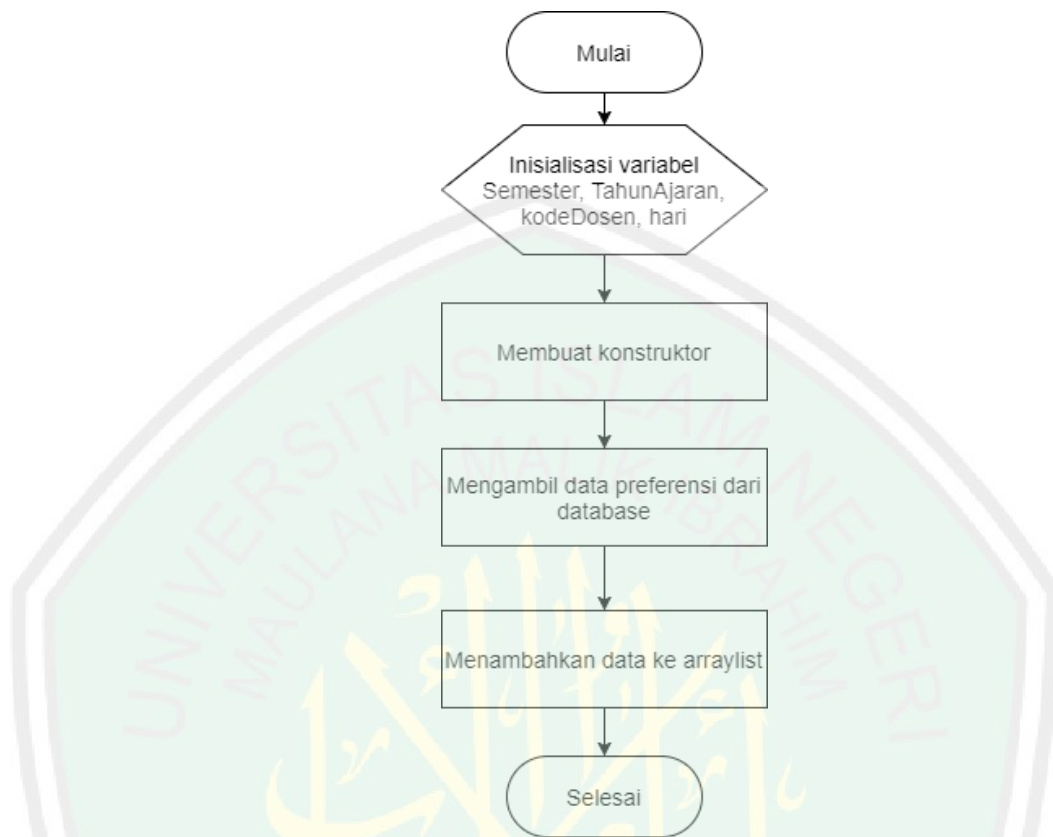
mengampu empat kelas perkuliahan Bahasa Inggris I, yakni kelas A, B, C dan D yang masing-masing kelas memiliki kapasitas sebanyak 30 orang.

3.4.4. Blok Proses

a. *Arraylist*

Struktur data yang digunakan berupa *arraylist* yang akan menyimpan berapapun data yang dimasukkan tanpa ada inisialisasi jumlah kolom dan baris seperti pada *array* biasa. Selain itu, struktur data *arraylist* digunakan sebagai pengganti *database* sebagai tempat penyimpanan dan pengaksesan data. Untuk membuat *arraylist*, dibutuhkan pembuatan *class* baru yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan variabel sementara antara lain *class* `listPreferensi`, `listJadwalKuliah`, `listPM`, `listJamKuliah` dan `listRuang`.

Class `listPreferensi` digunakan untuk menyimpan data yang berhubungan dengan preferensi mengajar dosen. *Class* `listJadwalKuliah` digunakan untuk menyimpan variabel yang berkaitan dengan data hasil penjadwalan kuliah. *Class* `listPM` digunakan untuk menyimpan variabel yang berhubungan dengan data plot mengajar. *Class* `listJamKuliah` akan menyimpan variabel yang berhubungan dengan pembagian jumlah perkuliahan berdasarkan bobot sks matakuliah. Sedangkan *class* `listRuang` menyimpan variabel yang berkaitan dengan data ruang perkuliahan. Gambar 3.5 merupakan rancangan langkah untuk menyimpan data preferensi mengajar dosen ke *arraylist* pada *class* `listPreferensi`.



Gambar 3.5 Flowchart menyimpan data ke arraylist

Gambar 3.5. menjelaskan tahapan langkah sebelum menyimpan data ke *arraylist* pada *class* *listPreferensi*. Data-data yang sebelumnya tersimpan dalam *database* dipindah seluruhnya ke dalam *arraylist*. Setelah itu, membuat inisialisasi *arraylist* untuk menyimpan variabel yang telah disimpan pada *class* *listPreferensi*. Ada dua cara untuk menginisialisasi *arraylist*, yakni dengan cara menyimpan obyek yang bertipe data sama ataupun dengan menyimpan obyek yang sudah disimpan dalam *class*. Berikut merupakan *source code* inisialisasi dari *arraylist*.

```

ArrayList <String> nama_variabel = new ArrayList<String>();
ArrayList <nama_Class> nama_variabel = new
ArrayList<nama_Class>();

```

Sebagai implementasinya, akan digunakan *class* `listPreferensi` untuk menunjukkan cara-cara mengubah penyimpanan *array* ke dalam *arraylist*. Berikut *source code* untuk membuat *class* dan menyimpan variabel pada *class* `listPreferensi`. Sebagaimana dijelaskan pada Gambar 3.5, langkah-langkah tersebut diimplementasikan pada *source code* berikut.

```

public class listPrefensi {

    public String Semester,TahunAjaran,kodeDosen,hari;

    public listPrefensi(String Semester,String TahunAjaran,
                        String kodeDosen,String hari){
        this.Semester = Semester;
        this.TahunAjaran= TahunAjaran;
        this.kodeDosen= kodeDosen;
        this.hari = hari;
    }
}

```

Setelah membuat *class* sebagaimana diatas, selanjutnya adalah membuat inisialisasi *arraylist* dan *method* untuk mengakses data dari *database*. Inisialisasi *arraylist* pada program penjadwalan versi 1.1 ditunjukkan oleh *source code* berikut dengan tanda warna biru. *Method* `setPrefensi` merupakan *method* yang berguna untuk mengisi *arraylist* `lst_pref` dengan data dari *database*. Variabel yang disimpan pada *method* ini terdapat variabel semester, tahun ajaran, kode dosen dan hari. *Method* `setPrefensi` dipanggil pada saat pertama kali program dijalankan. Fungsi dari *arraylist* `lst_pref` untuk proses pengecekan hari pada saat *generate* jadwal.

```

ArrayList<listPrefensi> lst_pref = new
    ArrayList<listPrefensi>();

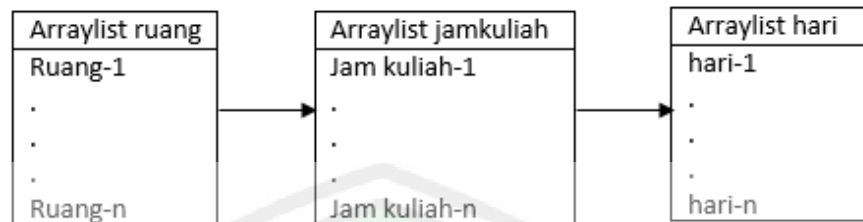
public void setPrefensi(){
    ResultSet rs = null;
    try {
        String sql = "SELECT * FROM preferensimengajar
            order by Hari";
        rs = db.ambilData(sql);
        while (rs.next()) {
            String Semester = rs.getString(1);
            String tahunAjaran = rs.getString(2);
            String kodeDosen = rs.getString(3);
            String hari = rs.getString(4);
            lst_pref.add(new listPrefensi(Semester,
                tahunAjaran, kodeDosen, hari));
        }
    } catch (Exception ex) {
        System.out.println("Terjadi kesalahan ambil data
            : " + ex);
    }
}

```

b. Graph

Untuk memodelkan sebuah *graph*, harus diketahui variabel yang akan dijadikan *vertex* dan menentukan *edge* yang menghubungkan antar *vertex*. Kemudian, menentukan jenis *graph* berdasarkan arah dan bobotnya. *Graph* yang diimplementasikan dalam program penjadwalan perkuliahan ini merupakan *directed graph* (*graph* berarah) dan tidak memiliki bobot (*weighted*).

Adapun variabel yang digunakan dalam pembuatan *graph* pada program ini adalah ruang, jam kuliah dan hari. Masing-masing dari variabel tersebut disimpan kedalam *arraylist*. Gambaran umumnya direpresentasikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Gambaran umum *graph*

Gambar 3.6 menjelaskan model *graph* yang akan digunakan dalam penelitian. *ArrayList* ruang menyimpan tujuh data ruang yang digunakan untuk perkuliahan jurusan Teknik Informatika. *ArrayList* jam kuliah menyimpan data jam perkuliahan sesuai dengan bobot sks yang dimiliki masing-masing matakuliah. Sedangkan *arraylist* hari menyimpan data preferensi hari dosen.

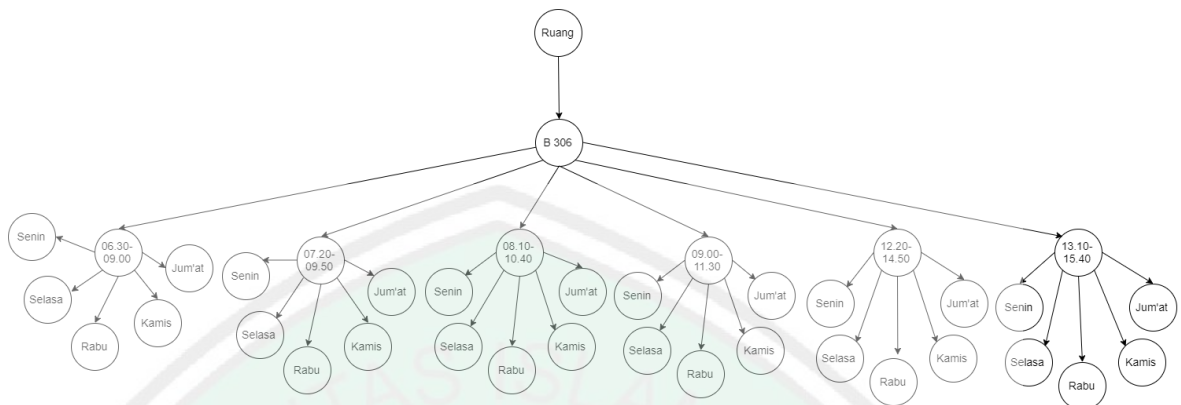
Ketiga variabel tersebut berkaitan satu sama lain. Setiap satu anggota dari variabel ruang harus memiliki hubungan dengan setiap anggota pada variabel jam kuliah. Begitu pula dengan setiap satu anggota pada variabel jam kuliah harus memiliki hubungan dengan setiap anggota pada variabel hari. Gambar 3.7 merupakan *graph* dari ketiga variabel yang dijelaskan pada Gambar 3.6. Ketiga variabel tersebut memiliki *value* yang kemudian dijadikan *vertex* dalam representasi *graph*.

Graph dalam program ini dimulai dari *root* yang bertipe data *String* dengan nama Ruang. Pada *arraylist* ruang berisi data B 306, B 307, B 308, B 314, B 315, B316, dan B 317. Masing-masing data tersebut dijadikan sebagai *vertex*. Kemudian, *vertex* Ruang dihubungkan dengan *vertex* B 306, B 307, B 308, B 314, B 315, B316, dan B 317.

Arraylist jam perkuliahan berisi data jam perkuliahan yang disesuaikan dengan bobot matakuliah yang diambil dari plot mengajar Bapak Robert Aprilianto (Gambar 3.4). Bapak Robert Aprilianto mengampu matakuliah Bahasa Inggris I dengan bobot 3 sks. *Graph* jam perkuliahan yang terbentuk nantinya akan berisi jam perkuliahan 3 sks. Adapun jam perkuliahan dengan bobot 3 sks antara lain pukul 06.30-09.00, 07.20-09.50, 08.10-10.40, 09.00-11.30, 12.20-14.50 dan 13.10-15.40. Data-data tersebut kemudian dijadikan menjadi *vertex*.

Vertex B 306 dihubungkan dengan seluruh *vertex* yang ada pada *arraylist* jam perkuliahan, yakni *vertex* 06.30-09.00, 07.20-09.50, 08.10-10.40, 09.00-11.30, 12.20-14.50 dan 13.10-15.40. Setelah itu, *arraylist* hari preferensi yang berisi data hari preferensi dosen yang dimiliki oleh Bapak Robert (Gambar 3.3). Hari preferensi beliau adalah hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jum'at. Sama seperti sebelumnya, hari tersebut dijadikan sebagai *vertex*.

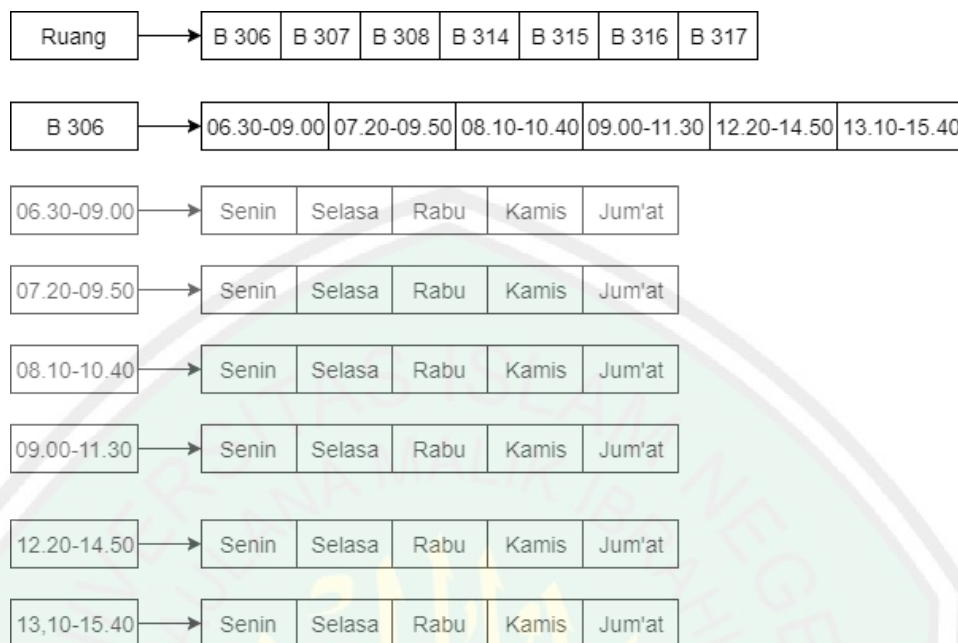
Masing-masing *vertex* dari jam perkuliahan yakni *vertex* 06.30-09.00, 07.20-09.50, 08.10-10.40, 09.00-11.30, 12.20-14.50 dan 13.10-15.40 dihubungkan pada semua *vertex* yang ada pada *arraylist* hari preferensi, yakni *vertex* Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jum'at. Ilustrasi *vertex* dan *edge* yang direpresentasikan pada sebuah *graph* dengan data plot mengajar Bapak Robert Aprilianto digambarkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Graph dengan data plot mengajar Bapak Robert pada ruang B.306

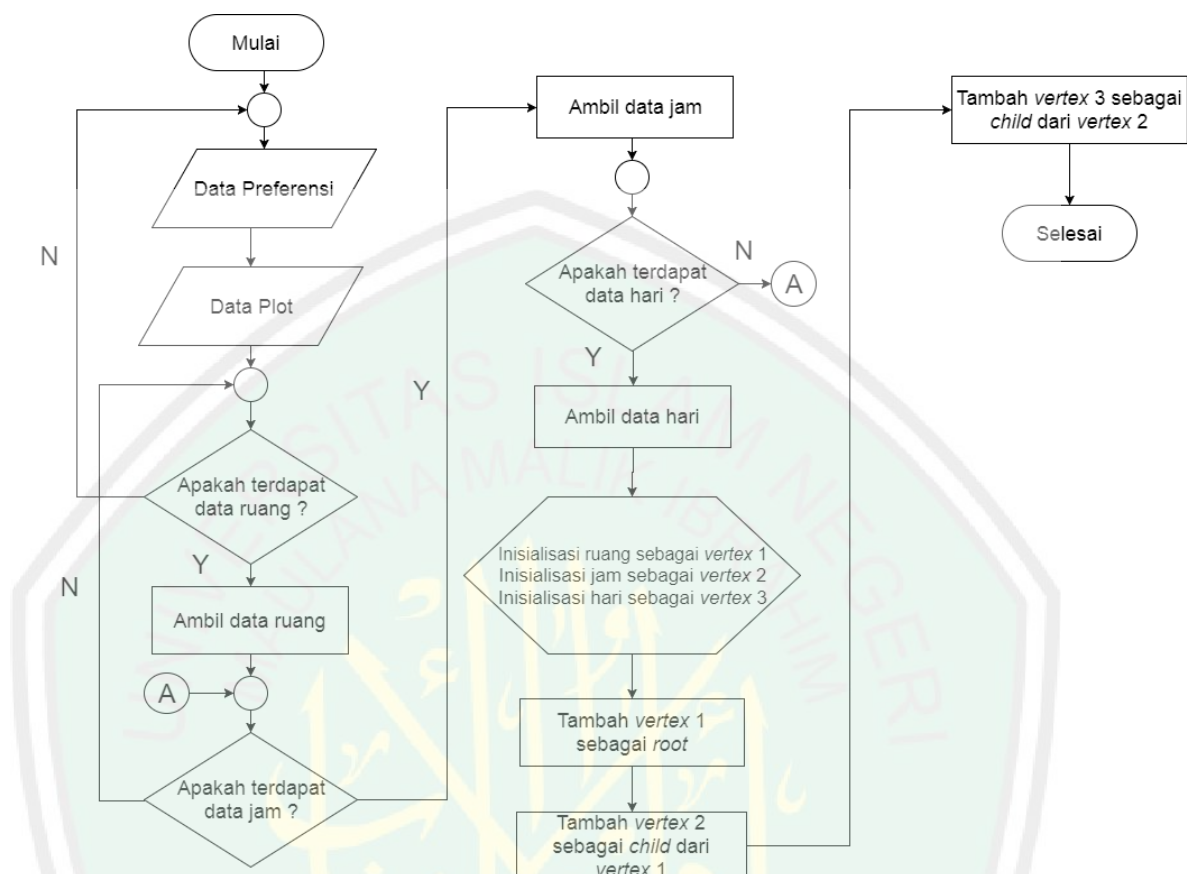
Gambar 3.7 merupakan *graph* yang terbentuk dari data plot mengajar Bapak Robert Aprilianto pada ruang B 306. Diatas *vertex* B 306 terdapat *vertex* Ruang yang berfungsi sebagai *root* untuk pencarian dengan menggunakan algoritma *Deep First Search* (DFS). Untuk lebih lengkapnya, *graph* yang terbentuk dari data plot mengajar Bapak Robert Aprilianto dilampirkan pada Lampiran 1.

