

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN SKRIPSI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *GREEDY***

SKRIPSI

**OLEH
ANISAH NURIL FAHMI
NIM. 18610071**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN SKRIPSI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *GREEDY***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Anisah Nuril Fahmi
NIM. 18610071**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN SKRIPSI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *GREEDY***

SKRIPSI

**Oleh
Anisah Nuril Fahmi
NIM. 18610071**

Telah Disetujui Untuk Diuji

Malang, 22 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Mohammad Nafie Juhari, M.Si
NIDT. 19870218 20160801 1 056

Dosen Pembimbing II



Juhari, M.Si
NIDT 19840209 20160801 1 055

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN SKRIPSI MENGGUNAKAN
ALGORITMA *GREEDY***

SKRIPSI

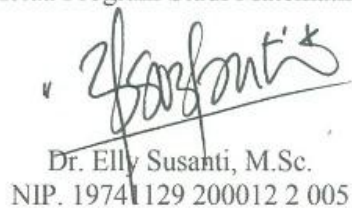
Oleh
Anisah Nuril Fahmi
NIM. 18610071

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 27 Juni 2022

Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D.
Anggota Penguji 1 : Dr. Abdussakir, M.Pd
Anggota Penguji 2 : Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
Anggota Penguji 3 : Juhari, M.Si

Handwritten signatures of the examiners, including Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D., Dr. Abdussakir, M.Pd, Mohammad Nafie Jauhari, M.Si, and Juhari, M.Si.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Handwritten signature of Dr. Elly Susanti, M.Sc.
Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

MOTO

Melakukan suatu hal bukan karena kita bisa atau tidak, namun kita mau bisa atau tidak dalam melakukannya.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

Ayahanda Mansur dan ibunda Nikmaliyah, yang selalu mencurahkan segala bentuk cinta kasihnya tanpa meminta balasan, serta kakak-kakak dan adik-adik tersayang, yaitu Fajrina Aini, Etika Yuni Saputri, Sheril Anizan, Fikri Ahmad, dan Freya Hafla Azzahra.

KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisah Nuril Fahmi

NIM : 18610071

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Sistem Penjadwalan Ujian Skripsi Menggunakan
Algoritma *Greedy*

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

Malang, 12 Juni 2022

buat pernyataan



Anisah Nuril Fahmi

NIM. 18610071

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc., selaku ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Mohammad Nafie Jauhari, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing, menyalurkan ilmunya, dan selalu memotivasi penulis.
5. Juhari, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberi arahan, nasihat, motivasi, dan menyalurkan ilmunya kepada penulis.
6. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku dosen penguji seminar proposal, seminar hasil, dan sidang skripsi yang telah memberikan saran dalam penulisan naskah ini, sehingga dapat menjadi koreksi bagi penulis agar mampu menyajikan hasil penelitian yang lebih baik.
7. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D., selaku dosen penguji seminar hasil dan sidang skripsi yang telah memberikan saran dalam penulisan naskah ini, sehingga dapat menjadi koreksi bagi penulis
8. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

9. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Mansur dan ibunda Nikmaliyah yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa.
10. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan semangat dan doa kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat yang selalu mendukung satu sama lain, Silvi Kurnia dan Fidia Raaihatul Mashfia.
12. Teman-teman AKSIOMA angkatan 2018 yang selalu mendukung dan memberi semangat satu sama lain.

Semoga dengan adanya penulisan skripsi ini, dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Malang, 15 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO	vi
PERSEMBAHAN	vi
KEASLIAN TULISAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1 Teori Pendukung	6
2.1.1 Graf	6
2.1.2 Pelabelan Graf	10
2.1.3 Algoritma <i>Greedy</i>	12
2.1.4 Penjadwalan Ujian Skripsi	16
2.1.5 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	17
2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Data dan Sumber Data	20
3.3 Teknik Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Pengumpulan Data	23
4.1.1 Data Dewan Penguji	23
4.1.2 Data Jadwal Dosen	23
4.2 Pra-Proses Data	23
4.3 Menentukan Batasan	27
4.4 Menyusun Rancangan Sistem pada Bahasa Pemrograman <i>Python</i> ...	27
4.4.1 Membaca <i>Input File</i>	28
4.4.2 Menentukan Ruang Waktu Luang	28
4.4.3 Memodelkan Graf	31
4.4.4 Menerapkan Algoritma <i>Greedy</i> untuk Melabeli Titik Graf	33
4.4.5 Menerjemahkan Label Titik Graf.....	42
4.4.6 Menuliskan <i>Output</i> ke dalam <i>Excel</i>	43

4.5 Kajian Keislaman dengan Hasil Penelitian	44
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Susunan Dewan Penguji Mahasiswa Berdasarkan Data Uji ..	24
Tabel 4.2 Label Indeks Waktu Ujian	26
Tabel 4.3 Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Berdasarkan Data Uji	28
Tabel 4.4 Ruang Waktu Luang Setiap Mahasiswa Berdasarkan Data Uji	30
Tabel 4.5 Rincian Setiap Titik Beserta Titik Tetangganya	32
Tabel 4.6 Urutan Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Setiap Mahasiswa	34
Tabel 4.7 Hasil Pelabelan Titik Graf Mahasiswa	42
Tabel 4.8 Terjemahan Hasil Pelabelan Titik Graf Mahasiswa	42
Tabel 4.9 Hasil Output Jadwal Ujian Skripsi	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf G	7
Gambar 2.2 Graf G'	8
Gambar 2.3 Graf H	8
Gambar 2.4 Graf M	9
Gambar 2.5 Pelabelan Titik Graf	10
Gambar 2.7 Pelabelan Sisi Graf	11
Gambar 2.8 Pelabelan Total Graf.....	12
Gambar 4.1 Graf Mahasiswa Berdasarkan Data Uji	33

ABSTRAK

Fahmi, Anisah Nuril. 2022. **Sistem Penjadwalan Ujian Skripsi Menggunakan Algoritma Greedy**. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Mohammad Nafie Jauhari, M.Si (II) Juhari, M.Si

Kata kunci: algoritma *greedy*, bahasa pemrograman python, penjadwalan ujian skripsi

Penjadwalan ujian skripsi merupakan proses untuk mengalokasikan ujian skripsi pada slot waktu dan ruang tertentu dengan memperhatikan batasan-batasan yang dihadapi. Dalam penelitian ini dipilih Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang menyusun jadwal ujian skripsi secara manual. Susunan dewan penguji terdiri atas dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, penguji utama, dan ketua penguji. Oleh karena itu, masih sering terjadi tumpang tindih antar jadwal meskipun jadwal telah selesai disusun. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk menyusun jadwal ujian skripsi secara otomatis. Dalam penelitian ini digunakan Algoritma *Greedy* untuk melabeli setiap titik graf yang merepresentasikan masalah penjadwalan ujian skripsi. Model graf yang dibentuk adalah titik merepresentasikan mahasiswa dan sisi merepresentasikan dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong. Rancangan sistem penjadwalan ujian skripsi diimplementasikan pada bahasa pemrograman python. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah suatu sistem yang dapat membantu penyusunan jadwal ujian skripsi secara otomatis. Sistem ini bersifat dinamis karena *input file* berupa data *excel* dapat disesuaikan dengan keadaan yang diinginkan. Dengan adanya sistem penjadwalan ujian skripsi ini, maka diharapkan program studi dapat menyusun jadwal ujian skripsi dan juga dapat melakukan perubahan jadwal dengan mudah.