Garis yang menghubungkan antar *vertex* disebut dengan *edge*. Hubungan antar *vertex* dapat direpresentasikan dengan menggunakan *adjacent* (keberdampingan) *list* ataupun dengan *adjacent matrix*. Adapun dalam program ini menggunakan *adjacent list*, hal ini berarti *vertex* yang berdampingan disimpan dalam suatu *list*. Representasi *adjacent list* dari Gambar 3.7 diilustrasikan pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Adjacent list dari graph dengan data plot Bapak Robert

Kemudian mengimplementasikan *graph* kedalam *source code* program. Untuk membentuk *graph* yang terdiri dari tiga variabel *arraylist*, maka dibutuhkan struktur data *collection* lagi untuk menyimpan ketiga variabel tersebut yakni dengan menggunakan *hashmap*. Struktur data *hashmap* memiliki sepasang *key* dan *value* (isi) yang dituliskan dalam *hashmap*<K, V>. Pada kasus penjadwalan perkuliahan ini, *key* diisi dengan nama *vertex*, kemudian *value* (isi) terdapat variabel *arraylist*. Lebih jelasnya, alur program dengan mengimplementasikan dijelaskan pada Gambar 3.8 berikut.



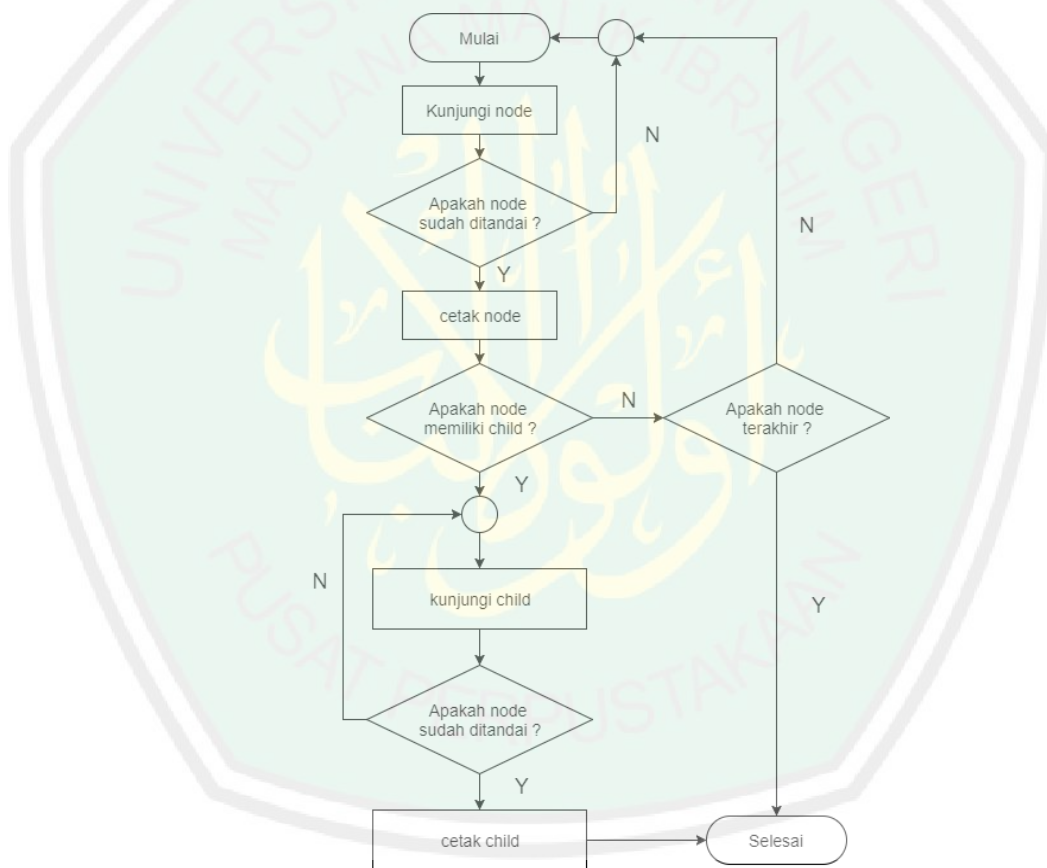
Gambar 3.9 Flowchart pembuatan *graph* pada program penjadwalan matakuliah versi 1.1.

Gambar 3.9 menjelaskan langkah untuk mengimplementasikan *vertex* dan *edge* pada permodelan *graph* dengan permasalahan pada program penjadwalan perkuliahan. *Arraylist* ruang dijadikan sebagai *vertex* 1, *arraylist* jam perkuliahan dijadikan sebagai *vertex* 2 dan *arraylist* hari preferensi dijadikan sebagai *vertex* 3. Kemudian, menginisialisasi *hashmap* pertama dengan data *key* ruang bertipe *String* dan *value* diisi dengan *arraylist* ruang. *Hashmap* kedua berisi data *key* setiap variabel pada *arraylist* ruang dan *value* diisi dengan *arraylist* jam perkuliahan. *Hashmap* ketiga berisi data *key* setiap

variabel pada *arraylist* jam perkuliahan dan *value* diisi dengan *arraylist* hari preferensi.

c. Algoritma DFS (*Deep First Search*)

Aplikasi ini menggunakan Algoritma DFS yakni salah satu algoritma penelusuran struktur *graph* atau *tree* berdasarkan kedalaman. *Flowchart* DFS pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Flowchart* algoritma DFS

Pencarian dimulai dari mengambil data yang ada di tabel preferensi mengajar, yakni hari preferensi. Kemudian, mengambil data dari tabel plot mengajar berupa data jam dan data ruang perkuliahan sehingga membentuk *graph* yang diilustrasikan pada Gambar 3.7.

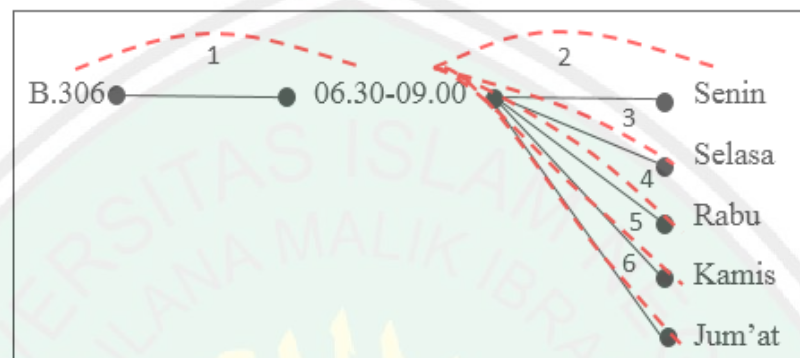
Pada data sebelumnya, kita menggunakan Bapak Robert Aprillianto, M.Pd sebagai salah satu masukan nama dosen. Alur pencarian dimulai dari *vertex* ruang, yakni B 306 kemudian berlanjut pada *vertex* jam perkuliahan (lihat pada Gambar. 3.11). Karena matakuliah yang diampu oleh Bapak Robert Aprillianto, M.Pd memiliki bobot 3 sks, maka pencarian dilakukan pada *graph* jam perkuliahan yang memiliki bobot sks berjumlah 3 sks.

Jam perkuliahan dengan bobot 3 sks dimulai pada pukul 06.30-09.00 sehingga pencarian dilanjutkan menuju *vertex* 06.30-09.00. Dari *vertex* 06.30-09.00, pencarian tempat yang kosong diteruskan pada *vertex* cabang selanjutnya yakni nama hari preferensi dari Bapak Robert yang dimulai dari *vertex* Senin. Setelah menelusuri tiga variabel, yakni ruang, jam perkuliahan dan hari preferensi satu kali, maka akan dilakukan pengecekan, apakah terdapat isi plot mengajar pada *path* (hasil jalur penelusuran) tadi. Jika kosong, maka plot mengajar akan mengisi *path* tersebut.

Dari penelusuran pertama tadi, didapat hasil *path* B.306 -> 06.30-09.00 -> Senin. Untuk plot mengajar dari Bapak Robert Aprilianto dengan kelas A matakuliah Bahasa Inggris I karena menjadi baris pertama plot mengajar yang diproses, sehingga *path* yang seluruhnya masih kosong akan menempati *path* yang pertama tadi. *Path* beserta data plot mengajar dari Bapak Robert Aprilianto, M.Pd yang telah diproses kemudian disimpan kedalam *arraylist* jadwal kuliah. Untuk memudahkan visualisasi proses penelusuran *graph*, dapat dilihat pada Gambar 3.11.

Plot Mengajar

Bahasa Inggris I	Robert Aprilianto
------------------	-------------------



Rancangan hasil jadwal dari penelusuran graf

Bahasa Inggris I	Robert Aprilianto	B.306	06.30-09.00	Senin
------------------	-------------------	-------	-------------	-------

Gambar 3.11 Alur program dengan menggunakan *graph*

d. Mengurangi *looping* (perulangan)

Proses ini dimulai dengan menganalisa *source code* pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.0. Menganalisa kode *multiple iteration* yang bisa dijadikan *single iteration* jika pada perulangan tersebut terdapat variabel yang sama. Dalam hal ini didapatkan variabel yang hampir sama dalam *class* Aturan pada *method* `constr_ruang` dan `cek_dosen2tempat`. Setiap *method* memiliki masing-masing satu perulangan. Kedua *method* ini berfungsi sebagai pengecekan bentrok ruang dan dosen. Karena memiliki variabel yang hampir sama, kedua *method* ini dapat digabungkan menjadi satu untuk melakukan pengecekan sehingga perulangan yang awalnya

berjumlah dua, dapat dikurangi menjadi satu. Berikut merupakan *source code* penggabungan variabel yang terdapat pada *class* Aturan.

Versi 1.0	Versi 1.1
<pre> class Aturan{ public boolean constr_ruang (Memori mem, String semester, String tahunajaran, String hari, String ruang, String kapasitas, Date jammu, Date jamak){ for (int i = 0; i < mem.lst_jadwal_kuliah.size(); i++) { } } public boolean cek_dosen2tempat (Memori mem, String semester, String tahunajaran, String kodedosen, String hari, Date jammu, Date jamak){ for (int i = 0; i < mem.lst_jadwal_kuliah.size(); i++) { } } } </pre>	<pre> class Aturan{ public boolean constr_ruang (Memori mem, String semester, String tahunajaran, String hari, String ruang, String kapasitas, Date jammu, Date jamak, String kodedosen){ for (int i = 0; i < mem.lst_jadwal_kuliah.size (); i++) { } } } </pre>

3.4.5. Blok Keluaran

Keluaran dari program penjadwalan matakuliah versi 1.1 adalah jadwal kuliah pada tahun ajaran 2013/2014 dan pada semester ganjil dengan proses yang telah dijelaskan sebagaimana sebelumnya. Proses akan dilakukan pada memori komputer, sehingga diasumsikan akan lebih cepat waktu eksekusinya dibandingkan dengan program penjadwalan matakuliah versi 1.0. Hasil dari

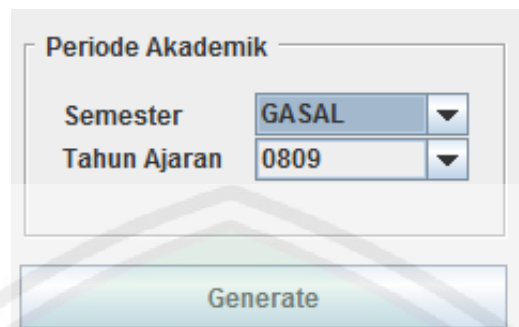
program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 akan disimpan ke dalam *database*.

3.4.6. Desain *Interface*

Implementasi desain *interface* dilakukan untuk setiap tampilan sistem yang dibangun. Desain *interface* dalam program penjadwalan digunakan untuk memasukkan data masukan yakni berupa data plot mengajar dan data preferensi dosen sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Panel* pada Program Penjadwalan Perkuliahan

No.	Nama <i>Panel</i>	Keterangan
1.	<i>Panel</i> Periode Akademik	<i>Panel</i> untuk memilih semester dan tahun ajaran yang akan dibuatkan jadwal matakuliah dengan tombol <i>generate</i> .
2.	<i>Panel</i> Plot Mengajar	<i>Panel</i> untuk menyimpan data masukan plot mengajar berupa data jurusan, nama matakuliah, kelas, kapasitas dan dosen pengampu.
3.	<i>Panel</i> Preferensi Mengajar	<i>Panel</i> untuk menyimpan data masukan preferensi mengajar berupa data nama dosen dan hari mengajar yang sesuai dengan dosen yang dimasukkan sebelumnya.
4.	Tabel Penjadwalan Perkuliahan	Tabel ini digunakan untuk menampilkan hasil jadwal kuliah yang telah dibentuk.



Periode Akademik

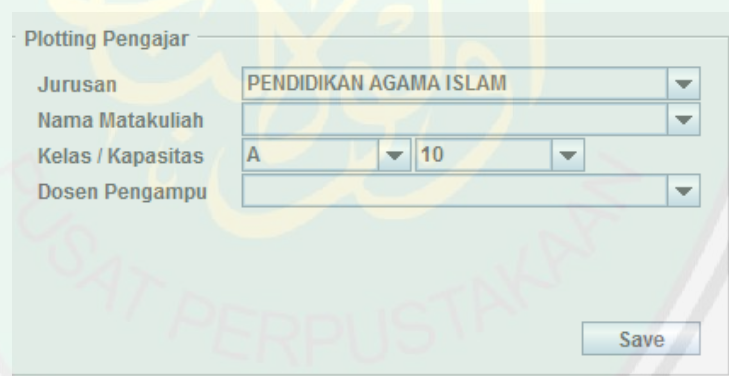
Semester: GASAL ▼

Tahun Ajaran: 0809 ▼

Generate

Gambar 3.12 Panel Periode Akademik

Gambar 3.12 merupakan *interface* dari *panel* periode akademik yang berfungsi untuk memproses terbentuknya jadwal. Ada dua masukan yang harus dipilih yaitu semester dan tahun ajaran yang digunakan sebagai penentu jadwal matakuliah. Dan terdapat satu tombol *generate* untuk menghasilkan jadwal perkuliahan.



Plotting Pengajar

Jurusan: PENDIDIKAN AGAMA ISLAM ▼

Nama Matakuliah: ▼

Kelas / Kapasitas: A ▼ 10 ▼

Dosen Pengampu: ▼

Save

Gambar 3.13 Panel Plot Mengajar

Gambar 3.13 merupakan *interface* dari *panel* plot mengajar yang berfungsi untuk memasukkan data plot mengajar. Ada 5 masukan yang harus dipilih ketika ingin menyimpan data plot mengajar. Jurusan, nama matakuliah, kelas, kapasitas, dan dosen pengampu. Proses *generate* jadwal membutuhkan satu pilihan masukan yang ada di *panel* plot pengajar yaitu jurusan.

Gambar 3.16 Desain *interface* program penjadwalan perkuliahan

Gambar 3.16 merupakan desain *interface* program secara keseluruhan. Desain *interface software* penjadwalan versi 1.0 hanya terdiri dari satu *page* akan tetapi terdiri dari beberapa *panel* yang sudah disebutkan sebelumnya.