ABSTRACT

Fahmi, Anisah Nuril. 2022. **Thesis Examination Scheduling System Using Greedy Algorithm**. Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Mohammad Nafie Jauhari, M.Si (II) Juhari, M.Si

Keywords: greedy algorithm, python programming language, thesis exam scheduling

Scheduling thesis exams is a process to allocate thesis exams in certain time and space slots by taking into account the constraints faced. In this study, the Mathematics Study Program of Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang was selected which compiled the schedule for the thesis exam manually. The structure of the board of examiners consists of the supervisor I, the second supervisor, the main examiner, and the chief examiner. Therefore, there is often overlap between schedules even though the schedule has been completed. In this study, the Greedy Algorithm is used to label each vertex of the graph that represents the thesis exam scheduling problem. The graph model formed is that the vertices represent students and the edges represent two students whose intersections of the examiner board are not empty. The design of the thesis exam scheduling system is implemented in the python programming language. The results obtained from this research is a system that can help the preparation of the thesis exam schedule automatically. This system is dynamic because the input file in the form of excel data can be adjusted to the desired situation. With this thesis exam scheduling system, it is hoped that the study program can arrange the thesis exam schedule and can also make schedule changes easily.

مستخلص البحث

الفهمي, أنيسة نور ٢٠٢٢. نظام جدولة امتحانات الأطروحة باستخدام خوارزمية الجشع. البحث العلمي . قسم الرياضيات ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج .المشرف (١) محمد نافع الجوهرى، الماجستير (٢) الجهري، الماجستير

الكلمات المفتاحية: الخوارزمية الجشعة ، لغة برمجة Python ، جدولة امتحان الأطروحة

جدولة امتحانات الأطروحة هي عملية لتخصيص امتحانات الأطروحة في فترات زمنية ومساحة معينة من خلال مراعاة القيود التي يتم مواجهتها. في هذه الدراسة ، تم اختيار برنامج دراسة الرياضيات التابع للجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج والذي جمع الجدول الزمني لامتحان الأطروحة يدويًا. يتكون مجلس الممتحنين من المشرف الأول والمشرف الثاني والممتحن الرئيسي والممتحن الرئيسي. لذلك ، غالبًا ما يكون هناك تداخل بين الجداول على الرغم من اكتمال الجدول. في هذه الدراسة ، يتم استخدام الخوارزمية الجشعة لتسمية كل رأس من الرسم البياني الذي يمثل مشكلة جدولة اختبار الأطروحة. نموذج الرسم البياني الذي تم تكوينه هو أن الرؤوس تمثل الطلاب وتمثل الحواف طالبين ليست شرائح لوحة الممتحن فارغة. تم تصميم نظام جدولة امتحان الأطروحة بلغة برمجة Python. النتائج التي تم الحصول عليها من هذا البحث هي نظام يمكن أن يساعد في إعداد جدول امتحان الرسالة تلقائيًا. هذا النظام ديناميكي لأن ملف الإدخال في شكل بيانات Excel يمكن تعديله حسب الحالة المطلوبة. مع نظام جدولة امتحان الأطروحة ، من المأمول أن يتمكن برنامج الدراسة من ترتيب جدول امتحان الأطروحة ويمكنه أيضًا إجراء تغييرات على الجدول بسهولة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah penjadwalan adalah masalah optimasi untuk mengalokasikan suatu kegiatan pada slot waktu dan ruangan tertentu seefisien mungkin dan juga dapat menyelesaikan batasan yang dihadapi. Pada suatu masalah yang datanya kecil, masalah penjadwalan dapat diselesaikan dengan mudah. Namun, ketika suatu masalah memiliki data yang besar, maka masalah penjadwalan akan cukup rumit untuk diselesaikan sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menyelesaikannya.

Salah satu masalah penjadwalan di perguruan tinggi adalah jadwal ujian skripsi. Penjadwalan ujian skripsi merupakan proses untuk mengalokasikan kegiatan ujian skripsi pada slot waktu dan ruang tertentu. Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang merupakan salah satu program studi yang memiliki kendala terkait penyusunan jadwal ujian skripsi. Dewan penguji skripsi terdiri dari pembimbing I, pembimbing II, penguji utama, dan ketua penguji. Ketersediaan dosen sebagai anggota dewan penguji yang terbatas mengakibatkan adanya dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong. Maka, kedua mahasiswa tersebut tidak boleh melaksanakan ujian skripsi di waktu yang sama. Oleh karena itu, dalam pembuatan jadwal ujian skripsi, perlu diperhatikan irisan dewan pengunji setiap mahasiswa dan juga ketersediaan waktu dosen sebagai anggota dewan penguji sehingga tidak ada tumpang tindih antar jadwal. Dengan demikian, untuk mengatasi kendala tersebut perlu adanya suatu sistem penjadwalan yang efektif sehingga penyusunan jadwal ujian skripsi dapat dilakukan secara otomatis.

Sistem merupakan suatu himpunan dengan satu kesatuan elemen yang secara teratur saling berkaitan dan memiliki satu tujuan bersama. Sistem penjadwalan ujian skripsi pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan *output* berupa suatu jadwal ujian skripsi yang efektif dan berkualitas. Teori yang umumnya diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah penjadwalan adalah teori graf. Salah satu implementasi dari teori graf dapat menggunakan Algoritma *Greedy* yaitu melabeli graf dengan urutan langkah per langkah. Kemudian rancangan sistem tersebut diimplementasikan pada bahasa pemrograman *Python* karena *library* yang dimiliki *Python* sangat beragam sehingga memudahkan dalam menyelesaikan masalah optimasi seperti masalah penjadwalan ujian skripsi.

Konsep pelabelan graf yang digunakan adalah dengan terlebih dahulu memodelkan masalah penjadwalan tersebut ke dalam bentuk graf (Zaenab et al., 2016). Pada penelitian ini, pelabelan graf yang sangat merepresentasikan masalah penjadwalan ujian skripsi adalah pelabelan titik graf, dengan titik merepresentasikan mahasiswa sedangkan sisi merepresentasikan dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong. Dua titik yang dihubungkan oleh suatu titik disebut bertetangga. Dan dua titik yang bertetangga tidak boleh memiliki label yang sama.

Titik graf pada model graf yang telah diperoleh kemudian akan dilabeli dengan menerapkan Algoritma *Greedy*. Label yang digunakan adalah waktu ujian skripsi. Algoritma *Greedy* adalah suatu metode yang menggunakan penyelesaian dengan urutan langkah per langkah (*step by step*) untuk menyelesaikan masalah dengan memilih solusi optimum sementara pada setiap langkah yang dilakukan, sehingga diharapkan dapat diperoleh solusi terbaik dari masalah tersebut

(Ardiansyah et al., 2010). Namun, Algoritma *Greedy* memiliki kelemahan karena prinsip kerja yang dimilikinya adalah memilih solusi terbaik pada saat itu tanpa memperhatikan solusi selanjutnya.

Penelitian mengenai masalah penjadwalan ujian skripsi sebelumnya telah dilakukan oleh Ade Ima Afifa Himayati dkk (Himayati et al., 2020). Penelitian yang dilakukan mengenai pewarnaan graf menggunakan Algoritma *Welch-Powell* untuk menyusun jadwal ujian skripsi. Pada penelitian tersebut, setiap mahasiswa memiliki satu dosen pembimbing dan satu dosen penguji. Pewarnaan graf yang dilakukan adalah dengan merepresentasikan titik sebagai mahasiswa sedangkan dua titik yang bertetangga merepresentasikan dua mahasiswa yang memiliki dosen pembimbing atau dosen penguji yang sama. Penelitian lain telah dilakukan oleh Ahmad Juniar mengenai penerapan Algoritma *Greedy* pada penjadwalan produksi *single-stage* (Juniar, 2015). Penelitian tersebut bertujuan untuk menyusun jadwal produksi *single-stage* pada mesin paralel graf menghasilkan makespan yang minimal menggunakan Algoritma *Greedy*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa Algoritma *Greedy* selalu menghasilkan solusi optimal untuk kasus yang dihadapi tersebut. Pada tahun 2022, Akhmad Roihan, dkk (Roihan et al., 2022) melakukan penelitian mengenai implementasi Algoritma *Greedy* pada aplikasi penjadwalan praktikum. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk membuat aplikasi penjadwalan untuk memudahkan pembuatan jadwal praktikum laboratorium Teknik Informatika dengan menerapkan Algoritma *Greedy* kombinasi dengan perulangan untuk optimalisasi pembuatan jadwal.