3.5. Rancangan Uji Coba

3.5.1. Rancangan uji coba sistem program penjadwalan perkuliahan versi 1.0

- Memasukkan data preferensi mengajar dengan memilih nama dosen, hari yang akan dipilih, semester dan tahun ajaran
- Memasukkan data plot mengajar yang terdiri dari semester, tahun ajaran, nama dosen, nama matakuliah, kelas dan kapasitas kelas
- Menjalankan program penjadwalan perkuliahan
- Mencatat waktu eksekusi program setelah program berhenti

3.5.2. Rancangan uji coba sistem program penjadwalan perkuliahan versi 1.1

- Memasukkan data preferensi mengajar dengan memilih nama dosen, hari yang akan dipilih, semester dan tahun ajaran
- Memasukkan data plot mengajar yang terdiri dari data semester, tahun ajaran, nama dosen, nama matakuliah, kelas dan kapasitas kelas
- Menjalankan program penjadwalan perkuliahan
- Data yang digunakan menggunakan *database* dengan kondisi jumlah *record* (baris) pada tabel jadwalkuliah kosong, berjumlah 2140 baris dan 4280 baris.
- Menganalisa *traverse* pada *graph* dalam menentukan hari dan jam perkuliahan
- Menganalisa hasil penjadwalan yang dihasilkan
- Mencatat waktu eksekusi program
- Menjalankan program penjadwalan perkuliahan dengan konstrain jam mengajar dosen tidak berturut-turut dalam satu hari
- Data yang digunakan menggunakan *database* dengan kondisi jumlah *record* (baris) pada tabel jadwalkuliah kosong, berjumlah 2140 baris dan 4280 baris.
- Mencatat waktu eksekusi program
- Menganalisa hasil penjadwalan yang dihasilkan
- Menjalankan program penjadwalan perkuliahan dengan konstrain perkuliahan mahasiswa tahun pertama tidak boleh lebih pagi dari 08.00 dan tidak boleh melebihi pukul 14.00

- Data yang digunakan menggunakan *database* dengan kondisi jumlah *record* (baris) pada tabel jadwalkuliah kosong, berjumlah 2140 baris dan 4280 baris.
- Mencatat waktu eksekusi program
- Menganalisa hasil penjadwalan yang dihasilkan
- Menjalankan program dengan jumlah ruang yang berbeda-beda, yakni lima, enam dan tujuh jumlah ruang dengan mengimplementasikan masing-masing konstrain
- Mencatat waktu eksekusi program
- Menganalisa hasil penjadwalan yang dihasilkan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Program Penjadwalan Matakuliah versi 1.1

Program penjadwalan perkuliahan kali ini dibangun dengan menambahkan efisiensi waktu dimana program penjadwalan sebelumnya yakni versi 1.0 masih terdapat beberapa kekurangan pada waktu mengeksekusi program tersebut. Pembuatan jadwal yang dilakukan oleh program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 masih membutuhkan waktu yang lama. Hal ini dikarenakan data yang digunakan seluruhnya diakses dari *database* lokal. Efisiensi waktu yang dilakukan pada program penjadwalan perkuliahan yang baru ini dengan menambahkan memindahkan data dari *database* ke memori, menambahkan struktur data berupa *arraylist* dan *graph* beserta menerapkan algoritma *Deep First Search* (DFS).

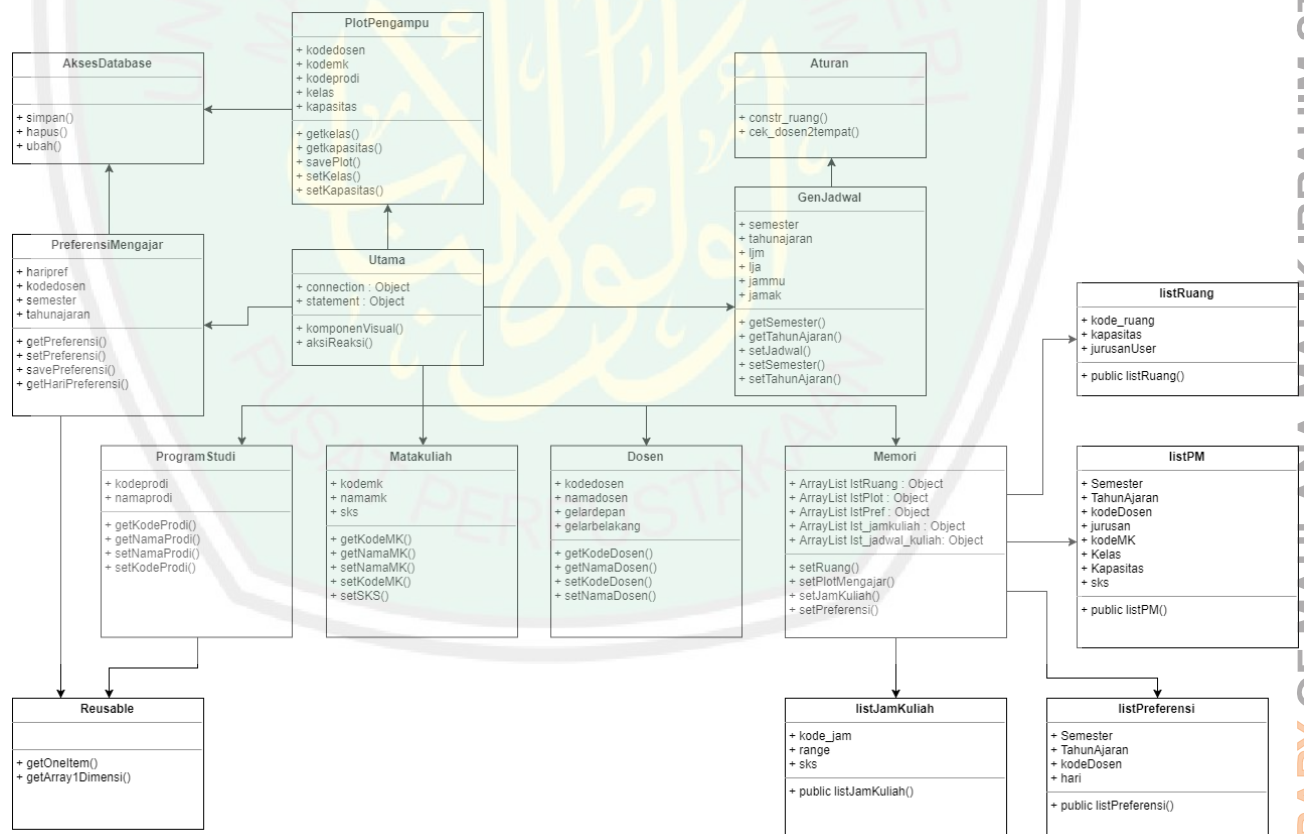
Program ini masih dispesifikkan pada satu jurusan yakni jurusan Teknik Informatika. Sehingga dalam program ini sudah terdapat data dosen, matakuliah, waktu perkuliahan, hari dan ruang yang digunakan dalam pembelajaran di jurusan Teknik Informatika. Lebih spesifiknya, jadwal ini menggunakan data tahun ajaran 2013/2014 semester ganjil.

Setelah data-data yang diperlukan telah terpenuhi, maka mengisi data-data yang mendukung dalam proses pembuatan jadwal perkuliahan, yakni data plot mengajar dan data preferensi mengajar. Kedua data ini didapatkan dari fitur masukan (*input*) data. Jika kedua data ini kosong, maka program penjadwalan tidak dapat dijalankan.

4.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah penerapan hasil perancangan yang telah dilakukan pada tahap analisis dan perancangan sistem. Hasil perancangan diterapkan menjadi sebuah sistem penjadwalan berbasis *desktop*. Implementasi yang dilakukan antara lain menerapkan hasil analisis dan perancangan basis data, desain *interface* (antarmuka), penggunaan struktur data berupa *arraylist* dan penggunaan *graph* dengan implementasi algoritma DFS (*Deep First Search*).

4.2.1. Implementasi *Class Diagram* Program Penjadwalan versi 1.1



Gambar 4.1 *Class Diagram* program penjadwalan versi 1.1

4.2.2. Implementasi Pengaksesan Data dari *Arraylist*

Seperti yang telah dijelaskan pada Bab III tentang langkah menyimpan data menggunakan *arraylist*, pada subbab ini akan dijelaskan mengenai pengaksesan data dari *arraylist*. Pada Tabel 4.1 akan dijelaskan perbedaan *source code* pengaksesan data dari versi 1.0 ke versi 1.1.

Tabel 4.1 Perbedaan pengaksesan data program penjadwalan versi 1.0 dengan versi 1.1

Versi 1.0	Versi 1.1
<pre> ssql="select a.Hari from PreferensiMengajar a where a.KodeDosen = '"+kodedosen+"' and a.Semester='"+semester+" 'and a.TahunAjaran='"+ tahunajaran+"' order by a.Hari"; String[] haripref= r.getArraylDimensi (connection,statement, ssql); </pre>	<pre> ArrayList<String> pref = new ArrayList<>(); for(int i =0;i < mem.lst_pref.size() ;i++){ if (mem.lst_pref.get(i). Semester.contains (semester) && mem.lst_pref.get(i). TahunAjaran.contains (tahunajaran) && mem.lst_pref.get(i). kodeDosen.contains (kodedosen)){ pref.add(mem.lst_pref. get(i).hari); } } </pre>

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 mengambil data langsung dari *database* yang ditunjukkan oleh variabel *ssql*.

Data dari variabel tersebut kemudian disimpan ke dalam struktur data *array* satu dimensi.

Sedangkan pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.1, mengambil data dari *arraylist* yang dinyatakan pada *source code* `mem.lst_pref.get(i)`. Dari sekian banyak data yang tersimpan di *arraylist* `mem.lst_pref`, hanya data hari yang akan diproses untuk proses penjadwalan.

4.2.3. Implementasi Struktur Data *Graph*

Graph adalah struktur data yang terdiri dari *vertex* dan *edge*. *Vertex* dalam program ini bertipe *arraylist*. Masing-masing *vertex* dari *arraylist* akan membentuk *edge* pada masing-masing bagian *arraylist* yang lain. Pada suatu *graph*, masing-masing *vertex* yang bertetangga akan disimpan lagi dalam bentuk *array*. Adapun dalam program ini, masing-masing *vertex* yang bertetangga akan disimpan kedalam *hashmap*. `Map<V, List<Node3<V>>>` Berfungsi untuk menampung *key* dan *value*. *Key* dalam *source code* berupa vektor yang bertipe *String*. *Value* (*isi*) berupa *arraylist* yang telah disimpan sebelumnya.

```
Map<V, List<Node3<V>>> adjacencyList;
public void addNewNode(V vertex, Node3<V> node) {
    List<Node3<V>> nodes = adjacencyList.get(vertex);
    if (nodes == null || nodes.isEmpty()) {
        nodes = new ArrayList<Node3<V>>();
        nodes.add(node);
    } else {
        nodes.add(node);
    }
    adjacencyList.put(vertex, nodes);
}
```

Kemudian, membentuk *graph* dengan urutan *arraylist* ruang, jam perkuliahan, dan hari preferensi. Untuk menambahkan *vertex*, *key* harus ditentukan terlebih dahulu, yakni misalnya Ruang, kemudian *value* kita isi dengan *arraylist* ruang seperti *source code* `graph.addNewNode("Ruang", g1 )`. *g1* merupakan tempat penyimpanan yang berupa obyek untuk menyimpan data *arraylist* sementara. *Source code* lengkapnya untuk menambahkan *vertex* pada *graph* dapat dilihat pada *source code* berikut.

```
for(int i = 0; i < ruang.size(); i++){
    for(int j=0; j<range.size(); j++){
        String jam=range.get(j);
        String jammulai=jam.substring(0,5);
        String jamakhir=jam.substring(8,13);
        for(int k=0; k<pref.size(); k++){
            Graph<String> graph = new Graph<String>();
            Node3<String> g1=new Node3<String>(ruang.get(i));
            graph.addNewNode("Ruang", g1 );
            Node3<String> g2=new Node3<String>(jam);
            graph.addNewNode(g1.data, g2 );
            Node3<String> g3=new Node3<String>(pref.get(k));
            graph.addNewNode(g2.data, g3 );
        }
    }
}
```

4.2.4. Implementasi Algoritma *Deep First Search* (DFS)

Implementasi algoritma *Deep First Search* (DFS) dapat dikerjakan melalui dua cara, yakni dengan menggunakan *Stack* dan menggunakan cara rekursif. Rekursif adalah fungsi yang memanggil dirinya sendiri. Fungsi ini akan terus berjalan dan akan berhenti sampai kondisi terpenuhi. Program penjadwalan matakuliah versi 1.1 menggunakan algoritma *Deep First Search* dengan menggunakan rekursif. Adapun *source code* untuk algoritma *Deep First Search* secara rekursif adalah sebagai berikut.

```

public void graphdeefes(Node3<V> currentNode){
    if(null==currentNode){
        return;
    }
    currentNode.visited=true;
    print();

    for(Node3<V> neighbour:currentNode.neighbors){
        if (!neighbour.visited) {
            //memanggil fungsi dirisendiri
            graphdeefes(neighbour);
        }
    }
}

```

4.3. Pengujian Program Penjadwalan Perkuliahan versi 1.1

Data input plot mengajar yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 131 data. Hal ini disesuaikan dengan jumlah kelas yang dipegang oleh dosen dalam satu matakuliah. Ada yang satu matakuliah berjumlah lima kelas, ada yang empat kelas. Sampel data plot mengajar yang digunakan disajikan pada tabel 4.2 sedangkan sampel data preferensi mengajar dosen disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Sampel data plot mengajar

Nama Matakuliah	Nama Dosen	Kelas	Kapasitas Kelas
Sistem Informasi Geografis	Fahrul Kurniawan	D	30
Sistem Informasi Geografis	Fahrul Kurniawan	E	30
Sistem Informasi Cerdas	Linda	A	30
Sistem Informasi Cerdas	Linda	B	30
Sistem Informasi Cerdas	Linda	C	30
Sistem Informasi Cerdas	Linda	D	30

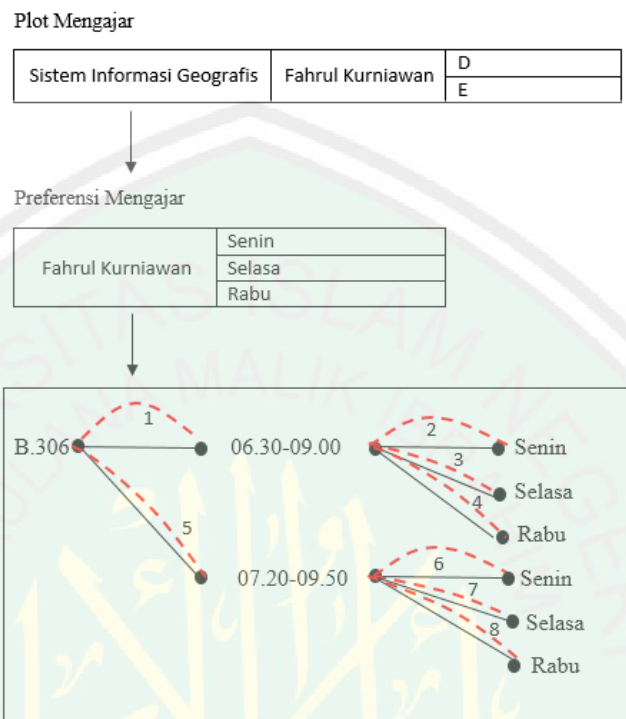
Tabel 4.2 merupakan sampel beberapa data plot mengajar yang akan dijadikan uji coba. Dalam hal ini, peneliti memilih plot mengajar Bapak Fahrul Kurniawan dan Ibu Linda dengan pembagian kelas yang berbeda. Bapak Fahrul memegang dua kelas perkuliahan yakni Sistem Informasi Geografis kelas D dan E sedangkan Ibu Linda memegang empat kelas perkuliahan Sistem Informasi Cerdas kelas A, B, C dan D.

Tabel 4.3 Sampel data preferensi mengajar dosen

Nama Dosen	Hari
Fahrul Kurniawan	Senin
Fahrul Kurniawan	Selasa
Fahrul Kurniawan	Rabu
Linda	Selasa
Linda	Rabu
Linda	Kamis
Linda	Jum'at

Tabel 4.3 merupakan sampel data preferensi mengajar dosen. Peneliti mengambil data ini karena disesuaikan dengan data plot mengajar sebelumnya yang mengambil data plot Bapak Fahrul Kurniawan dan Ibu Linda. Sehingga, Tabel 4.3 menampilkan hari preferensi Bapak Fahrul Kurniawan dan Ibu Linda. Hari preferensi yang dimiliki oleh Bapak Fahrul Kurniawan adalah hari senin, selasa dan rabu. Sedangkan hari preferensi yang dimiliki oleh Ibu Linda adalah hari selasa, rabu, kamis dan jum'at.

4.3.1. Pengujian menggunakan *graph*



Gambar 4.2 Alur pencarian jadwal dengan plot dan preferensi mengajar

Gambar 4.2 menjelaskan tentang pengambilan data yang digunakan untuk membuat *graph*. Dimulai dari pengambilan data plot mengajar, yang dalam uji coba ini akan menggunakan data plot mengajar Bapak Fahrul Kurniawan dan Ibu Linda (Lihat Tabel 4.2). Kemudian, mengambil data hari preferensi masing-masing dosen yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Graph akan terbentuk dari masing-masing plot. Pertama, plot Bapak Fahrul dengan kelas D matakuliah Sistem Informasi Geografis. Hari preferensi beliau adalah Senin, Selasa dan Rabu. Sehingga, algoritma DFS hanya akan menelusuri *vertex* hari yang sesuai dengan preferensi mengajar dosen. Untuk lebih jelasnya, *path* alur pencarian dari hasil algoritma DFS akan tampak seperti gambar 4.3.