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat membantu Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dalam

menyusun jadwal pelaksanaan ujian skripsi dengan mudah dan cepat. Manfaat dari penelitian ini sesuai dengan anjuran Rasulullah SAW mengenai anjuran dalam memudahkan urusan orang lain. Sebagaimana Rasulullah SAW bersabda:

“Barang siapa yang meringankan (menghilangkan) kesulitan seorang muslim, kesulitan-kesulitan duniawi, maka Allah akan meringankan (menghilangkan) baginya kesulitan di akhirat kelak. Barang siapa yang memberikan kemudahan bagi orang yang mengalami kesulitan di dunia, maka Allah akan memudahkan baginya kemudahan (urusan) di dunia dan akhirat. (HR. Tirmidzi: 1853) (Al-Albani, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk menyusun sistem penjadwalan ujian skripsi menggunakan Algoritma *Greedy*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana model graf keterhubungan antar mahasiswa berdasarkan susunan dewan pengujinya?
2. Bagaimana menyusun sistem penjadwalan ujian skripsi menggunakan Algoritma *Greedy* pada bahasa pemrograman *Python*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui model graf keterhubungan antar mahasiswa berdasarkan susunan dewan pengujinya
2. Untuk menyusun sistem penjadwalan ujian skripsi menggunakan Algoritma *Greedy* pada bahasa pemrograman *Python*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai Algoritma *Greedy* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan.
2. Menjadi referensi tambahan untuk bahan penelitian selanjutnya dan bahan masukan untuk mempermudah pembuatan jadwal ujian skripsi Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Input file* pada penelitian ini adalah *file Excel* berupa data susunan dewan penguji mahasiswa pada *sheet* atau halaman pertama dan data jadwal mengajar dosen sebagai dewan penguji pada halaman kedua.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam proses penyusunan sistem penjadwalan ujian skripsi adalah bahasa pemrograman *Python*.

BAB II KAJIAN TEORI

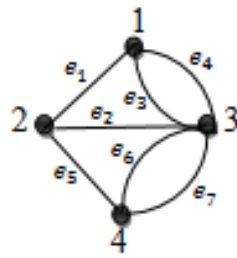
2.1 Teori Pendukung

Suatu penelitian membutuhkan teori-teori untuk menjadi bahan referensi dalam penelitiannya. Berikut merupakan teori-teori yang memudahkan dalam memahami proses penelitian ini:

2.1.1 Graf

Graf G merupakan pasangan himpunan $(V(G), E(G))$ yang terdiri atas himpunan berhingga tak kosong titik $V(G)$ dan himpunan berhingga sisi $E(G)$. Kemudian terdapat fungsi keterkaitan (*incidence function*) ψ_G yang menghubungkan setiap sisi di G dengan pasangan dari titik-titik di G . Jika e adalah sisi dan u, v adalah titik-titik di G sedemikian rupa sehingga $\psi_G(e) = \{u, v\} = uv$, maka e dikatakan menghubungkan u dan v . Sehingga titik u dan v disebut juga sebagai ujung dari sisi e . Himpunan titik $V(G)$ merupakan himpunan tak kosong artinya minimal ada satu titik pada suatu graf. Suatu titik yang merupakan pasangan dari suatu sisi boleh dihubungkan dengan titik yang sama artinya titik di G boleh dihubungkan oleh suatu sisi dengan titik itu sendiri. Sedangkan himpunan sisi $E(G)$ boleh kosong, artinya suatu graf boleh tidak memiliki sisi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa setiap elemen e dalam himpunan sisi $E(G)$ adalah pasangan dari titik-titik di himpunan titik $V(G)$. Terdapat dua parameter dasar yang digunakan dalam teori graf yaitu orde dan ukuran. Orde merupakan banyaknya titik di G dan dinotasikan dengan $v(G)$ sedangkan ukuran merupakan banyaknya sisi di G dan dinotasikan dengan $e(G)$ (Bondy & Murty, 2008).

Berikut merupakan contoh dari graf G :



Gambar 2.1 Graf G

Pada Gambar 2.1, dapat dinyatakan bahwa

$$G = (V(G), E(G))$$

dengan

$$V(G) = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E(G) = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7\}$$

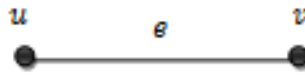
dan ψ_G didefinisikan dengan

$$\psi_G(e_1) = \{1, 2\}, \psi_G(e_2) = \{2, 3\}, \psi_G(e_3) = \{1, 3\}, \psi_G(e_4) = \{3, 1\},$$

$$\psi_G(e_5) = \{2, 4\}, \psi_G(e_6) = \{3, 4\}, \psi_G(e_7) = \{4, 3\}.$$

Suatu sisi graf disebut terkait (*incident*) pada setiap titik-titik ujungnya, begitu juga sebaliknya, suatu titik-titik dikatakan terkait dengan sisi yang menghubungkannya. Sepasang titik pada suatu graf dikatakan terhubung langsung (*adjacent*) jika kedua titik tersebut dihubungkan oleh suatu sisi, begitu juga dua sisi dikatakan terhubung langsung jika kedua sisi tersebut dihubungkan oleh suatu titik. Dua titik di graf G yang dihubungkan oleh suatu titik dikatakan bertetangga dan himpunan tetangga dari titik-titik di graf G tersebut dinotasikan dengan $N_G(v)$ (Bondy & Murty, 2008).

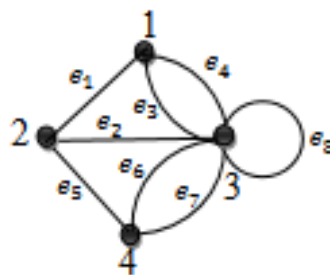
Berikut merupakan contoh keterhubungan pada suatu graf:



Gambar 2.2 Graf G'

Pada Gambar 2.2, misalkan u dan v merupakan titik-titik di graf G' dan e merupakan sisi yang menghubungkan kedua titik tersebut atau $\psi_{G'}(e) = \{u, v\}$. Titik u dan titik v disebut sebagai titik yang terhubung langsung (*adjacent*) karena kedua titik tersebut dihubungkan oleh sisi e . Sedangkan, sisi e dikatakan terkait (*incident*) dengan titik-titik ujungnya yaitu titik u dan v .

Sisi *loop* merupakan suatu sisi yang menghubungkan suatu titik dengan dirinya sendiri atau dengan kata lain titik ujung dari sisi tersebut adalah satu titik yang sama. Sedangkan sisi rangkap merupakan dua atau lebih sisi yang menghubungkan dua titik yang sama (Bondy & Murty, 2008). Berikut merupakan contoh dari suatu graf dengan sisi *loop* dan sisi rangkap:



Gambar 2.3 Graf H

Pada Gambar 2.3, dapat dinyatakan bahwa

$$H = (V(H), (E(H)))$$

dengan

$$V(H) = \{1,2,3,4\}$$

$$E(H) = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7, e_8\}$$

kemudian ψ_H didefinisikan dengan

$$\psi_H(e_1) = \{1,2\}, \psi_H(e_2) = \{2,3\}, \psi_H(e_3) = \{1,3\}, \psi_H(e_4) = \{3,1\},$$

$$\psi_H(e_5) = \{2,4\}, \psi_H(e_6) = \{3,4\}, \psi_H(e_7) = \{4,3\}, \psi_H(e_8) = \{3,3\}$$

Dari perhitungan di atas, dapat diperoleh suatu sisi *loop* yaitu sisi e_8

$$\psi_H(e_8) = \{3,3\},$$

karena sisi e_8 menghubungkan titik 3 ke dirinya sendiri. Kemudian juga terdapat sisi rangkap yaitu e_3 dan e_4

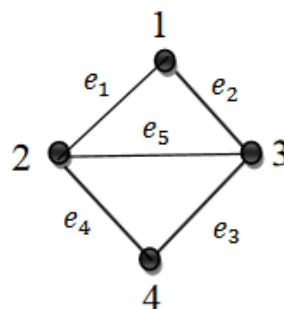
$$\psi_H(e_3) = \{1,3\}, \psi_H(e_4) = \{3,1\}$$

karena kedua sisi tersebut menghubungkan dua titik yang sama yaitu titik 1 dan titik 3, contoh lain adalah sisi e_6 dan e_7

$$\psi_H(e_6) = \{3,4\}, \psi_H(e_7) = \{4,3\}$$

karena kedua sisi tersebut menghubungkan dua titik yang sama juga yaitu titik 3 dan titik 4.

Suatu graf dikatakan graf sederhana jika graf tersebut tidak memiliki sisi *loop* atau sisi rangkap. Berikut ini merupakan contoh graf sederhana:



Gambar 2.4 Graf M

Pada Gambar 2.4 di atas, dapat dinyatakan bahwa

$$M = (V(M), (E(M)))$$

dengan

$$V(M) = \{1,2,3,4\}$$

dan misalkan

$$E(M) = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$$

kemudian ψ_M didefinisikan dengan

$$\psi_M(e_1) = \{1,2\}, \psi_M(e_2) = \{1,3\}, \psi_M(e_3) = \{2,3\},$$

$$\psi_M(e_4) = \{2,4\}, \psi_M(e_5) = \{3,4\}.$$

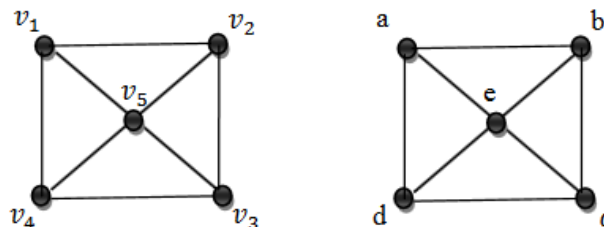
2.1.2 Pelabelan Graf

Pelabelan suatu graf merupakan suatu pemberian nilai pada titik atau sisi dari graf atau keduanya sehingga memenuhi kondisi tertentu (Sudibyo, 2018).

Dengan kata lain, pelabelan graf adalah pemetaan (fungsi) bijektif yang memasangkan unsur-unsur graf (titik atau sisi) dengan sebarang himpunan.

Pelabelan graf terbagi menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Jika domainnya adalah himpunan titik-titik maka pelabelannya disebut pelabelan titik.



Gambar 2.5 Pelabelan Titik Graf

Pada Gambar 2.5, dapat dinyatakan bahwa

$$G = (V(G), E(G))$$

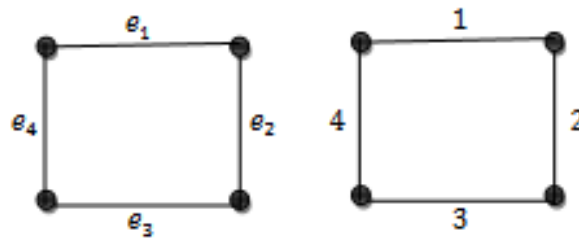
dengan

$$V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$$

dan fungsi f didefinisikan dengan

$$f(v_1) = a, f(v_2) = b, f(v_3) = c, f(v_4) = d, f(v_5) = e$$

2. Jika domainnya adalah sisi maka disebut pelabelan sisi.



Gambar 2.6 Pelabelan Sisi Graf

Pada Gambar 2.6, dapat dinyatakan bahwa

$$G = (V(G), E(G))$$

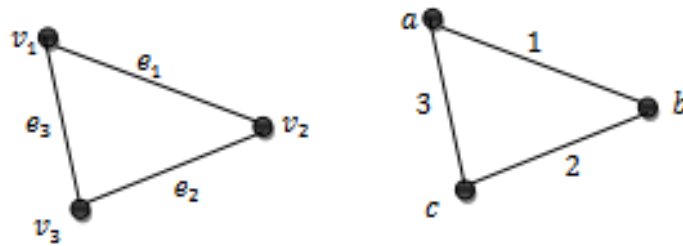
dengan

$$E(G) = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$$

dan fungsi f didefinisikan dengan

$$f(e_1) = 1, f(e_2) = 2, f(e_3) = 3, f(e_4) = 4$$

3. Jika domainnya adalah titik dan sisi maka disebut pelabelan total.



Gambar 2.7 Pelabelan Total Graf

Pada Gambar 2.7, dapat dinyatakan bahwa

$$G = (V(G), E(G))$$

dengan

$$V(G) = \{v_1, v_2, v_3\}$$

$$E(G) = \{e_1, e_2, e_3\}$$

dan fungsi f didefinisikan dengan

$$f(v_1) = a, f(v_2) = b, f(v_3) = c$$

$$f(e_1) = 1, f(e_2) = 2, f(e_3) = 3$$

2.1.3 Algoritma Greedy

Algoritma *Greedy* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam memecahkan permasalahan optimasi (Oktaviana & Naufal, 2017). Algoritma *Greedy* adalah suatu algoritma yang menggunakan urutan langkah per langkah (*step by step*), dengan mencari solusi optimum sementara (optimum lokal) pada setiap langkah yang diambil. Solusi optimum sementara tersebut diharapkan dapat mengarah pada solusi terbaik dari permasalahan yang dihadapi (optimum global) (Ardiansyah et al., 2010). Setiap langkah yang dilakukan dalam Algoritma *Greedy* menerapkan beberapa hal berikut ini:

1. Pada Algoritma *Greedy*, pilihan yang diambil merupakan pilihan terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu (optimum lokal) dan hal tersebut dilakukan tanpa melihat ada atau tidaknya konsekuensi kedepannya.
2. Pada aplikasinya, Algoritma *Greedy* merupakan algoritma yang mencari solusi terbaik untuk pemecahan masalahnya, pilihan terbaik yang dapat diperoleh saat itu (optimum lokal) diharapkan menjadi solusi terbaik dari permasalahan yang sedang dihadapi (optimum global). Oleh karena itu, pada Algoritma *Greedy* diasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global.

Algoritma *Greedy* memiliki beberapa komponen dalam proses pengambilan keputusan atas suatu permasalahan yang dihadapi. Berikut ini merupakan beberapa komponen Algoritma *Greedy*:

a. Himpunan Kandidat C

Himpunan kandidat C merupakan suatu himpunan yang berisi elemen-elemen kandidat untuk membentuk solusi. Dalam setiap langkah yang dilakukan, akan diambil satu buah kandidat dari himpunan kandidat C tersebut.

b. Himpunan Solusi S

Himpunan solusi atau dituliskan dengan S , merupakan suatu himpunan yang berisi elemen-elemen solusi pemecahan masalah.

c. Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi merupakan suatu fungsi yang berperan untuk memilih suatu kandidat dari himpunan kandidat C . Kandidat yang dipilih tersebut merupakan kandidat yang paling memungkinkan untuk kemudian dimasukkan ke himpunan solusi S , sehingga dapat membentuk atau memperoleh suatu solusi yang

optimal. Perlu diperhatikan bahwa kandidat yang telah dipilih tidak akan dipertimbangkan atau diperhitungkan kembali pada langkah yang akan dilakukan selanjutnya.

d. Fungsi Kelayakan

Pada fungsi kelayakan, akan diperiksa terlebih dahulu apakah kandidat dan himpunan solusi yang telah dipilih tersebut akan membentuk suatu solusi yang layak.

e. Fungsi Objektif

Fungsi objektif merupakan suatu fungsi yang berperan untuk meminimalkan ataupun memaksimalkan nilai solusi.

Langkah-langkah Algoritma *Greedy* yang dilakukan pada pelabelan graf G adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi himpunan solusi sebagai himpunan kosong
2. Urutkan titik dari yang terbesar sampai yang paling kecil berdasarkan jumlah derajat masing-masing titik tersebut.
3. Melakukan fungsi seleksi pada titik yaitu dengan memilih suatu titik untuk selanjutnya akan diberi label.
4. Pilih kandidat label dari himpunan kandidat, kemudian elemen dari himpunan kandidat dapat dikurangi dengan label yang telah diambil atau label yang telah dipilih tersebut.
5. Periksa apakah label yang telah dipilih sebelumnya merupakan label yang layak dengan melakukan langkah keempat. Jika setelah diperiksa suatu label sudah memenuhi kelayakan label maka label tersebut dapat dimasukkan ke dalam himpunan solusi.