Output - Penjadwalan (run)

06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
08.10 - 10.40 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[08.10 - 10.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
08.10 - 10.40 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[08.10 - 10.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
08.10 - 10.40 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[08.10 - 10.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
09.00 - 11.30 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[09.00 - 11.30 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
12.20 - 14.50 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[12.20 - 14.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
12.20 - 14.50 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[12.20 - 14.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
12.20 - 14.50 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[12.20 - 14.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
13.10 - 15.40 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[13.10 - 15.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
13.10 - 15.40 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[13.10 - 15.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
13.10 - 15.40 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[13.10 - 15.40 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
14.00 - 16.30 (3 SKS)	---	[1]B.306	---	[14.00 - 16.30 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
14.00 - 16.30 (3 SKS)	---	[2]B.306	---	[14.00 - 16.30 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
14.00 - 16.30 (3 SKS)	---	[3]B.306	---	[14.00 - 16.30 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.306]
06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[1]B.307	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]
06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[2]B.307	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]
06.30 - 09.00 (3 SKS)	---	[3]B.307	---	[06.30 - 09.00 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[1]B.307	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[2]B.307	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]
07.20 - 09.50 (3 SKS)	---	[3]B.307	---	[07.20 - 09.50 (3 SKS)]	Ruang	---	[B.307]

Gambar 4.3 Hasil alur pencarian menggunakan DFS

Gambar 4.3 merupakan hasil keluaran selama proses pencarian penempatan ruang dan waktu terhadap input dosen Bapak Fahrul Kurniawan. Angka 1, 2 dan 3 merupakan kode hari yang sesuai dengan hari preferensi Bapak Fahrul Kurniawan.

Jika *path* pertama masih kosong, maka data plot Bapak Fahrul dengan kelas D matakuliah Sistem Informasi Geografis akan dimasukkan pada *path* pertama tersebut, yakni pada hari Senin pukul 06.30-09.00 ruang B.306. Kemudian, untuk iterasi kedua, akan dimasukkan data plot Bapak Fahrul dengan kelas E matakuliah Sistem Informasi Geografis. *Path* yang terbentuk juga akan sama seperti sebelumnya, akan tetapi, karena *path* pertama sudah diisi, maka untuk data plot Bapak Fahrul dengan kelas E dimasukkan pada *path* yang kedua yakni pada hari selasa pukul 06.30-09.00.

Pembangkit Jadwal Kuliah Otomatis Ver 1.0

Periode Akademik

Semester: GASAL

Tahun Ajaran: 1314

Plotting Pengajar

Jurusan: TEKNIK INFORMATIKA

Nama Matakuliah: STRUKTUR DATA

Kelas / Kapasitas: A 10

Dosen Pengampu:

Preferensi Mengajar

Nama Dosen: A. GHANAIM FASYA,

Preferensi:

☐ Senin

☐ Selasa

☐ Rabu

☐ Kamis

☐ Jumat

☐ Sabtu

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	65016	Linda M.T	B.306

Gambar 4.4 Hasil penjadwalan menggunakan graph

4.3.2. Pengujian dengan konstrain bagi mahasiswa tahun pertama

Konstrain ini diterapkan bertujuan untuk memudahkan mahasiswa angkatan pertama mengikuti perkuliahan bahasa arab dan pembelajaran di *ma'had*. Pembelajaran di *ma'had* dimulai dari setelah sholat shubuh sampai pukul 08.00. Sedangkan perkuliahan bahasa arab dimulai dari pukul 14.00-20.00. Sehingga, waktu perkuliahan di jurusan diatur tidak boleh ada perkuliahan dibawah pukul 08.00 dan setelah pukul 14.00.

Konstrain ini dapat diatasi dengan menambahkan kolom semester distribusi pada tabel matakuliah. Kolom ini berfungsi untuk menunjukkan kepada mahasiswa bahwasanya matakuliah ini ditujukan untuk pemasaran semester berapa. Sehingga, dalam program ditambahkan aturan bahwasanya jika semester distribusi sama dengan satu, dan terdapat jam-jam perkuliahan yang telah disebutkan diatas, akan diabaikan.

Tabel 4.4 Data plot mengajar Ibu Ni'matuz Zuhroh

Nama Matakuliah	Nama Dosen	Kelas	Kapasitas Kelas
Ilmu Sosial Dasar	Ni'matuz Zuhroh	A	30
Ilmu Sosial Dasar	Ni'matuz Zuhroh	B	30
Ilmu Sosial Dasar	Ni'matuz Zuhroh	C	30
Ilmu Sosial Dasar	Ni'matuz Zuhroh	D	30

Tabel 4.5 Data preferensi mengajar Ibu Ni'matuz Zuhroh

Nama Dosen	Hari
Ni'matuz Zuhroh	Senin
Ni'matuz Zuhroh	Selasa

Dalam uji coba ini, akan dipilih matakuliah yang memiliki semester distribusi sama dengan satu. Data plot mengajar yang dipilih adalah Ibu Ni'matuz Zuhroh yang mengampu matakuliah Ilmu Sosial Dasar (Lihat Tabel 4.4). Dan data preferensi Ibu Ni'matuz Zuhroh dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Pembangkit Jadwal Kuliah Otomatis Ver 1.0

Periode Akademik
Semester: GASAL
Tahun Ajaran: 1314
Generate

Plotting Pengajar
Jurusan: TEKNIK INFORMATIKA
Nama Matakuliah: STRUKTUR DATA
Kelas / Kapasitas: A 10
Dosen Pengampu:
Save

Preferensi Mengajar
Nama Dosen: A. GHANAIM FASYA,
Preferensi: ☐ Senin ☐ Selasa ☐ Rabu ☐ Kamis ☐ Jumat ☐ Sabtu
Save

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	09.00 - 09.50	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	09.00 - 09.50	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306

Gambar 4.5 Hasil penjadwalan dengan konstrain mahasiswa angkatan pertama

4.3.3. Pengujian menggunakan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan

Preferensi mengajar merupakan hari yang telah dipilih oleh dosen pengampu matakuliah. Adakalanya hari preferensi yang dipilih hanya berjumlah dua, atau bahkan hanya satu hari. Sehingga, akan menyebabkan dosen tersebut akan mengajar secara berurutan dalam sehari. Untuk itu, dibuat konstrain dalam penjadwalan agar dosen yang memiliki preferensi hari yang sedikit tidak mengajar secara berurutan tanpa jeda.

Dalam pengujian konstrain ini, akan dipilih dosen dengan preferensi hari hanya di hari Senin yakni Bapak Imamudin. Data plot mengajar Bapak Imamudin ditunjukkan pada tabel 4.6. Asumsi uji coba ini data plot mengajar hanya terdapat data Bapak Imamudin.

Tabel 4.6 Data plot mengajar Bapak Imamudin

Nama Matakuliah	Nama Dosen	Kelas	Kapasitas Kelas
Studi Al-Qur'an	Imamudin, M.A	A	30
Studi Al-Qur'an	Imamudin, M.A	B	30
Studi Al-Qur'an	Imamudin, M.A	C	30
Studi Al-Qur'an	Imamudin, M.A	D	30

Tabel 4.6 merupakan data plot mengajar Bapak Imamudin dengan jumlah kelas perkuliahan sebanyak empat kelas. Kelas perkuliahan tersebut adalah Studi Al-Qur'an kelas A, B,C dan D.

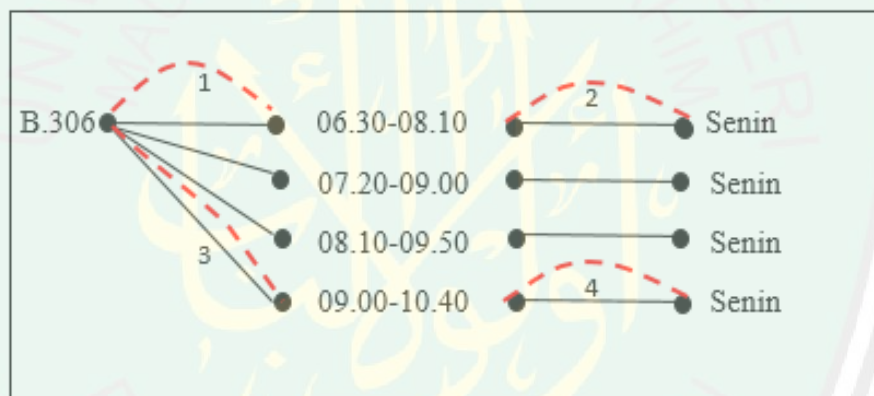
Konstrain ini dapat diatasi dengan membandingkan antara jam mulai dan jam akhir *node* yang sedang ditelusuri dengan jam mulai dan jam akhir yang sudah tersimpan atau dengan kata lain telah ditelusuri. *Source code* untuk konstrain ini adalah sebagai berikut.

```

if(hari.equals(h) && jammu.getTime() <= lja &&
   jamak.getTime() > lja && kodedosen.equals(k) &&
   tahunajaran.equals(t) && semester.equals(s))
{
    test=true;
    break;
}

```

Kita anggap data plot mengajar Bapak Imamudin merupakan data plot mengajar pertama, sehingga belum terdapat *vertex* yang ditempati. Ilustrasi pencarian tempat , jam perkuliahan dan hari untuk data plot Bapak Imamudin dengan matakuliah Studi Al-Qur'an dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Alur pencarian jadwal untuk Bapak Imamudin

Seperti pada Gambar 4.6, langkah pencarian diilustrasikan dengan garis putus-putus berwarna merah. Iterasi pertama, data plot Bapak Imamudin dengan kelas A matakuliah Studi Al-Qur'an akan menelusuri kelas B. 306 kemudian dilanjutkan menuju pukul 06.30-08.10 dan selanjutnya menuju *vertex* hari Senin. Kemudian, hasil penelusuran *vertex* tersebut (*path*) dicek, apakah sudah terisi atau masih kosong.

Urutan langkahnya sesuai dengan angka yang berada di dekat garis putus-putus. Maka, *path* pertama akan diisi oleh data plot Bapak Imamudin dengan

kelas A matakuliah Studi Al-Qur'an. Dengan mengimplementasikan konstrain ini, maka jam mulai data plot selanjutnya, yakni data plot Bapak Imamudin dengan kelas B yang memiliki nilai kurang dari atau sama dengan nilai jam akhir yang sudah tersimpan akan diabaikan.

Iterasi kedua, data plot Bapak Imamudin dengan kelas B akan memeriksa *vertex* 07.20-09.00 apakah melanggar konstrain atau tidak. Karena *vertex* 07.20-09.00 memiliki nilai jam mulai yakni 07.20 lebih kecil dari jam akhir data sebelumnya, yakni 08.10, maka *value* ini dilewati. Kemudian masuk ke *vertex* 08.10-09.50, dicek apakah nilai jam 08.10 kurang dari atau sama dengan nilai jam akhir data sebelumnya, yakni 08.10. Karena memiliki nilai yang sama, maka *vertex* 08.10-09.50 dilewati.

Begitu seterusnya, sehingga algoritma DFS memeriksa *vertex* 09.00-10.40 dan dibandingkan nilainya dengan nilai 08.10. Karena sesuai dengan kriteria, maka *vertex* 09.00-10.40 akan diisi oleh data plot Bapak Imamudin dengan kelas B. Hasil penjadwalan untuk data plot Bapak Imamudin dengan mengampu matakuliah Studi Al-Qur'an dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Pembangkit Jadwal Kuliah Otomatis Ver 1.0

Periode Akademik

Semester: GASAL

Tahun Ajaran: 1314

Plotting Pengajar

Jurusan: TEKNIK INFORMATIKA

Nama Matakuliah: STRUKTUR DATA

Kelas / Kapasitas: A 10

Dosen Pengampu:

Preferensi Mengajar

Nama Dosen: A. GHANAIM FASYA,

Preferensi: ☐ Senin ☐ Selasa ☐ Rabu ☐ Kamis ☐ Jumat ☐ Sabtu

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	14.50 - 16.30	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	65017	Imamudin M.A	B.306

Gambar 4.7 Hasil penjadwalan dengan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan dalam sehari

Gambar 4.7 merupakan hasil penjadwalan dengan konstrain jadwal mengajar dosen Bapak Imamudin yang memiliki hari preferensi hanya pada hari Senin. Dapat dilihat pada Gambar 4.7, waktu mengajar pertama Bapak Imamudin dimulai pada pukul 06.30-08.10. Kemudian waktu mengajar kedua pada pukul 09.00-10.40. Dari waktu mengajar pertama dan kedua terdapat selisih waktu jeda 50 menit.

4.3.4. Pengujian dengan semua konstrain

Pengujian ini mengimplementasikan konstrain-konstrain yang telah dijelaskan sebelumnya, yakni konstrain mahasiswa tahun pertama dan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan. Dengan menggunakan gabungan data plot mengajar dan data preferensi hari sebelumnya, hasil uji coba untuk konstrain ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Pembangkit Jadwal Kuliah Otomatis Ver 1.0

Periode Akademik

Semester: GASAL

Tahun Ajaran: 1314

Plotting Pengajar

Jurusan: TEKNIK INFORMATIKA

Nama Matakuliah: STRUKTUR DATA

Kelas / Kapasitas: A 10

Dosen Pengampu:

Preferensi Mengajar

Nama Dosen: A. GHANAIM FASYA,

Preferensi:

☐ Senin

☐ Selasa

☐ Rabu

☐ Kamis

☐ Jumat

☐ Sabtu

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	65017	Imamudin M.A	B.306
Senin	14.50 - 16.30	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	65017	Imamudin M.A	B.306
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 13.10	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Rabu	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Rabu	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	65016	Linda M.T	B.306

www.secangkir-kopi.com SecangkirKopiPahit 2014

Gambar 4.8 Hasil penjadwalan dengan semua konstrain

Jumlah masukan data plot mengajar dengan menggabungkan data plot sebelumnya berjumlah empat belas data plot. Dari hasil *output* (keluaran) pada Gambar 4.8 data jadwal yang dihasilkan sama dengan jumlah data plot mengajar, yakni empat belas. Hasil jadwal tersebut tidak ditemukan adanya bentrok konstrain yang telah diimplementasikan dan sesuai dengan preferensi mengajar dosen.

4.4. Hasil dan Pembahasan Pengujian Program

Pada subbab ini akan disajikan hasil dan pembahasan perbandingan waktu eksekusi program dengan berbagai keadaan, yakni ketika program dijalankan dengan ruang berjumlah 7, 6 dan 5. Ditambahkan pula keadaan jumlah tabel jadwal kuliah, mulai dari jadwal kuliah kosong, berjumlah 2140 dan 4280 data.

Beserta hasil dan pembahasan kesesuaian hasil jadwal perkuliahan dengan preferensi mengajar dosen.

4.4.1. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0

Pengujian untuk mendapatkan hasil waktu eksekusi dilakukan selama lima kali percobaan untuk mendapatkan waktu eksekusi program rata-rata. Adapun hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0 disajikan pada Tabel 4.7.

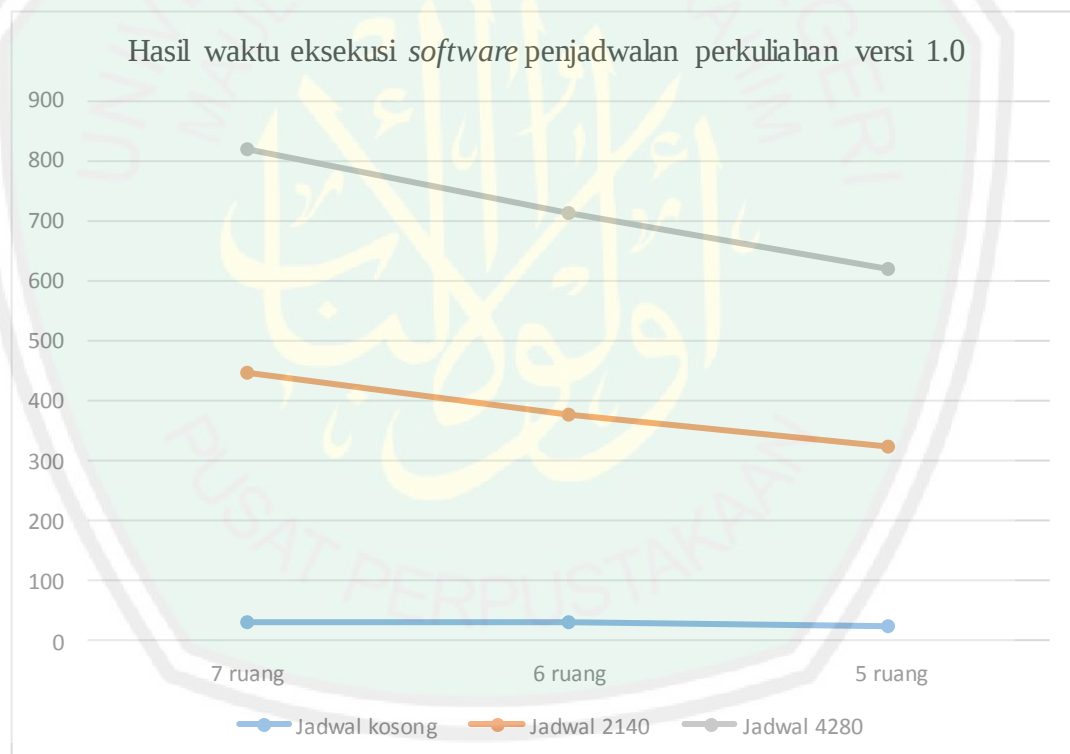
Tabel 4.7 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Data kosong	Jumlah data 2140 baris	Jumlah data 4280 baris
1	7	30,5	445,3	819,6
2	6	28,7	377,5	713
3	5	24,7	323,5	620

Tabel 4.7 merupakan tabel hasil uji coba program penjadwalan versi 1.0 dengan berbagai kondisi perbedaan jumlah pada *database*. Ketika diuji coba dengan data pada tabel jadwal kuliah kosong, *software* ini menghasilkan waktu yang lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan data pada tabel jadwal kuliah 2140 baris. Dengan menggunakan tabel jadwal kuliah kosong, hasil waktu eksekusi program dengan 7 ruang menghasilkan waktu eksekusi rata-rata 30,5 detik. Ketika menggunakan 6 ruang, menghasilkan waktu rata-rata 28,7 detik. Dan ketika menggunakan 5 ruang, menghasilkan waktu rata-rata 24,7 detik.

Berbeda keadaan ketika program diuji menggunakan jumlah data yang berbeda. Hasil waktu eksekusi program menggunakan jumlah data pada tabel

jadwal kuliah sebanyak 2140 dan 4280 baris akan jauh lebih besar jaraknya dibandingkan dengan menggunakan data jadwal kuliah yang kosong. Hal ini diakibatkan karena *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0 menggunakan akses *database* disetiap prosesnya. Sehingga jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah sangat mempengaruhi hasil waktu eksekusi program. Perbedaan hasil waktu eksekusi yang dihasilkan oleh perbedaan jumlah data jadwal pada *database* di gambarkan pada grafik berikut.



Gambar 4.9 Grafik hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0

Gambar 4.9 menunjukkan bahwasanya dengan perbedaan jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah mempengaruhi hasil waktu eksekusi program penjadwalan matakuliah versi 1.0 secara signifikan.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah hasil jadwal dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Hasil pengujian ini disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	131	0
2	131	6	131	0
3	131	5	111	0

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.0 ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah keluaran (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah masukan (jumlah plot mengajar), yakni 131 data. Begitu pula jika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang, akan menghasilkan jadwal perkuliahan sebanyak 131 data. Hal ini berarti semua jadwal yang dimasukkan berhasil terjadwal semua dengan tidak terdapat bentrok ruang dan dosen pada program. Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil diproses sebanyak 114 data. Sehingga, terdapat 17 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

Uji coba yang dilakukan menggunakan perbedaan ruang pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 menghasilkan jumlah data bentrok preferensi sama dengan nol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penjadwalan perkuliahan versi 1.0 sesuai dengan data preferensi mengajar dosen.

4.4.2. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1. dengan pengurangan *looping* (perulangan)

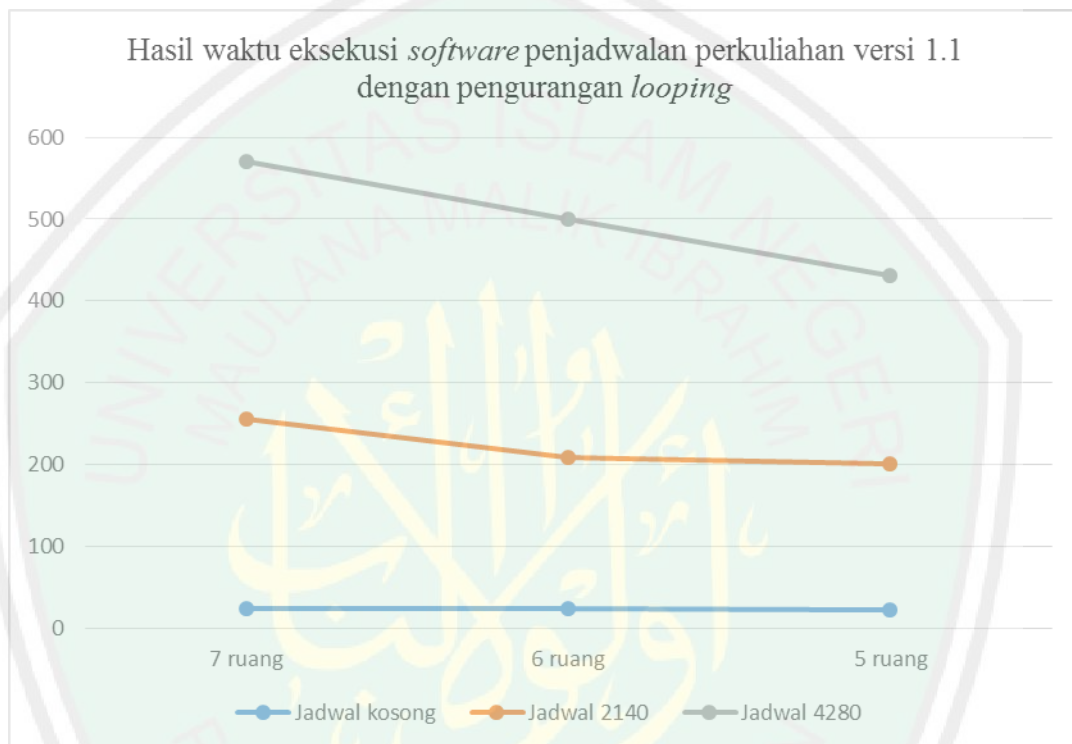
Pengujian untuk mendapatkan hasil waktu eksekusi dilakukan selama lima kali percobaan untuk mendapatkan waktu eksekusi program rata-rata. Adapun hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* (perulangan) disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping*

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Jadwal kosong	Jadwal 2140	Jadwal 4280
1	7	24,5	255,46	570,6
2	6	23,8	208,3	500,3
3	5	22,1	200,9	430,8

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* (perulangan) ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 7 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 24,5 detik. Dengan data jadwal kuliah sebanyak 2140, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebesar 255,46 detik. Kemudian, ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 5 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 570,6 detik. Hal ini dapat diartikan jumlah data yang berada di *database* mempengaruhi hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* (perulangan). Akses data pada program ini masih

menggunakan akses pada *database* secara langsung. Perbedaan hasil waktu eksekusi yang dihasilkan oleh perbedaan jumlah data jadwal pada *database* di gambarkan pada grafik berikut.



Gambar 4.10 Grafik hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping*

Gambar 4.10 menunjukkan bahwasanya dengan perbedaan jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah mempengaruhi hasil waktu eksekusi program penjadwalan matakuliah versi 1.1 dengan pengurangan *looping* secara signifikan. Akan tetapi, dari hasil yang diperoleh, membuktikan bahwasanya dengan mengurangi *looping* pada program dapat meningkatkan efisiensi komputasi pada program jika dibandingkan dengan program penjadwalan sebelumnya, yakni program penjadwalan versi 1.0.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah keluaran yang dihasilkan yakni jadwal kuliah dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Hasil pengujian ini disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping*

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	131	0
2	131	6	126	0
3	131	5	114	0

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* (perulangan) ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah keluaran (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah masukan (jumlah plot mengajar), yakni 131 data. Hal ini berarti semua jadwal yang dimasukkan berhasil terjadwal semua dengan tidak terdapat bentrok pada program.

Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang. Hasil jadwal kuliah yang didapatkan berjumlah 126 data. Hal ini berarti terdapat 5 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Begitupula dengan pengujian menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil diproses sebanyak 114 data. Sehingga, terdapat 17 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

Uji coba yang dilakukan menggunakan perbedaan ruang pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* menghasilkan jumlah data bentrok preferensi sama dengan nol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan pengurangan *looping* sesuai dengan data preferensi mengajar dosen.

4.4.3. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 menggunakan *graph*

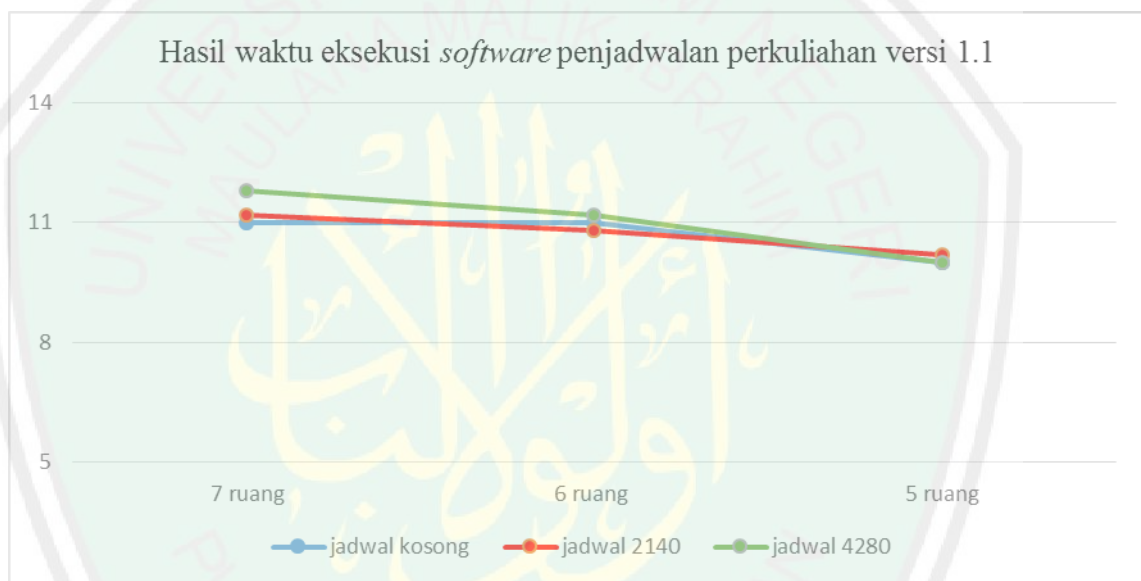
Pengujian untuk mendapatkan hasil waktu eksekusi dilakukan selama lima kali percobaan untuk mendapatkan waktu eksekusi program rata-rata. Adapun hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 menggunakan *graph* dan algoritma *Deep First Search* (DFS) disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Jadwal kosong	Jadwal 2140	Jadwal 4280
1	7	11	11,2	11,8
2	6	11	10,8	11,2
3	5	10	10,1	10

Ketika diuji coba dengan kondisi jumlah tabel jadwal kuliah yang berbeda, yakni tabel jadwal kuliah kosong, data pada jadwal kuliah berjumlah 2140 baris dan data pada jadwal kuliah berjumlah 4280 baris, waktu eksekusi program secara konstan menghasilkan waktu rata-rata sebesar 11 detik. Hal ini berarti jumlah data yang berada di *database* tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi program.

Berbeda kondisi ketika diuji menggunakan jumlah ruang yang berbeda. Semakin sedikit ruang yang digunakan dalam proses penjadwalan, maka jumlah keluaran jadwal kuliah yang dihasilkan semakin sedikit sehingga akan memperkecil jumlah waktu eksekusi program juga. Gambar 4.10 merepresentasikan grafik hasil waktu eksekusi program yang dihasilkan oleh *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1.



Gambar 4.11 Grafik hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1

Gambar 4.11 menunjukkan bahwasanya dengan berbagai jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi program secara signifikan.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah keluaran yang dihasilkan yakni jadwal kuliah dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Adapun hasil uji coba *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 menggunakan *graph* dan algoritma *Deep First Search* (DFS) disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	131	0
2	131	6	126	0
3	131	5	114	0

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.1 ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah keluaran (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah masukan (jumlah plot mengajar), yakni 131 data. Hal ini berarti semua jadwal yang dimasukkan berhasil terjadwal semua dengan tidak terdapat bentrok ruang dan dosen pada program.

Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang. Hasil jadwal kuliah yang didapatkan berjumlah 126 data. Hal ini berarti terdapat 5 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Begitupula dengan pengujian menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil diproses sebanyak 114 data. Sehingga, terdapat 17 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

Uji coba yang dilakukan menggunakan perbedaan ruang pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 menghasilkan jumlah data bentrok preferensi sama dengan nol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penjadwalan perkuliahan versi 1.1 sesuai dengan data preferensi mengajar dosen.

4.4.4. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama

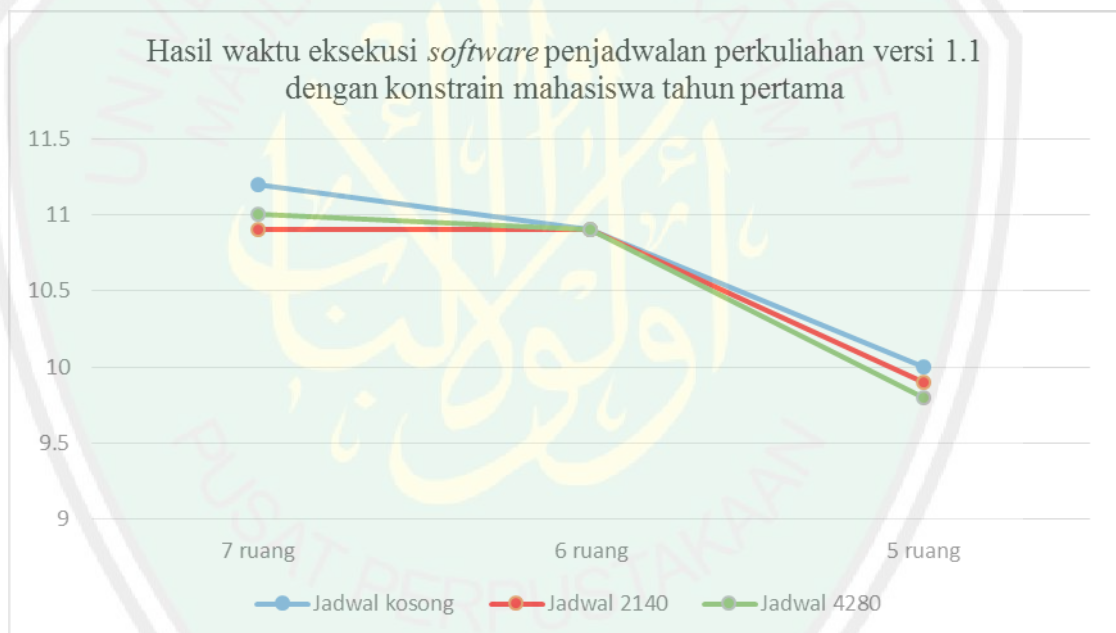
Tabel 4.13 merupakan laporan hasil uji coba waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan waktu eksekusi program jika dilakukan penambahan konstrain. Kemudian dibandingkan dengan program penjadwalan perkuliahan tanpa menggunakan konstrain.

Tabel 4.13 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Data kosong	Data berjumlah 2140 baris	Data berjumlah 4280 baris
1	7	11,2	10,9	11
2	6	10,9	10,9	10,9
3	5	10	9,9	9,8

Ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 7 ruang, *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 11,2 detik. Dengan data pada tabel jadwal kuliah sebanyak 2140 baris, *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebesar 10,9 detik. Begitu pula dengan keadaan jumlah data pada jadwal kuliah sebanyak 4280 baris, *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebesar 11 detik.

Kemudian, ketika diuji coba dengan jumlah perbedaan ruang, hasil waktu eksekusi juga tidak jauh berbeda antara menggunakan 5, 6 dan 7 ruang. Hal ini dapat diartikan jumlah data yang berada di *database* tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama. Gambar 4.11 merepresentasikan grafik hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan dengan konstrain mahasiswa tahun pertama.



Gambar 4.12 Grafik Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama

Gambar 4.12 menunjukkan bahwasanya dengan berbagai jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama secara signifikan.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah *output* yang dihasilkan yakni jadwal kuliah dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan ruang yang berbeda untuk menghasilkan perbedaan jumlah keluaran yang dihasilkan. Adapun hasil uji coba *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan menggunakan konstrain mahasiswa tahun pertama disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	130	0
2	131	6	125	0
3	131	5	112	0

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah output (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah plot mengajar, yakni 131 data. Hal ini berarti semua jadwal yang dimasukkan berhasil terjadwal seluruhnya.

Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang. Hasil jadwal kuliah yang didapatkan berjumlah 126 data. Hal ini berarti terdapat 5 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Begitupula dengan pengujian menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil terjadwal sebanyak 114 data. Sehingga, terdapat 17 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

Uji coba yang dilakukan menggunakan perbedaan ruang pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain mahasiswa tahun pertama menghasilkan jumlah data bentrok preferensi sama dengan nol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil *output* penjadwalan perkuliahan sesuai dengan data preferensi mengajar dosen.

4.4.5. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan

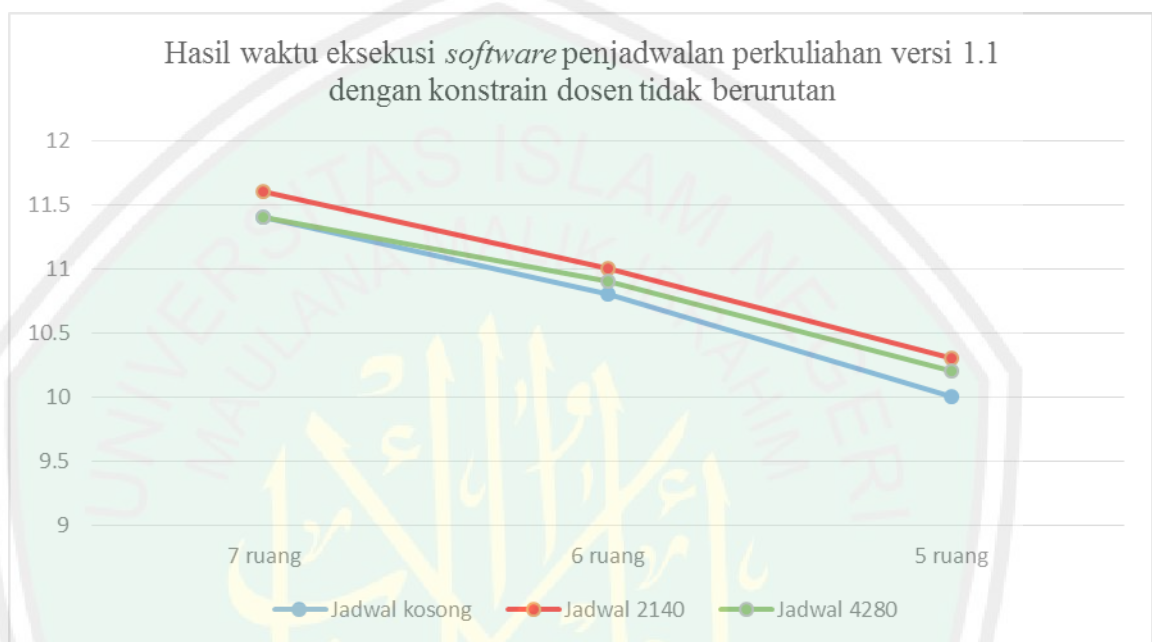
Tabel 4.15 merupakan laporan hasil uji coba waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain jadwal dosen tidak berurutan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jika program ditambah konstrain atau tidak.