6. Kemudian hal yang perlu diperiksa yaitu apakah solusi pada langkah keenam merupakan solusi yang sudah mencakup pewarnaan setiap titik atau tidak. Jika solusi tersebut belum mencakupi pelabelan setiap titik maka kembali mengulangi langkah keempat. Namun, jika sudah mencakupi maka pelabelan suatu graf menggunakan Algoritma *Greedy* berhenti atau selesai.

Contoh kasus yang menggunakan Algoritma *Greedy* adalah penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah dkk pada tahun 2010 mengenai implementasi Algoritma *Greedy* pada pewarnaan peta (Ardiansyah et al., 2010). Pewarnaan graf merupakan kasus khusus dari pelabelan dengan label yang digunakan adalah warna. Pada penelitian tersebut, pewarnaan graf dilakukan untuk mewarnai peta Provinsi Jawa Timur dengan kota direpresentasikan sebagai titik dan jalan protokol direpresentasikan sebagai sisi. Pada penelitian tersebut, pewarnaan yang dilakukan yaitu pewarnaan titik atau dengan kata lain memberikan warna pada setiap kota. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah derajat dari setiap titik pada graf tersebut lalu diurut berdasarkan jumlah derajat terbesar sampai terkecil dari setiap titik pada graf tersebut. Menurut langkah-langkah dan komponen pada Algoritma *Greedy* yang telah dipaparkan sebelumnya, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan fungsi seleksi. Fungsi seleksi yaitu memilih suatu titik tertentu untuk yang akan diberi warna. Selanjutnya membuat himpunan kandidat C :

$$C = \{ \text{Merah, Biru, Hijau, Ungu, Kuning, Hitam, Putih, } \dots, N \}.$$

Dari himpunan kandidat C di atas, dapat diperoleh himpunan solusi S :

$$S = \{ \text{Merah, Biru, Hijau, Ungu} \}.$$

Kemudian dari solusi pewarnaan titik yang telah dilakukan pada penelitian

tersebut, diperoleh hasil bahwa kota-kota yang bertetangga di Provinsi Jawa Timur memiliki warna yang berbeda. Selanjutnya, fungsi objektif pada penelitian tersebut merupakan optimalitas warna yang dapat digunakan. Banyaknya warna minimum yang diperlukan dalam pewarnaan peta tersebut adalah empat warna berbeda.

2.1.4 Penjadwalan Ujian Skripsi

Penjadwalan adalah suatu kegiatan menempatkan atau mengalokasikan sumber daya yang terikat pada beberapa batasan tertentu sehingga dapat ditempatkan pada ruang dan slot waktu yang diinginkan (Wren, 1996). Secara umum, definisi penjadwalan adalah mengalokasikan suatu kegiatan dengan sumber daya, slot waktu, dan ruangan sekaligus dapat memenuhi batasan-batasan yang dihadapi. Masalah penjadwalan secara umum terdiri dari set peristiwa, set jumlah slot waktu, dan set batasan. Batasan dalam penyusunan jadwal terbagi menjadi dua yaitu *hard constraint* dan *soft constraint* (Kieran et al., 2002). *Hard constraint* merupakan batasan yang harus dipenuhi dalam penyusunan suatu jadwal. Sedangkan, *soft constraint* merupakan batasan tidak harus terpenuhi tetapi diupayakan dapat terpenuhi. *Hard constraint* yang umum dalam penyusunan jadwal ujian adalah dalam satu waktu tidak diperbolehkan seorang mahasiswa melaksanakan dua ujian sekaligus. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penyusunan jadwal ujian merupakan penugasan ke sejumlah slot waktu yang ditentukan tanpa adanya tumpang tindih antar jadwal.

Penjadwalan ujian di perguruan tinggi merupakan salah satu masalah yang kompleks karena melibatkan banyak orang, baik mahasiswa yang ujian dan jugadosen yang bertugas di dalam ruang ujian. Sehingga masalah penjadwalan

ujian di perguruan tinggi dapat dikatakan masalah yang cukup rumit dan juga membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikannya. Batasan-batasan yang dihadapi akan sangat berpengaruh terhadap tingkat kesulitan dalam penyusunan jadwal. Oleh karena itu, kualitas jadwal yang disusun dapat dipengaruhi oleh adanya batasan-batasan yang terpenuhi.

2.1.5 Bahasa Pemrograman *Python*

Python adalah bahasa pemrograman yang bersifat interpretatif yang berfokus pada keterbacaan kode dan juga merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berkaitan dengan *Data Science*, *Internet of Things (IoT)*, dan *Machine Learning*. *Internet of Things* merupakan suatu teknologi yang mengusungkan adanya sebuah jaringan internet sebagai wadah untuk menghubungkan benda-benda di sekitar. Pada *IoT*, semua benda akan terhubung satu sama lain dalam satu jaringan. Dalam pengembangan sistemnya, internet membutuhkan suatu bahasa pemrograman. Suatu bahasa pemrograman akan sangat dibutuhkan untuk pengembangan sistem *IoT* karena internet memerlukan suatu bahasa pemrograman (Saragih, 2016).

Berikut beberapa keunggulan yang dimiliki Bahasa Pemrograman *Python*:

1. Bahasa pemrograman *Python* memudahkan dalam pengembangan produk-produk perangkat lunak, perangkat keras, *Internet of Things*, dan sebagainya.
2. Kode dalam bahasa pemrograman *Python* dapat dengan mudah dipahami karena memiliki tingkat keterbacaan kode yang tinggi.
3. *Library* yang dimiliki bahasa pemrograman *Python* juga luas dan banyak.

4. Bahasa pemrograman *Python* juga memiliki peran penting dalam pengembangan *Internet of Things* (Putra Kharisma & Afirianto, 2018).

2.2 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an

Manusia dianjurkan berlaku hemat dalam membelanjakan hartanya artinya tidak berlebih-lebihan namun juga tidak kikir dalam membelanjakan hartanya, sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Al-Furqaan ayat 67:

وَالَّذِينَ إِذَا أَنْفَقُوا لَمْ يُسْرِفُوا وَلَمْ يَقْتُرُوا وَكَانَ بَيْنَ ذَلِكَ قَوَامًا

Artinya: ”Dan (termasuk hamba-hamba Tuhan yang Maha Pengasih) orang-orang yang apabila menginfakkan (harta), mereka tidak berlebihan, dan tidak (pula) kikir, di antara keduanya secara wajar.” (QS. Al-Furqaan:67).

Dalam tafsir Ibnu Katsir, manusia yang termasuk hamba Allah SWT adalah manusia yang tidak menghambur-hamburkan hartanya dalam berinfak lebih dari yang diperlukan dan juga tidak kikir yang menyebabkan kebutuhan keluarganya tidak tercukupi karena hak keluarga yang dikurang-kurangi. Hamba Allah SWT adalah manusia yang membelanjakan hartanya dengan cara memilah dan memilih apa saja yang ia butuhkan bukan yang ia inginkan sehingga ia akan membelanjakan hartanya dengan seimbang. Sebaik-baiknya perkara ialah yang dilakukan secara pertengahan (Abdullah, 2008).

Masalah pelabelan titik graf merupakan masalah dua titik yang bertetangga memiliki label yang berbeda. Dalam masalah penjadwalan, banyaknya slot waktu yang dibutuhkan merupakan suatu hal yang sangat penting. Banyaknya slot waktu tidak boleh terlalu sedikit karena akan menyebabkan adanya jadwal yang bentrok dan juga tidak boleh terlalu banyak karena dapat membuang-buang waktu sehingga menyebabkan jadwal yang dibuat tidak berkualitas. Hal tersebut sesuai dengan tafsir surat di atas, manusia dianjurkan tidak berlebih-lebihan dan juga

tidak kikir dalam membelanjakan hartanya tetapi pertengahan di antara dua hal tersebut.