Tabel 4.15 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Jadwal kosong	Jadwal 2140	Jadwal 4280
1	7	11,4	11,6	11,4
2	6	10,8	11	10,9
3	5	10	10,3	10,2

Ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 7 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 11,4 detik. Dengan data jadwal kuliah sebanyak 2140, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebesar 11,6 detik. Kemudian, ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 5 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 11,4 detik. Hal ini

berarti jumlah data yang berada di *database* tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi program. Gambar 4.13 merepresentasikan grafik hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan dengan konstrain dosen tidak berurutan.



Gambar 4.13 Grafik hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan

Gambar 4.13 menunjukkan bahwasanya dengan berbagai jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain jadwal mengajar dosen tidak berurutan secara signifikan.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah *output* yang dihasilkan yakni jadwal kuliah dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan ruang yang berbeda untuk menghasilkan perbedaan jumlah keluaran yang dihasilkan.

Adapun hasil uji coba *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan menggunakan konstrain dosen tidak berurutan disajikan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	131	0
2	131	6	124	0
3	131	5	111	0

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain jadwal dosen tidak berurutan ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah output (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah input (jumlah plot mengajar), yakni 131 data. Hal ini berarti semua jadwal yang dimasukkan berhasil terjadwal semua dengan tidak terdapat bentrok pada program.

Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang. Hasil jadwal kuliah yang didapatkan berjumlah 124 data. Hal ini berarti terdapat 7 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Begitupula dengan pengujian menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil diproses sebanyak 111 data. Sehingga, terdapat 20 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

Uji coba yang dilakukan menggunakan perbedaan ruang pada program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain dosen tidak berurutan menghasilkan jumlah data bentrok preferensi sama dengan nol. Hal ini

menunjukkan bahwa hasil *output* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan konstrain ini sesuai dengan data preferensi mengajar dosen.

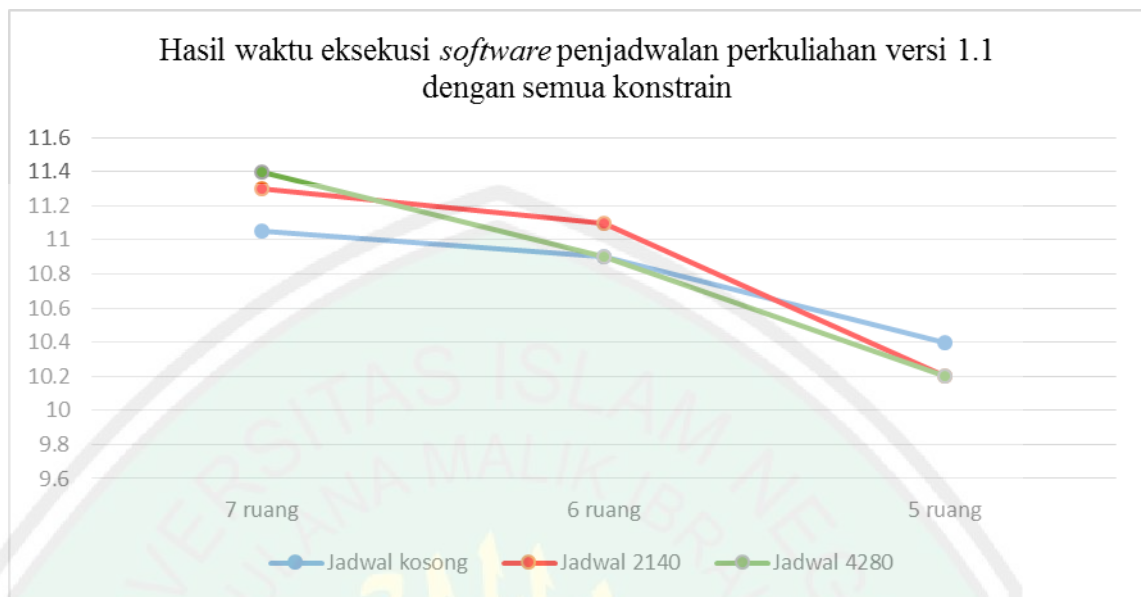
4.4.6. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain

Tabel 4.17 merupakan laporan hasil uji coba waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan mengimplementasikan dua konstrain yang sudah disebutkan sebelumnya.

Tabel 4.17 Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain

No	Ruang	Waktu Rata-Rata (detik)		
		Jadwal kosong	Jadwal 2140	Jadwal 4280
1	7	11,05	11,3	11,4
2	6	10,9	11,1	10,9
3	5	10,4	10,2	10,2

Ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 7 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 11,05 detik. Dengan data jadwal kuliah sebanyak 2140, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebesar 11,3 detik. Kemudian, ketika diuji coba dengan tabel jadwal kuliah kosong dengan menggunakan 5 ruang, menghasilkan waktu eksekusi program rata-rata sebanyak 11,9 detik. Hal ini berarti jumlah data yang berada di *database* tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi program. Gambar 4.14 merepresentasikan grafik hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan dengan mengimplementasikan kedua konstrain tersebut.



Gambar 4.14 Grafik Hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain

Gambar 4.14 menunjukkan bahwasanya dengan berbagai jumlah data yang ada pada tabel jadwal kuliah tidak mempengaruhi hasil waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain secara signifikan.

Pengujian selanjutnya tentang jumlah *output* yang dihasilkan yakni jadwal kuliah dan kesesuaian hasil jadwal kuliah dengan data preferensi mengajar dosen. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan ruang yang berbeda untuk menghasilkan perbedaan jumlah keluaran yang dihasilkan. Adapun hasil uji coba *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan mengimplementasikan semua konstrain disajikan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil uji coba pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan semua konstrain

No	Jumlah Plot Mengajar	Ruang	Jumlah hasil jadwal	Jumlah bentrok data preferensi
1	131	7	129	0
2	131	6	122	0
3	131	5	109	0

Software penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan mengimplementasikan semua konstrain ketika diuji menggunakan 7 ruang menghasilkan jumlah output (jumlah hasil jadwal) yang sama dengan jumlah input (jumlah plot mengajar), yakni 129 data. Hal ini berarti terdapat dua data plot mengajar yang tidak terjadwal.

Berbeda lagi ketika *software* ini diuji menggunakan 6 ruang. Hasil jadwal kuliah yang didapatkan berjumlah 122 data. Hal ini berarti terdapat 9 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Begitupula dengan pengujian menggunakan 5 ruang, hasil jadwal yang berhasil diproses sebanyak 109 data. Sehingga, terdapat 22 data plot mengajar yang tidak berhasil terjadwal. Semakin sedikit ruangan yang tersedia, jadwal perkuliahan pun semakin tidak optimal sehingga ada beberapa data yang hilang atau tidak terjadwal.

4.5. Kajian Al-Qur'an tentang Penjadwalan

Penjadwalan adalah sebuah proses awal ketika akan melakukan pekerjaan ataupun dalam bentuk rancangan kerja yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Menurut Putra (2009), penjadwalan merupakan proses untuk menyusun suatu jadwal atau urutan proses yang diperlukan dalam sebuah

persoalan. Persoalan penjadwalan biasanya berhubungan dengan penjadwalan kelas dalam sekolah atau perkuliahan dan juga dalam lingkup yang tidak jauh berbeda seperti penjadwalan ujian, penjadwalan matakuliah dan penjadwalan karyawan.

Penjadwalan matakuliah memiliki tujuan untuk mempermudah mahasiswa dan dosen dalam menentukan jadwal belajar dan mengajarnya. Sehingga, proses kegiatan belajar mengajar (KBM) -yang pada penelitian ini- di jurusan Teknik Informatika dapat berjalan dengan lancar. Adapun proses kegiatan belajar mengajar merupakan salah satu kegiatan dalam mencari ilmu. Untuk memudahkan mencari ilmu tersebut, diperlukan penjadwalan matakuliah yang dibuat dalam penelitian ini.

Islam merupakan agama yang sangat memperhatikan umatnya dalam berbagai hal termasuk di dalamnya mewajibkan kepada seluruh umat Islam, baik laki-laki maupun perempuan untuk menuntut ilmu. Banyak terdapat ayat-ayat Al-Quran tentang pendidikan yang patut kita pelajari, karena dari al-Quranlah sumber pengetahuan hakiki. Selain itu, banyak pula hadits Rasulullah saw. yang menjelaskan tentang hal ini, seperti hadits yang diriwayatkan oleh Ibnu Majah.

عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

Artinya : Dari Anas bin Malik, ia berkata, "Rasulullah SAW bersabda, 'Mencari ilmu adalah fardhu bagi setiap orang Islam'." (Shahih: Takhrij Musykilah Al Faqr (86), Takhrij Fiqh As-Sirah (71) HR. Ibnu Majah)

Hadits tersebut dengan jelas menyatakan bahwa menuntut ilmu itu '*faridhah*' yaitu merupakan hal wajib yang tidak bisa ditinggalkan oleh seluruh umat Islam, tanpa ada pengecualian, baik itu laki-laki maupun perempuan. Karena dengan menuntut ilmu umat Islam dapat mengemban tugasnya sebagai khalifah di atas muka bumi, yaitu dengan membangun peradaban manusia yang mulia. Membangun peradaban manusia yang lebih baik adalah dimulai dengan ilmu.

Dengan hukum fardhu (wajib) yang telah ditetapkan oleh Allah kepada umat islam dalam menuntut ilmu, maka Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang memiliki ilmu daripada yang lain. Seperti dijelaskan dalam surat Al-Mujadalah ayat 11 dibawah ini :

....يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Artinya : *"Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat "* (Q.S Al-Mujadalah 58 : 11)

Allah SWT akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi Ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan, yaitu janganlah kamu mengira bila kamu memberikan kelapangan kepada saudaramu yang datang atau bila ia diperintahkan untuk keluar, lalu dia keluar, akan mengurangi haknya. Bahkan itu merupakan ketinggian dan perolehan martabat di sisi Allah SWT. Karena orang yang merendahkan diri karena Allah SWT, maka Allah SWT akan mengangkat derajatnya dan akan mempopulerkan namanya. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan, yaitu, Maha Mengetahui orang yang berhak untuk

mendapatkan hal itu dan orang yang tidak berhak untuk mendapatkannya (M. Nasib Ar-Rifai. 2000).

Sedangkan Ibnu Katsir dalam tafsirnya menjelaskan sebagai berikut: Allah Ta'ala akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Maksudnya, janganlah kalian berkeyakinan bahwa jika salah seorang di antara kalian memberi kelapangan kepada saudaranya, baik yang datang maupun yang akan pergi lalu dia keluar, maka akan mengurangi hak-nya. Bahkan hal itu merupakan ketinggian dan perolehan martabat di sisi Allah. Sesungguhnya orang yang merendahkan diri karena Allah, maka Allah akan mengangkat derajatnya dan akan memasyhurkan namanya.

Dalam tafsir Fakhrur Razi, ayat ini menunjukkan pada setiap orang yang meluaskan majlis untuk beribadah kepada Allah SWT dan dibukakan beberapa pintu kebaikan dan kebahagiaan, berupa kebaikan di dunia dan akhirat. Karena keutamaan ilmu adalah bagaimana cara beribadah dengan khusyu' dan menjalankan perintah. Dan keutamaan orang yang berilmu dan beriman adalah bertambah derajat di sisi Allah SWT dan di sisi manusia akan mendapatkan tempat yang baik.

Penelitian ini dibangun dengan tujuan untuk mengefisiensi waktu program penjadwalan versi 1.0 yang sebelumnya memerlukan waktu lama. Dengan dasar Al-Qur'an sebagaimana dijelaskan sebelumnya, program penjadwalan versi 1.1 yang dibangun dapat mempermudah salah satu kewajiban umat muslim, yakni menuntut ilmu.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang penelitian efisiensi komputasi pada penjadwalan matakuliah dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan mengimplementasikan pengurangan *looping* memiliki pengaruh dalam melakukan efisiensi komputasi pada program. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil waktu eksekusi program penjadwalan perkuliahan versi 1.0 sebesar 30,5 detik sedangkan program penjadwalan perkuliahan versi 1.1 sebesar 24,5. Akan tetapi, jumlah data yang terdapat pada *database* masih mempengaruhi waktu eksekusi program.
2. *Software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 dengan mengimplementasikan algoritma *Deep First Search* dan struktur data *graph* dan *arraylist* mampu melakukan efisiensi komputasi pada program. Hal ini didapatkan dari hasil uji coba *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.0 memiliki waktu eksekusi sebesar 30,5 detik dan waktu eksekusi *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 sebesar 11 detik. Selain itu, jumlah data yang ada pada *database* tidak mempengaruhi waktu eksekusi program.
3. Penambahan konstrain pada *software* penjadwalan perkuliahan versi 1.1 tidak mempengaruhi waktu eksekusi program. Hal ini dibuktikan dari hasil uji coba program yang menghasilkan waktu eksekusi yang relatif sama, yakni sebesar 11 sampai 12 detik.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat banyak pengembangan dalam aplikasi penjadwalan matakuliah ini. Diantara saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

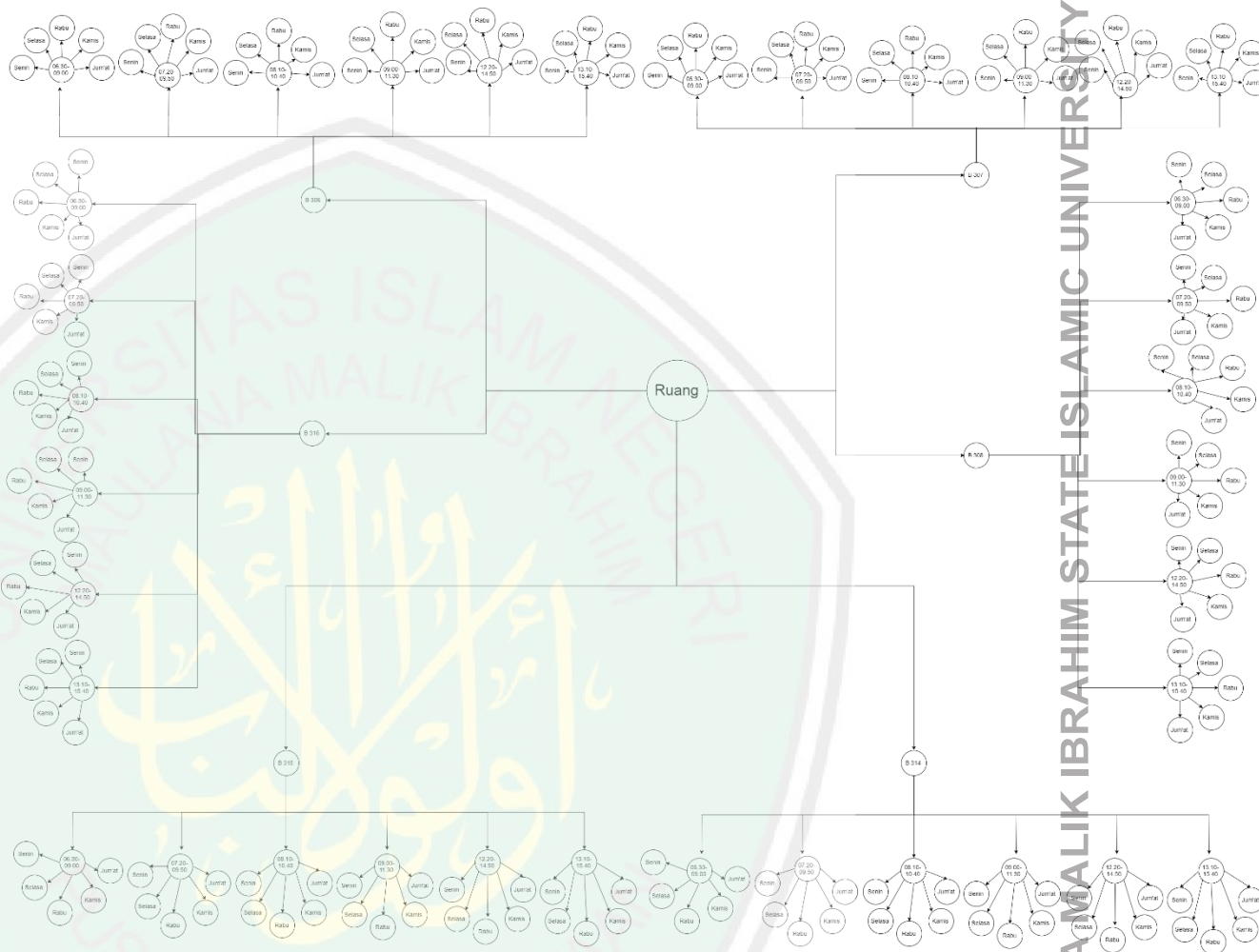
1. Data yang digunakan dapat diperbarui untuk menghasilkan jadwal terbaru.
2. Program penjadwalan ini belum memasukkan penjadwalan tentang matakuliah praktikum, sehingga kedepannya dapat digunakan untuk penjadwalan seluruh matakuliah yang ada di jurusan Teknik Informatika, baik itu matakuliah teori maupun praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramson, D., & Abela, J. (1992). A Parallel Genetic Algorithm for Solving the School Timetabling Problem. *Division of Information Technology, C.S.I.R.O.*, 1–11.
- Al-Jazairi, Syaikh Abu Bakar Jabir. (2009). Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar. Jakarta : Daruss Sunnah.
- Al Qurthubi, Syaikh Imam. (2009). Tafsir Al Qurthubi; penerjemah Muhyddin Mas Rida, Muhammad Rana Mengala, Ahmad Athaillah Mansur; editor Mukhlis B. Mukti. Jakarta : Pustaka Azzam .
- Calero, C. (2015). Introduction to Green in Software Engineering. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08581-4>.
- Collins. (2013). Collins dictionary. <http://www.collinsdictionary.com/> (Diakses pada tanggal 06 Januari 2017)
- Erdélyi, K. (2013). Special factors of development of green *software* supporting eco sustainability, 337–340.
- Efektifitas vs Efisiensi Dalam Resources Komputer; <http://freddykurnia.web.ugm.ac.id/?p=317>; diakses pada tanggal 10 Desember 2017
- Kern, E., Dick, M., Naumann, S., Guldner, A., & Johann, T. (2013). Green *Software* and Green *Software* Engineering – Definitions , Measurements , and Quality Aspects, 87–94.
- Lafore, R. (2002). *Data Structures and Algorithms in Java*.