Pada pelabelan titik suatu graf, bisa saja memberikan label berbeda pada setiap titik sehingga tidak akan ada dua atau lebih titik yang labelnya sama baik titik yang bertetangga maupun tidak. Namun, hal tersebut akan menyebabkan jadwal tidak efektif. Hal tersebut dapat diumpamakan seperti bagaimana cara manusia membelanjakan hartanya. Bisa saja manusia membelanjakan hartanya tanpa menyeleksi apa saja yang ia butuhkan tetapi ia menggunakan hartanya sesuai dengan apa yang ia inginkan dan menuruti hawa nafsunya, sehingga ia akan menghambur-hamburkan hartanya bukan untuk ketaatan kepada Allah SWT melainkan untuk kemaksiatan. Namun, Allah SWT memerintahkan manusia untuk tidak berlebih-lebihan dan boros dalam membelanjakan hartanya.

Pelabelan titik suatu graf memiliki syarat yaitu setiap titik yang bertetangga harus dilabeli dengan label yang berbeda. Hal tersebut dapat pula diumpamakan dengan firman Allah SWT yang menyuruh manusia untuk tidak kikir dalam meginfakkan hartanya.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif karena data yang digunakan merupakan data kuantitatif.

3.2 Data dan Sumber Data

Data masukan yang digunakan adalah data susunan dewan penguji mahasiswa dan juga data jadwal mengajar dosen sebagai dewan penguji. Data uji yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data uji tersebut adalah data jadwal ujian skripsi periode Desember 2021 Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan data jadwal mengajar dosen. Data diperoleh dari *website* resmi Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (<http://matematika.uin-malang.ac.id/?s=Ujian+skripsi>).

3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pra-Proses Data

Tahap ini merupakan tahap untuk memahami data uji yang diperoleh, seperti apa saja variabelnya dan berapa jumlah data tersebut. Data uji yang digunakan berupa data susunan dewan penguji mahasiswa dan data mengajar dosen sebagai dewan penguji. Selanjutnya, data tersebut dikumpulkan dalam satu

file Excel, namun tiap data berada pada halaman atau *sheet* yang berbeda sehingga pada *file Excel* tersebut akan terdapat dua halaman yang berbeda. *File Excel* tersebut yang akan menjadi *input file* pada *Python*.

2. Menentukan Batasan

Tahap ini adalah proses dengan masalah penjadwalan ujian skripsi yang akan diselesaikan dianalisis terlebih dahulu untuk kemudian mengetahui batasan-batasan masalah yang akan dihadapi, baik berupa *hard constraint* maupun *soft constraint*.

3. Perancangan Sistem pada *Python*

Rancangan sistem penjadwalan ujian skripsi otomatis diimplementasikan pada bahasa pemrograman *Python*. Tahapan rancangan yang dibuat adalah sebagai berikut:

a. Membaca *Input File*

Input file yang dibaca pada *Python* adalah *file Excel* yang berisi data susunan dewan penguji dan data jadwal mengajar dosen sebagai dewan penguji pada tahap pra-proses data.

b. Menentukan Ruang Waktu Luang

Ruang waktu luang merupakan himpunan yang berisi irisan waktu luang dewan penguji setiap mahasiswa. Ruang waktu luang digunakan sebagai himpunan kandidat C pada penerapan Algoritma *Greedy*.

c. Memodelkan Graf

Model graf yang dibentuk adalah graf dengan titik merepresentasikan mahasiswa dan sisi merepresentasikan dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong.

d. Menerapkan Algoritma *Greedy* untuk Melabeli Graf

Pelabelan yang dilakukan adalah pelabelan titik graf. Setiap titik pada graf dilabeli dengan waktu pada ruang waktu luang.

e. Menerjemahkan Label Titik Graf

Label yang diberikan pada setiap titik graf masih berupa suatu indeks *Python*, sehingga perlu diterjemahkan kembali untuk mengetahui hari dan pukul ujian skripsi setiap mahasiswa.

f. Menuliskan *Output* ke dalam *Excel*

Output yang diperoleh kemudian ditulis ke dalam *file Excel* yang sama pada tahap pra-proses data. Sehingga pada *file Excel* yang berfungsi sebagai *input file* tersebut akan terdapat tambahan halaman baru berisi jadwal ujian skripsi setiap mahasiswa berupa hari dan pukul.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data susunan dewan penguji mahasiswa dan data jadwal mengajar dosen.

4.1.1 Data Dewan Penguji

Data dewan penguji merupakan data yang berisi nama mahasiswa yang mendaftar ujian skripsi beserta susunan dewan pengujinya masing-masing. Data uji yang digunakan pada penelitian ini adalah data jadwal ujian skripsi periode Desember 2021 Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, bentuk data semula adalah *file* .pdf dan variabel-variabelnya terdiri dari NIM, Nama Mahasiswa, Judul, Pembimbing I, Pembimbing II, Penguji Utama, Ketua Penguji, Hari, Tgl.Ujian, Pukul (WIB), dan Tempat sesuai pada Lampiran 1.

4.1.2 Data Jadwal Dosen

Data jadwal dosen merupakan data yang berisi waktu mengajar dosen meliputi hari dan pukul berapa dosen mengajar dan tidak mengajar (waktu luang).

4.2 Pra-Proses Data

Pada tahap ini, dilakukan proses pengolahan data uji yang diperoleh. Data tersebut diproses sehingga menjadi data final yang sesuai untuk *input file* dalam penelitian ini. Data dewan penguji beserta data jadwal dosen dibuat dalam satu *file Excel* namun pada halaman yang berbeda. Halaman pertama berisi data susunan

dewan penguji mahasiswa dan halaman kedua berisi data jadwal dosen. Berikut merupakan data yang disusun dalam bentuk *Excel*:

1. Halaman Dewan Penguji

Halaman ini digunakan untuk menampilkan data mahasiswa beserta dewan pengujinya masing-masing. Data tersebut sangat penting dalam proses pembuatan jadwal ujian skripsi karena data ini yang akan dibentuk model graf yang merepresentasikan keterhubungan antar mahasiswa. Data susunan dewan penguji berdasarkan data uji yang digunakan terdiri dari Nama Mahasiswa, Pembimbing I, Pembimbing II, Penguji Utama, dan Ketua Penguji. Tabel 4.1 dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 2.

Tabel 4.1 Data Susunan Dewan Penguji Mahasiswa Berdasarkan Data Uji

No.	Nama	Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji Utama	Ketua Penguji
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Hisyam Fahmi, M.Kom
2.	Anis Putri Rahmadhani	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Juhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Dr. Usman Pagalay, M.Si
3.	Ummi Hafildah	Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Angga Dwi Mulyanto, M.Si	Dr. Sri Harini, M.Si
4.	Luluk Afifah	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
5.	Miftakul Janah	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
6.	Atik Damayanti	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
7.	Arina Nur Laila	Dr. Usman Pagalay, M.Si	Dr. Heni Widayani, M.Si	Juhari, M.Si	Fachrur Rozi, M.Si
8.	Mohammad Abdul Ba'is	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	Dewi Ismiarti, M.Si
9.	Nur Fatin Mufinnun	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Angga Dwi Mulyanto, M.Si

Halaman dewan penguji pada *Excel* dibuat menjadi lima kolom. Pada kolom pertama berisi nama mahasiswa, kolom kedua berisi nama dosen pembimbing I, kolom ketiga berisi nama dosen pembimbing II, kolom keempat berisi nama dosen dewan penguji utama, dan kolom kelima berisi nama dosen ketua penguji sesuai pada Lampiran 3.