- Larsson, P. (2011). *Energy-Efficient Software Guidelines*. Intel Software Solutions Group, Tech. Rep, (April), 1–11.
- Merriam-Webster. 2013. <http://www.merriam-webster.com/> (Diakses pada tanggal 06 Januari 2017)
- Muhammad Abduh Tuasikal, 2014. <https://rumaysho.com/9693-pelajaran-dari-ayat-waktu-shalat.html> (Diakses pada tanggal 22 Mei 2017)
- Moertinah, S. (2010). Kajian Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Organik Tinggi.
- Naftalin, M., & Wadler, P. (2007). *Java Generics and Collections*.
- Nasib Ar-Rifai. (2000). M. *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta: Gema Insani (hlm.632).
- Nugroho, Adi. (2008). *Algoritma dan Struktur Data dalam Bahasa Java*. Yogyakarta : C.V. Andi Offset (Penerbit Andi)
- Petrovic, S., & Burke, E. (2011). University Timetabling Policy, (June).
- San Murugesan. (2008). *Harnessing Green IT: Principles and Practices*, (February).
- Steigerwald, B. (2007). *Creating Energy - Efficient Software*.
- Steigerwald, B., & Agrawal, A. (n.d.). *Developing Green Software*, 1–11.
- Taina, J. (2011). *Good, Bad and Beautiful Software - In Search of Green Software Quality Factors*, October 2011.
- Yuniastari, N. L. A. K. (2015). *Pengukuran Tingkat Efektivitas Dan Efisiensi Sistem Eresearch STIKOM Bali*, 9–10.

MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Lampiran 2. Hasil jadwal kuliah program aplikasi penjadwalan versi 1.0

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	A	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	C	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	14.50 - 15.40	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	15.40 - 16.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Senin	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	14.00 - 15.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	C	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Senin	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	A	65130	Ainatul M.M.Kom	B.314
Senin	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	C	65130	Ainatul M.M.Kom	B.314
Senin	12.20 - 14.00	0765109	STUDI AL-HADITS	2	C	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.314
Senin	14.00 - 15.40	0765110	STUDI FIQH	2	A	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Senin	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	C	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.315
Senin	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.315
Senin	09.00 - 10.40	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	A	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.315
Senin	12.20 - 14.00	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	A	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	14.00 - 15.40	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	B	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	06.30 - 08.10	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	D	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.316
Senin	08.10 - 09.50	0765215	SITEM OPERASI	2	B	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.316
Senin	09.50 - 11.30	0765215	SITEM OPERASI	2	C	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.316
Senin	12.20 - 14.00	0765215	SITEM OPERASI	2	D	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.316
Senin	14.00 - 16.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	A	65015	Dr Cahyo Cryslian	B.316
Senin	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	B	65015	Dr Cahyo Cryslian	B.317
Senin	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	A	65019	Fressy MT	B.317
Senin	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	B	65019	Fressy MT	B.317
Senin	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	A	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.318
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	D	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Selasa	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Selasa	06.30 - 08.10	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	D	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	08.10 - 10.40	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	A	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Selasa	12.20 - 14.50	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	B	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	A	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Selasa	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	C	65101	Syaugl, M.Kom	B.314
Selasa	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	D	65130	Alnatul M M.Kom	B.314
Selasa	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	D	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.314
Selasa	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	B	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Selasa	15.40 - 16.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Selasa	06.30 - 08.10	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	E	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.315
Selasa	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	B	65113	Irwan M.Kom	B.315
Selasa	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	B	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.315
Selasa	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	A	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Selasa	14.00 - 15.40	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	C	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Selasa	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	A	65020	Yunifa MT	B.316
Selasa	09.00 - 11.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	D	65020	Yunifa MT	B.316
Selasa	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	C	65102	Hani, M.T	B.316
Selasa	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	B	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.316
Selasa	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	C	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.317
Selasa	09.00 - 10.40	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	E	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.317
Selasa	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	C	65019	Fressy MT	B.317
Selasa	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	C	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.318
Selasa	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	B	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.318
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	B	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	A	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	E	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	14.00 - 15.40	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	A	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Rabu	15.40 - 16.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	C	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	B	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Rabu	09.00 - 10.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	A	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	B	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	14.00 - 15.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	D	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Rabu	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	C	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.314
Rabu	09.00 - 11.30	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	D	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.314
Rabu	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	E	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.314
Rabu	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	C	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Rabu	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	D	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.315
Rabu	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	D	65113	Irwan M.Kom	B.315
Rabu	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	C	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.315
Rabu	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	B	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Rabu	14.00 - 15.40	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	D	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Rabu	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	B	65020	Yunifa MT	B.316
Rabu	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	A	65102	Hani, M.T	B.316
Rabu	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	D	65102	Hani, M.T	B.316
Rabu	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	C	65010	MUHAMMAD AINUL YADIN, M.Kom	B.316
Rabu	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	D	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.317
Rabu	09.00 - 11.30	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	B	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.317
Rabu	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	D	65019	Fressy MT	B.317
Rabu	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	D	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.318
Rabu	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	C	65018	Fahrul Kurniawan M.T	B.318
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	09.00 - 10.40	0765207	METEDOLOGI PENELITIAN	2	A	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.306
Kamis	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	B	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	12.20 - 14.00	0865102	BAHASA INDONESIA	2	B	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	14.00 - 15.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	D	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	15.40 - 16.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	D	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	C	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Kamis	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	A	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	12.20 - 14.50	0765210	STRUKTUR DATA	3	B	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	B	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	D	65101	Syaugi, M.Kom	B.314
Kamis	09.00 - 10.40	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	C	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.314
Kamis	12.20 - 14.00	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	A	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Kamis	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	D	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Kamis	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	A	65113	Irwan M.Kom	B.315
Kamis	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	E	65113	Irwan M.Kom	B.315

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Kamis	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	A	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Kamis	12.20 - 14.50	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	B	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.315
Kamis	14.50 - 16.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	C	65005	SYAHIDUZ ZAMAN, M.Kom	B.315
Kamis	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	C	65020	Yunifa MT	B.316
Kamis	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	B	65102	Hani, M.T	B.316
Kamis	12.20 - 14.50	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	C	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Kamis	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	D	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.316
Kamis	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	D	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.317
Kamis	09.00 - 11.30	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	A	65101	Syauqi, M.Kom	B.317
Kamis	12.20 - 14.50	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	B	65101	Syauqi, M.Kom	B.317
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 14.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	C	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	C	33333	Mukhlis Fakhruddin, M.Si	B.306
Jumat	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	D	65111	Robert Aprilliantono, Pd	B.307
Jumat	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR'AN	2	B	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765108	STUDI AL-QUR'AN	2	D	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	B	65130	Ainatul M M.Kom	B.314
Jumat	09.00 - 10.40	0765109	STUDI AL-HADITS	2	B	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.314
Jumat	13.10 - 14.50	0765109	STUDI AL-HADITS	2	D	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.314
Jumat	14.50 - 16.30	0765110	STUDI Fiqh	2	B	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Jumat	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	A	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	A	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.315
Jumat	13.10 - 15.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	C	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.315
Jumat	06.30 - 09.00	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	D	65112	Dr Ali Mahmudi	B.316
Jumat	09.00 - 10.40	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	D	65103	Ir. Jasmani M.Kom	B.316
Jumat	13.10 - 14.50	0765215	SITEM OPERASI	2	E	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.316
Jumat	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	A	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.317

www.secangkir-kopi.com

SecangkirKopiFahit 20

Lampiran 3. Hasil Jadwal Kuliah dengan Graf dan Algoritma *Deep First Search*

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	A	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	C	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	14.50 - 15.40	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	15.40 - 16.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Senin	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	14.00 - 15.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	C	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Senin	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	A	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Senin	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	C	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Senin	12.20 - 14.00	0765109	STUDI AL-HADITS	2	C	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	14.00 - 15.40	0765110	STUDI FIQH	2	A	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	C	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Senin	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	09.00 - 10.40	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	A	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Senin	12.20 - 14.00	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	A	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Senin	14.00 - 15.40	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	B	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Senin	06.30 - 08.10	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	D	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	08.10 - 09.50	0765215	SITEM OPERASI	2	B	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	09.50 - 11.30	0765215	SITEM OPERASI	2	C	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	12.20 - 14.00	0765215	SITEM OPERASI	2	D	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	14.00 - 16.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	A	65015	Dr Cahyo Crysdiar	B.315
Senin	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	B	65015	Dr Cahyo Crysdiar	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	A	65019	Fressy MT	B.316
Senin	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	B	65019	Fressy MT	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	A	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	D	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Selasa	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Selasa	06.30 - 08.10	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	D	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	08.10 - 10.40	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	A	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	13014	NI MATUZ ZUHRON, M.Si	B.307
Selasa	12.20 - 14.50	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	B	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	A	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Selasa	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	C	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Selasa	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	D	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Selasa	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	D	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Selasa	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	B	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Selasa	15.40 - 16.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	13014	NI MATUZ ZUHRON, M.Si	B.308
Selasa	06.30 - 08.10	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	E	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Selasa	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	B	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	B	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Selasa	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	A	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Selasa	14.00 - 15.40	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	C	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Selasa	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	A	65020	Yunifa MT	B.315
Selasa	09.00 - 11.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	D	65020	Yunifa MT	B.315
Selasa	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	C	65102	Hani, M.T	B.315
Selasa	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	B	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Selasa	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	C	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Selasa	09.00 - 10.40	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	E	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.316
Selasa	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	C	65019	Fressy MT	B.316
Selasa	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	C	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Selasa	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	B	65018	Fahrul Kurniawan, M.MT	B.317
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	B	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	A	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	E	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	14.00 - 15.40	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	A	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Rabu	15.40 - 16.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	C	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	B	65111	Robert Aprillianto, M.Pd	B.307
Rabu	09.00 - 10.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	A	60002	AHMAD BARIZI, MA	B.307
Rabu	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	B	60002	AHMAD BARIZI, MA	B.307
Rabu	14.00 - 15.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	D	60002	AHMAD BARIZI, MA	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Rabu	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	C	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Rabu	09.00 - 11.30	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	D	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Rabu	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	E	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Rabu	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	C	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	D	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Rabu	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	D	65113	Irwan M.Kom	B.314
Rabu	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	C	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Rabu	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	B	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Rabu	14.00 - 15.40	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	D	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Rabu	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	B	65020	Yunifa MT	B.315
Rabu	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	A	65102	Hani, M.T	B.315
Rabu	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	D	65102	Hani, M.T	B.315
Rabu	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	C	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	D	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Rabu	09.00 - 11.30	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	B	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316
Rabu	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	D	65019	Fressy MT	B.316
Rabu	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	D	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Rabu	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	C	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	09.00 - 10.40	0765207	METEDOLOGI PENELITIAN	2	A	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.306
Kamis	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	B	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	12.20 - 14.00	0865102	BAHASA INDONESIA	2	B	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	14.00 - 15.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	D	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	15.40 - 16.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	D	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	C	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Kamis	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	A	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	12.20 - 14.50	0765210	STRUKTUR DATA	3	B	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	B	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	D	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Kamis	09.00 - 10.40	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	C	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Kamis	12.20 - 14.00	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	A	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	D	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	A	65113	Irwan M.Kom	B.314
Kamis	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	E	65113	Irwan M.Kom	B.314

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Kamis	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	A	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.314
Kamis	12.20 - 14.50	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	B	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Kamis	14.50 - 16.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	C	65005	SYAHIDUZ ZAMAN, M.Kom	B.314
Kamis	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	C	65020	Yunifa MT	B.315
Kamis	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	B	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	12.20 - 14.50	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	C	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.315
Kamis	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	D	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Kamis	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	D	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Kamis	09.00 - 11.30	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	A	65101	Syauqi, M.Kom	B.316
Kamis	12.20 - 14.50	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	B	65101	Syauqi, M.Kom	B.316
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 14.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	C	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	C	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Jumat	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	D	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Jumat	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	B	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Jumat	09.00 - 10.40	0765109	STUDI AL-HADITS	2	B	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Jumat	13.10 - 14.50	0765109	STUDI AL-HADITS	2	D	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Jumat	14.50 - 16.30	0765110	STUDI FIQH	2	B	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Jumat	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	A	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	A	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	13.10 - 15.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	C	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	06.30 - 09.00	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	D	65112	Dr Ali Mahmudi	B.315
Jumat	09.00 - 10.40	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	D	65103	Ir. Jasmani M.Kom	B.315
Jumat	13.10 - 14.50	0765215	SITEM OPERASI	2	E	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Jumat	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	A	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316

Lampiran 4. Hasil Jadwal Kuliah dengan Konstrain Mahasiswa Tahun Pertama

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	A	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	C	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Senin	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	08.10 - 09.00	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Senin	09.00 - 09.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Senin	09.50 - 11.30	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	A	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Senin	14.00 - 16.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	A	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.307
Senin	06.30 - 08.10	0765109	STUDI AL-HADITS	2	B	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	08.10 - 09.50	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	D	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.308
Senin	09.50 - 11.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	D	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	12.20 - 14.00	0765110	STUDI FIQH	2	A	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	14.00 - 15.40	0765110	STUDI FIQH	2	C	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	A	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Senin	08.10 - 09.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	A	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Senin	09.50 - 10.40	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	12.20 - 13.10	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	13.10 - 14.50	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	A	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Senin	14.50 - 16.30	0765215	SITEM OPERASI	2	C	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Senin	08.10 - 09.50	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	B	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	09.50 - 11.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	D	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	12.20 - 14.00	0765215	SITEM OPERASI	2	E	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	14.00 - 16.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	A	5	65015	Dr Cahyo Crysdan	B.315
Senin	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	B	5	65015	Dr Cahyo Crysdan	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	A	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	D	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	A	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	7	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	D	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Selasa	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	B	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Selasa	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	A	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Selasa	08.10 - 09.00	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Selasa	09.00 - 10.40	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	C	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.307
Selasa	12.20 - 14.50	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	A	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	D	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Selasa	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	C	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Selasa	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	C	3	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Selasa	12.20 - 14.50	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	D	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Selasa	14.50 - 16.30	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	E	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Selasa	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	A	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	E	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	09.50 - 10.40	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Selasa	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Selasa	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Selasa	14.00 - 16.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	A	5	65020	Yunifa MT	B.314
Selasa	06.30 - 08.10	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	A	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Selasa	08.10 - 09.50	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Selasa	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	C	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Selasa	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	B	5	65102	Hani, M.T	B.315
Selasa	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	E	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Selasa	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	C	5	65015	Dr Cahyo Crysdan	B.316
Selasa	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	B	7	65019	Fressy MT	B.316
Selasa	12.20 - 14.50	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	A	7	65101	Syauqi, M.Kom	B.316
Selasa	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	C	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Selasa	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	B	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	7	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	B	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	E	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	C	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Rabu	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	B	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Rabu	08.10 - 09.50	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	A	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Rabu	09.50 - 11.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	D	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Rabu	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	B	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	14.00 - 16.30	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	B	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Rabu	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	D	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Rabu	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	D	3	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Rabu	12.20 - 14.00	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	A	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	C	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	B	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Rabu	08.10 - 09.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	B	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Rabu	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	C	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Rabu	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Rabu	14.00 - 16.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	B	5	65020	Yunifa MT	B.314
Rabu	06.30 - 08.10	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	B	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	08.10 - 09.50	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	C	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Rabu	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	D	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	C	5	65102	Hani, M.T	B.315
Rabu	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	D	5	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Rabu	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	C	7	65019	Fressy MT	B.316
Rabu	12.20 - 14.50	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	B	7	65101	Syauqi, M.Kom	B.316
Rabu	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	D	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Rabu	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	C	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	7	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	09.00 - 10.40	0765207	METODOLOGI PENELITIAN	2	A	7	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.306
Kamis	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	12.20 - 14.00	0865102	BAHASA INDONESIA	2	B	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	D	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Kamis	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	C	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	08.10 - 09.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	D	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.307
Kamis	09.50 - 10.40	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.307
Kamis	12.20 - 14.50	0765210	STRUKTUR DATA	3	A	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	E	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	B	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.308
Kamis	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	C	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Kamis	12.20 - 14.00	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	B	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	D	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Kamis	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	D	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Kamis	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	A	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Kamis	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Kamis	14.00 - 16.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	C	5	65020	Yunifa MT	B.314
Kamis	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	D	5	65020	Yunifa MT	B.315
Kamis	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	A	5	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	D	5	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	C	5	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Kamis	09.00 - 11.30	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	D	5	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	7	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 14.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	C	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	14.50 - 16.30	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	3	65017	Imamudin M.A	B.306
Jumat	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	08.10 - 09.50	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	C	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765110	STUDI FIQH	2	B	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Jumat	14.50 - 16.30	0765110	STUDI FIQH	2	D	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Jumat	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	B	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	B	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	13.10 - 14.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	D	1	65103	Ir. Jasmani M.Kom	B.314
Jumat	14.50 - 16.30	0765215	SITEM OPERASI	2	D	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	D	1	65112	Dr Ali Mahmudi	B.315
Jumat	13.10 - 15.40	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	A	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.315
Jumat	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	B	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316

Lampiran 5. Hasil Jadwal Kuliah dengan Konstrain Dosen tidak berurutan

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	A	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	C	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	15.40 - 16.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Senin	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	14.00 - 15.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	C	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Senin	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	A	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Senin	09.00 - 10.40	0765109	STUDI AL-HADITS	2	B	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	12.20 - 14.00	0765109	STUDI AL-HADITS	2	D	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	14.00 - 15.40	0765110	STUDI FIQH	2	B	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	C	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Senin	08.10 - 09.00	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	09.50 - 10.40	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	12.20 - 14.00	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	C	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Senin	14.00 - 15.40	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	A	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Senin	06.30 - 08.10	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	D	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	08.10 - 09.50	0765215	SITEM OPERASI	2	B	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	12.20 - 14.00	0765215	SITEM OPERASI	2	D	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	14.00 - 16.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	A	5	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.315
Senin	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	B	5	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	A	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	B	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	12.20 - 14.50	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	B	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	7	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	D	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Selasa	14.00 - 14.50	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Selasa	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Selasa	06.30 - 08.10	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	D	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	08.10 - 10.40	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	A	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Selasa	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROR, M.Si	B.307
Selasa	12.20 - 14.50	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	B	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	A	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Selasa	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	C	3	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Selasa	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	C	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Selasa	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	D	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Selasa	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	A	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Selasa	15.40 - 16.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROR, M.Si	B.308
Selasa	06.30 - 08.10	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	D	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Selasa	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	A	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	A	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Selasa	12.20 - 14.00	0765206	STATISTIKA	2	E	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	14.00 - 15.40	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Selasa	06.30 - 08.10	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Selasa	08.10 - 10.40	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	B	5	65020	Yunifa MT	B.315
Selasa	12.20 - 14.50	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	D	5	65020	Yunifa MT	B.315
Selasa	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	B	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN. M.Kom	B.315
Selasa	06.30 - 09.00	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	D	5	65102	Hani, M.T	B.316
Selasa	09.00 - 11.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	D	5	65015	Dr Cahyo Crys dian	B.316
Selasa	12.20 - 14.00	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	E	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.316
Selasa	14.00 - 16.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	D	7	65019	Fressy MT	B.316
Selasa	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	C	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Selasa	12.20 - 14.50	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	B	7	65101	Syauqi, M.Kom	B.317
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	7	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	B	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	E	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	14.00 - 15.40	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	A	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Rabu	15.40 - 16.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	B	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Rabu	09.00 - 10.40	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	A	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	B	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	14.50 - 16.30	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	D	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.307
Rabu	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	C	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Rabu	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	D	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Rabu	12.20 - 14.50	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	D	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Rabu	14.50 - 16.30	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	C	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	06.30 - 08.10	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	E	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.314
Rabu	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	B	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Rabu	09.50 - 11.30	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	B	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Rabu	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Rabu	14.00 - 15.40	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	B	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Rabu	06.30 - 08.10	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Rabu	08.10 - 10.40	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	C	5	65020	Yunifa MT	B.315
Rabu	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	B	5	65102	Hani, M.T	B.315
Rabu	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	C	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	C	5	65015	Dr Cahyo Crysdiar	B.316
Rabu	09.00 - 11.30	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	B	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316
Rabu	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	C	7	65019	Fressy MT	B.316
Rabu	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	A	7	65101	Syaugi, M.Kom	B.317
Rabu	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	A	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Rabu	12.20 - 14.50	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	C	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	7	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	09.00 - 10.40	0765207	METEDOLOGI PENELITIAN	2	A	7	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.306
Kamis	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	12.20 - 14.00	0865102	BAHASA INDONESIA	2	B	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	14.00 - 14.50	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	14.50 - 16.30	0865102	BAHASA INDONESIA	2	D	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	C	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Kamis	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	A	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	12.20 - 14.50	0765210	STRUKTUR DATA	3	B	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.307
Kamis	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	B	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	D	3	65101	Syaugi, M.Kom	B.308
Kamis	09.00 - 10.40	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	C	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Kamis	12.20 - 14.00	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	E	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Kamis	14.00 - 15.40	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	B	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	D	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Kamis	08.10 - 09.50	0765206	STATISTIKA	2	D	5	65113	Irwan M.Kom	B.314

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Kamis	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	A	5	65010	MUHAMMAD ANUL YAQIN, M.Kom	B.314
Kamis	12.20 - 14.50	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	B	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Kamis	14.50 - 16.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	C	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Kamis	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	A	5	65020	Yunifa MT	B.315
Kamis	09.00 - 11.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	A	5	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	C	5	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	D	5	65010	MUHAMMAD ANUL YAQIN, M.Kom	B.315
Kamis	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	C	5	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Kamis	12.20 - 14.50	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	D	5	65004	MUHAMMAD FAISAL, M.T	B.316
Kamis	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	D	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	7	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 14.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	C	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	14.50 - 16.30	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	C	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.306
Jumat	06.30 - 09.00	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	D	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.307
Jumat	09.00 - 10.40	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	06.30 - 09.00	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	B	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Jumat	09.00 - 10.40	0765109	STUDI AL-HADITS	2	C	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Jumat	13.10 - 14.50	0765110	STUDI FIQH	2	A	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Jumat	14.50 - 16.30	0765215	SITEM OPERASI	2	A	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.308
Jumat	06.30 - 09.00	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	A	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	09.00 - 10.40	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	D	1	65103	Ir. Jasmani M.Kom	B.314
Jumat	13.10 - 15.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	C	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	06.30 - 09.00	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	D	1	65112	Dr Ali Mahmudi	B.315
Jumat	09.00 - 10.40	0765215	SITEM OPERASI	2	C	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Jumat	13.10 - 14.50	0765215	SITEM OPERASI	2	E	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Jumat	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	A	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316

Lampiran 6. Hasil penjadwalan dengan semua konstrain

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Senin	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	D	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Senin	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	A	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	10.40 - 11.30	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.306
Senin	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	C	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Senin	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	B	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Senin	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	A	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	08.10 - 09.00	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Senin	09.50 - 10.40	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Senin	12.20 - 14.00	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	C	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Senin	14.00 - 16.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	A	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.307
Senin	06.30 - 08.10	0765109	STUDI AL-HADITS	2	B	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	08.10 - 09.50	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	B	1	60002	AHMAD BARIZI, MA	B.308
Senin	09.50 - 11.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	D	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Senin	12.20 - 14.00	0765110	STUDI FIQH	2	A	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	14.50 - 16.30	0765110	STUDI FIQH	2	C	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Senin	06.30 - 08.10	0765110	STUDI FIQH	2	D	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.314
Senin	08.10 - 09.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	A	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Senin	09.50 - 11.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	A	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.314
Senin	12.20 - 13.10	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	B	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Senin	13.10 - 14.50	0765215	SITEM OPERASI	2	C	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.314
Senin	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	E	5	65009	null SATRIA MANDALA, MCS	B.315
Senin	08.10 - 09.50	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	B	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	12.20 - 14.00	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	D	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Senin	14.00 - 16.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	A	5	65015	Dr Cahyo Crysdiar	B.315
Senin	06.30 - 09.00	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	B	5	65015	Dr Cahyo Crysdiar	B.316
Senin	09.00 - 11.30	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	A	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	B	7	65019	Fressy MT	B.316
Senin	06.30 - 09.00	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	D	7	65019	Fressy MT	B.317
Senin	12.20 - 14.50	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	B	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Selasa	06.30 - 09.00	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	E	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.306
Selasa	09.00 - 11.30	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	D	7	65016	Linda M.T	B.306
Selasa	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	D	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Selasa	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	C	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Selasa	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	A	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Selasa	08.10 - 09.00	0765106	ILMU BUDAYA DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Selasa	09.00 - 10.40	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	C	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	10.40 - 11.30	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	A	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.307
Selasa	12.20 - 14.00	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	D	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Selasa	14.00 - 16.30	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	A	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307
Selasa	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	C	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.308
Selasa	09.00 - 11.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	D	3	65101	Syauqi, M.Kom	B.308
Selasa	12.20 - 14.50	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	C	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Selasa	14.50 - 16.30	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	C	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Selasa	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	A	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	09.00 - 10.40	0765206	STATISTIKA	2	D	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Selasa	12.20 - 13.10	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	C	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.314
Selasa	13.10 - 15.40	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	A	5	65020	Yunifa MT	B.314
Selasa	06.30 - 08.10	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	A	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Selasa	08.10 - 09.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	C	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.315
Selasa	09.50 - 10.40	0765105	ILMU SOSIAL DASAR	1	D	1	13014	NI MATUZ ZUHROH, M.Si	B.315
Selasa	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Selasa	14.00 - 16.30	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	C	5	65102	Hani, M.T	B.315
Selasa	06.30 - 09.00	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	D	5	65020	Yunifa MT	B.316
Selasa	09.00 - 11.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	C	5	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Selasa	12.20 - 14.50	0765305	PEMROGRAMAN MULTIMEDIA	3	C	7	65019	Fressy MT	B.316
Selasa	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	B	7	65101	Syauqi, M.Kom	B.317
Selasa	09.00 - 11.30	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	D	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Selasa	12.20 - 14.50	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	C	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Rabu	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	A	7	65016	Linda M.T	B.306
Rabu	09.00 - 10.40	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	B	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Rabu	12.20 - 14.00	0765402	ISU PROFESIONAL & PROYEK G...	2	E	7	65021	Ali Wafa M.Kom	B.306
Rabu	14.00 - 16.30	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	D	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Rabu	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	B	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Rabu	08.10 - 09.50	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	A	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Rabu	09.50 - 10.40	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.307
Rabu	12.20 - 14.00	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	A	1	60002	AHMAD BARIZI, MA	B.307
Rabu	14.00 - 16.30	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	B	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.307

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Rabu	06.30 - 08.10	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	A	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	08.10 - 09.50	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	C	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.308
Rabu	09.50 - 11.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	E	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.308
Rabu	12.20 - 14.50	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	D	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Rabu	14.50 - 16.30	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	D	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Rabu	06.30 - 09.00	0765203	ALJABAR LINIER DAN MATRIKS	3	D	3	65003	RIRIEN KUSUMAWATI, S.Si, M.Kom	B.314
Rabu	09.00 - 10.40	0765206	STATISTIKA	2	E	5	65113	Irwan M.Kom	B.314
Rabu	12.20 - 14.00	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	B	1	65006	MOKHAMMAD AMIN HARIYADI, M.T	B.314
Rabu	14.00 - 16.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	B	5	65020	Yunifa MT	B.314
Rabu	06.30 - 08.10	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	B	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	08.10 - 09.50	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Rabu	09.50 - 11.30	0765310	INTERAKSI MANUSIA & KOMPUT...	2	C	1	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.315
Rabu	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	A	5	65102	Hani, M.T	B.315
Rabu	14.50 - 16.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	E	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Rabu	06.30 - 09.00	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	D	5	65102	Hani, M.T	B.316
Rabu	09.00 - 11.30	0765303	PENGOLAHAN CITRA	3	D	5	65015	Dr Cahyo Crysdian	B.316
Rabu	12.20 - 14.50	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	B	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.316
Rabu	06.30 - 09.00	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	C	7	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.317
Rabu	09.00 - 11.30	0765314	SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	3	A	7	65018	Fahrul Kurniawan M.MT	B.317
Kamis	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	B	7	65016	Linda M.T	B.306
Kamis	09.00 - 10.40	0765207	METEDOLOGI PENELITIAN	2	A	7	65005	SYAHIDUZ ZAMAN M.Kom	B.306
Kamis	10.40 - 11.30	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	B	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.306
Kamis	12.20 - 14.00	0865102	BAHASA INDONESIA	2	B	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Kamis	14.00 - 16.30	0765210	STRUKTUR DATA	3	A	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.306
Kamis	06.30 - 08.10	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	C	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	08.10 - 09.50	0865102	BAHASA INDONESIA	2	C	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.307
Kamis	09.50 - 10.40	0865122	TARBIYAH ULUL ALBAB	1	D	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.307
Kamis	12.20 - 14.50	0765210	STRUKTUR DATA	3	C	3	65101	Syauqi, M.Kom	B.307
Kamis	14.50 - 16.30	0765216	RANGKAIAN DIGITAL	2	D	3	65011	TOTOK CHAMIDI, M.Kom	B.307
Kamis	06.30 - 09.00	0765210	STRUKTUR DATA	3	B	3	65008	ZAINAL ABIDIN, S.Kom	B.308
Kamis	09.00 - 11.30	0765214	DESAIN BASIS DATA	3	B	3	65130	Ainatul M M.Kom	B.308
Kamis	12.20 - 14.00	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	B	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	14.50 - 16.30	0765309	REKAYASA PERANGKAT LUNAK	2	E	3	65002	FATCHURROCHMAN, M.Kom	B.308
Kamis	06.30 - 08.10	0765206	STATISTIKA	2	B	5	65113	Irwan M.Kom	B.314

Hari	Jam	Kode MK	Nama MK	SKS	Kelas	Sem_Dis	Kode Dosen	Nama Dosen	Ruang
Kamis	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	A	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Kamis	12.20 - 14.00	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	A	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.314
Kamis	14.00 - 16.30	0765218	JARINGAN KOMPUTER	3	C	5	65020	Yunifa MT	B.314
Kamis	06.30 - 08.10	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	C	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Kamis	08.10 - 09.50	0765209	LOGIKA DAN ALGORITMA	2	C	1	65007	RORO INDA MELANI, S.Kom	B.315
Kamis	09.50 - 11.30	0765404	MANAJ. PROYEK PERANGKAT LU...	2	D	5	65010	MUHAMMAD AINUL YAQIN, M.Kom	B.315
Kamis	12.20 - 14.50	0765301	KECERDASAN BUATAN	3	B	5	65102	Hani, M.T	B.315
Kamis	06.30 - 09.00	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	C	5	65004	MUHAMMAD FAISAL M.T	B.316
Kamis	09.00 - 11.30	0765313	KOMPUTASI BERGERAK	3	A	7	65101	Syauqi, M.Kom	B.316
Kamis	12.20 - 14.50	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	D	5	65004	MUHAMMAD FAISAL M.T	B.316
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	7	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 15.40	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Jumat	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	08.10 - 09.50	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	06.30 - 09.00	0765315	SISTEM INFORMASI CERDAS	3	C	7	65016	Linda M.T	B.306
Jumat	09.00 - 10.40	0865102	BAHASA INDONESIA	2	A	1	11036	Dra Siti Annijat Maimunah M.Pd	B.306
Jumat	13.10 - 15.40	0765103	BAHASA INGGRIS I	3	A	3	65111	Robert Aprillianto M.Pd	B.306
Jumat	06.30 - 08.10	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	B	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	08.10 - 09.50	0765112	SEJARAH PERADABAN ISLAM	2	B	1	33333	Mukhlis Fakhruddin M.Si	B.307
Jumat	13.10 - 14.50	0765108	STUDI AL-QUR AN	2	D	3	65017	Imamudin M.A	B.307
Jumat	14.50 - 16.30	0765109	STUDI AL-HADITS	2	A	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.307
Jumat	06.30 - 08.10	0765109	STUDI AL-HADITS	2	C	3	65199	Sugeng Ali Mansyur M.Pd	B.308
Jumat	08.10 - 09.50	0765113	TEOLOGI ISLAM	2	D	1	60002	AHMAD BARIZI, M.A	B.308
Jumat	13.10 - 14.50	0765110	STUDI FIQH	2	B	3	65151	Muhammad Karim M.Pd	B.308
Jumat	14.50 - 16.30	0765215	SITEM OPERASI	2	A	5	65009	null SATRIA MANDALA MCS	B.308
Jumat	06.30 - 08.10	0765215	SITEM OPERASI	2	B	5	65009	null SATRIA MANDALA MCS	B.314
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	B	1	65001	SUHARTONO, M.Kom	B.314
Jumat	13.10 - 14.50	0765215	SITEM OPERASI	2	D	5	65009	null SATRIA MANDALA MCS	B.314
Jumat	08.10 - 10.40	0765201	MATEMATIKA DASAR	3	D	1	65112	Dr Ali Mahmudi	B.315
Jumat	13.10 - 15.40	0765306	POMROGRAMAN WEB	3	A	5	65121	null Bayu Adhi Nugroho M.Kom	B.315
Jumat	08.10 - 09.50	0765208	PENGANTAR TEKNOLOGI INFOR...	2	D	1	65103	Ir. Jasmani M.Kom	B.316