Kekonsistenan dalam penggunaan nama mahasiswa maupun nama dosen sebagai dewan penguji sangatlah penting. Sehingga nama-nama yang digunakan harus seragam. Perbedaan satu huruf bahkan penggunaan titik saja dapat membuat sistem yang akan dibuat tidak dapat menjalankan programnya.

2. Halaman Jadwal Dosen

Halaman jadwal dosen digunakan untuk menampilkan waktu mengajar dan waktu luang setiap dosen. Hal tersebut juga perlu diperhatikan dalam proses penyusunan jadwal ujian skripsi karena menjadi salah satu batasan dalam masalah penjadwalan ujian skripsi adalah tidak adanya tumpang tindih antara waktu ujian dengan waktu mengajar dosen.

Halaman jadwal dosen yang dibuat berupa nama dosen, hari aktif perkuliahan yaitu senin sampai jum'at, jam kerja dosen, dan label waktu jam kerja dosen. Pada bagian jam kerja dosen, pembagian waktu yang digunakan adalah satu jam yang dimulai dari pukul 07:00 sampai 15:00 WIB. Kemudian, penulisan jam kerja tersebut dimisalkan dengan angka 7 sampai 15. Selanjutnya, untuk mempermudah pelabelan yang akan dilakukan maka hari beserta jam kerja dosen tersebut dimisalkan dengan suatu indeks pada *Python*.

Tabel 4.2 Label Indeks Waktu Ujian

Indeks Python	Terjemahan
11	hari Senin pada pukul 07:00 WIB
12	hari Senin pada pukul 08:00 WIB
13	hari Senin pada pukul 09:00 WIB
14	hari Senin pada pukul 10:00 WIB
15	hari Senin pada pukul 11:00 WIB
16	hari Senin pada pukul 12:00 WIB
17	hari Senin pada pukul 13:00 WIB
18	hari Senin pada pukul 14:00 WIB
19	hari Senin pada pukul 15:00 WIB
21	hari Selasa pada pukul 07:00 WIB
22	hari Selasa pada pukul 08:00 WIB
23	hari Selasa pada pukul 09:00 WIB
24	hari Selasa pada pukul 10:00 WIB
25	hari Selasa pada pukul 11:00 WIB
26	hari Selasa pada pukul 12:00 WIB
27	hari Selasa pada pukul 13:00 WIB
28	hari Selasa pada pukul 14:00 WIB
29	hari Selasa pada pukul 15:00 WIB
31	hari Rabu pada pukul 07:00 WIB
32	hari Rabu pada pukul 08:00 WIB
33	hari Rabu pada pukul 09:00 WIB
34	hari Rabu pada pukul 10:00 WIB
35	hari Rabu pada pukul 11:00 WIB
36	hari Rabu pada pukul 12:00 WIB
37	hari Rabu pada pukul 13:00 WIB
38	hari Rabu pada pukul 14:00 WIB
39	hari Rabu pada pukul 15:00 WIB
41	hari Kamis pada pukul 07:00 WIB
42	hari Kamis pada pukul 08:00 WIB
43	hari Kamis pada pukul 09:00 WIB
44	hari Kamis pada pukul 10:00 WIB
45	hari Kamis pada pukul 11:00 WIB
46	hari Kamis pada pukul 12:00 WIB
47	hari Kamis pada pukul 13:00 WIB
48	hari Kamis pada pukul 14:00 WIB
49	hari Kamis pada pukul 15:00 WIB
51	hari Jumat pada pukul 07:00 WIB
52	hari Jumat pada pukul 08:00 WIB
53	hari Jumat pada pukul 09:00 WIB
54	hari Jumat pada pukul 10:00 WIB
55	hari Jumat pada pukul 11:00 WIB
56	hari Jumat pada pukul 12:00 WIB
57	hari Jumat pada pukul 13:00 WIB
58	hari Jumat pada pukul 14:00 WIB
59	hari Jumat pada pukul 15:00 WIB

Selanjutnya, bagian kolom-kolom pada halaman jadwal dosen tersebut adalah informasi mengenai kapan dosen mengajar dan kapan dosen mempunyai waktu luang. Pada tahap ini, ketika seorang dosen memiliki jadwal mengajar pada hari dan jam tertentu maka disimbolkan dengan indeks angka 1 sedangkan jika seorang dosen tidak memiliki jadwal mengajar maka kolom tersebut kosong sesuai tampilan pada Lampiran 4.

4.3 Menentukan Batasan

Terdapat beberapa batasan *hard constraint* yang perlu diperhatikan dalam proses penyusunan jadwal ujian skripsi sehingga dapat dihasilkan solusi yang *feasible*. Berikut merupakan batasan *hard constraints* dari masalah penjadwalan ujian skripsi:

1. Dalam satu ruang ujian hanya terdapat satu mahasiswa.
2. Mahasiswa yang ujian harus berada dalam ruangan yang sama dengan dewan pengujinya.
3. Dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong tidak dapat melaksanakan ujian di waktu yang sama.

Sedangkan, batasan *soft constraint* pada masalah ini adalah penyesuaian waktu ujian skripsi dengan jadwal mengajar dosen sebagai dewan penguji.

4.4 Menyusun Rancangan Sistem pada Bahasa Pemrograman Python

Tahap ini membahas mengenai penyusunan sistem penjadwalan ujian skripsi otomatis dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*.

4.4.1 Membaca *Input File*

Terdapat *input file Excel .xlsx* yang digunakan sebagai masukan data awal pada program python. Di dalam *file Excel* tersebut terdapat dua halaman yang berbeda yaitu halaman dewan penguji dan halaman jadwal dosen. Kedua data tersebut dapat dibaca dan diakses menggunakan *library* Pandas dengan fungsi *.read_excel()*. Pada Lampiran 5, dapat dilihat tampilan membaca *input file* pada *Python*.

4.4.2 Menentukan Ruang Waktu Luang

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu luang masing-masing dosen. Kemudian dengan mengetahui waktu luang tersebut dapat dibuat ruang waktu luang berdasarkan irisan waktu luang dewan penguji setiap mahasiswa. Ruang waktu luang tersebut digunakan sebagai himpunan kandidat solusi pada penerapan Algoritma *Greedy*.

Himpunan waktu luang dosen berisi indeks *Python* yang menyatakan waktu luang dosen. Waktu luang tersebut berdasarkan data jadwal mengajar dosen. Tabel 4.3 dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 6.

Tabel 4.3 Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Berdasarkan Data Uji

No.	Nama Dosen	Indeks Waktu Luang
1.	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	{15,17,18,19,21,22,27,28,29,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,57,58,59}
2.	Evawati Alisah, M.Pd	{13,14,15,17,18,19,21,22,28,29,33,34,35,37,38,39,41,42,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
3.	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd	{11,12,17,18,19,21,22,27,28,29,31,32,33,34,35,37,41,42,43,44,45,49,54,57}
4.	Dr. Sri Harini, M.Si	{11,12,17,18,21,22,23,24,25,29,31,32,35,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
5.	Dr. Usman Pagalay, M.Si	{13,14,15,17,18,19,27,28,29,38,39,43,44,45,47,48,49,53,54,57,58,59}

Selanjutnya, dari himpunan waktu luang masing-masing dewan penguji di atas dapat dibuat suatu ruang waktu luang berdasarkan irisan waktu luang dewan penguji masing-masing mahasiswa. Berikut ini merupakan contoh irisan dewan penguji Riyan Fahmi Syihabuddin dengan anggota dewan pengujinya adalah Mohammad Nafie Jauhari, M.Si, Muhammad Khudzaifah, M.Si, Dr. Hairur Rahman, M.Si, dan Hisyam Fahmi, M.Kom.

Misalkan:

$$\text{Riyan Fahmi Syihabuddin} = \{A \cap B \cap C \cap D\}$$

$$A = \text{Mohammad Nafie Jauhari, M.Si}$$

$$B = \text{Muhammad Khudzaifah, M.Si}$$

$$C = \text{Dr. Hairur Rahman, M.Si}$$

$$D = \text{Hisyam Fahmi, M.Kom}$$

dengan

$$A = \{13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,37,38,39,47,48,49,51, \\ 52,53,54,57,58,59\},$$

$$B = \{18,19,23,24,25,28,29,31,32,33,34,38,39,43,44,45,48,49,53,54,57, \\ 58,59\},$$

$$C = \{11,12,13,14,15,18,19,21,22,27,28, 29,31,32,39,43,44,45,47,48,49, \\ 51,52,57,58,59\},$$

$$D = \{11,12,13,14,15,18,19,28,29,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48, \\ 49,57,58,59\},$$

maka, $A \cap B \cap C \cap D = \{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59\}$.

Dengan demikian, ruang waktu luang dewan penguji Riyan Fahmi Syihabuddin adalah $\text{Riyan Fahmi Syihabuddin} = \{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59\}$.

Ruang waktu luang masing-masing mahasiswa dapat ditentukan dengan menghitung irisan waktu luang anggota dewan penguji masing-masing mahasiswa seperti contoh di atas. Tabel 4.4 dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7.

Tabel 4.4 Ruang Waktu Luang Setiap Mahasiswa Berdasarkan Data Uji

No.	Nama Mahasiswa	Dewan Penguji	Ruang Waktu Luang
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Dr. Hairur Rahman, M.Si – Hisyam Fahmi, M.Kom 	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59}
2.	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si – Juhari, M.Si – Abdul Aziz, M.Si – Dr. Usman Pagalay, M.Si 	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 54, 58, 59}
3.	Ummi Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> – Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si – Erna Herawati, M.Pd – Angga Dwi Mulyanto, M.Si – Dr. Sri Harini, M.Si 	{11, 12, 29, 35, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54}
4.	Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D – Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd 	{28, 29, 37, 49, 57}

4.4.3 Memodelkan Graf

Masalah yang ditimbulkan dari penyusunan jadwal ujian skripsi adalah terdapat dua mahasiswa yang irisan dewan penguji tidak kosong sehingga dapat menyebabkan adanya tumpang tindih antar jadwal ujian skripsi setiap mahasiswa. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan terlebih dahulu merepresentasikan masalah penjadwalan ujian skripsi ke dalam bentuk graf. Data yang digunakan berupa data susunan dewan penguji mahasiswa. Pembentukan graf pada penelitian ini adalah dengan merepresentasikan mahasiswa sebagai titik dan dua mahasiswa yang irisan dewan penguji tidak kosong direpresentasikan sebagai sisi. Dua titik yang dihubungkan oleh suatu sisi dikatakan bertetangga. Berikut ini merupakan contoh dua titik yang bertetangga.

Misalkan: $A =$ Riyan Fahmi Syihabuddin

$B =$ Luluk Afifah

sehingga,

$A = \{$ Mohammad Nafie Jauhari, M.Si, Muhammad Khudzaifah, M.Si,

Dr. Hairur Rahman, M.Si, Hisyam Fahmi, M.Kom $\}$

$B = \{$ H. Imam Sujarwo, M.Pd, Muhammad Khudzaifah, M.Si,

Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si, Ph. D, Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd $\}$

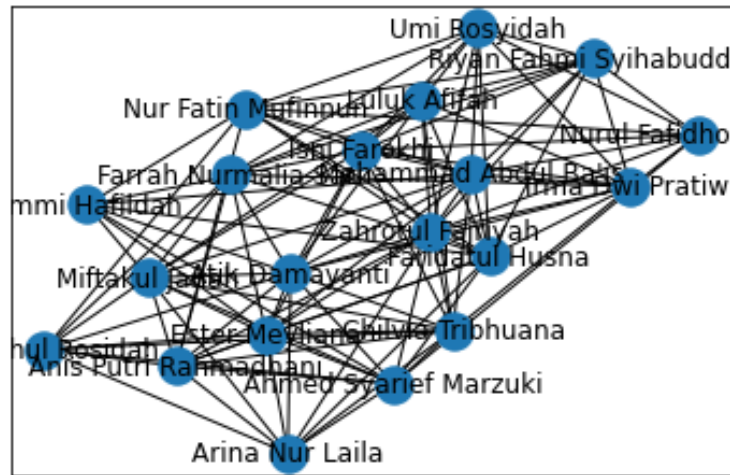
maka, $A \cap B = \{$ Muhammad Khudzaifah, M.Si $\}$. Karena $A \cap B \neq \emptyset$ maka dapat disimpulkan bahwa A dan B merupakan dua titik yang bertetangga.

Pembentukan suatu graf perlu memperhatikan titik-titik yang bertetangga seperti contoh di atas. Tabel 4.5, dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 8.

Tabel 4.5 Rincian Setiap Titik Beserta Titik Tetangganya

No.	Titik	Titik Tetangga	Anggota irisan
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si • Dr. Hairur Rahman, M.Si

Dari Tabel 4.5 di atas, model graf keterhubungan antar mahasiswa sebagai berikut:



Gambar 4.1 Graf Mahasiswa Berdasarkan Data Uji

4.4.4 Menerapkan Algoritma *Greedy* untuk Melabeli Titik Graf

Penerapan Algoritma *Greedy* bertujuan untuk melabeli setiap titik pada Graf mahasiswa yang telah diperoleh sebelumnya. Pada penelitian ini, label yang digunakan adalah indeks yang menunjukkan irisan waktu dewan penguji masing-masing mahasiswa.

Selanjutnya, tahap-tahap Algoritma *Greedy* untuk melabeli titik pada Graf mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi himpunan kandidat C

Himpunan kandidat C yang akan digunakan untuk melabeli titik pada graf adalah

$$C = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59\}.$$

2. Inisialisasi himpunan solusi S

Inisialisasi himpunan solusi dengan kosong $S = \{ \}$, karena pada tahap selanjutnya himpunan solusi S akan memuat elemen dari himpunan kandidat C yang telah digunakan untuk melabeli titik graf.

3. Mengurutkan Titik

Pelabelan titik graf dimulai dari titik yang memiliki irisan waktu luang dosen yang paling kecil ke yang paling besar. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan solusi optimal pada Algoritma *Greedy* yang memiliki kerja langkah per langkah dan juga memiliki prinsip bahwa kandidat yang dipilih pada saat itu tidak akan diperhitungkan kembali pada tahap selanjutnya. Urutan titik graf berdasarkan elemen himpunannya paling kecil ke yang paling besar.

Tabel 4.6 dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 9.

Tabel 4.6 Urutan Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Setiap Mahasiswa

No.	Nama Mahasiswa	Irisan Waktu Luang Dewan Penguji
1.	Luluk Afifah	{28, 29, 37, 49, 57}
2.	Atik Damayanti	{17, 21, 22, 27, 28, 29}
3.	Mohammad Abdul Ba'is	{27, 28, 29, 51, 52, 57}
4.	Irma Dwi Pratiwi	{18, 19, 28, 29, 49, 57}
5.	Isni Farokhi	{15, 17, 27, 28, 29, 57}
6.	Ester Meyliana	{21, 22, 28, 29, 31, 32, 54}
7.	Miftakul Janah	{17, 21, 22, 27, 28, 29, 31, 32, 54}
8.	Faridatul Husna	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 58, 59}
9.	Riyan Fahmi Syihabuddin	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59}
10.	Anis Putri Rahmadhani	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 54, 58, 59}
11.	Ummi Hafildah	{11, 12, 29, 35, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54}
12.	Zahrotul Fajriyah	{18, 19, 28, 29, 37, 38, 39, 48, 49, 58, 59}
13.	Arina Nur Laila	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 53, 54, 58, 59}
14.	Umi Rosyidah	{19, 24, 25, 28, 38, 39, 49, 53, 54, 57, 58, 59}

4. Fungsi Seleksi

Pada tahap seleksi label, dapat dipilih label indeks 28 sebagai elemen pertama himpunan solusi yang digunakan untuk melabeli titik Luluk Afifah. Selanjutnya, elemen himpunan kandidat C telah digunakan satu buah artinya elemen himpunan kandidat C saat ini adalah

$$C = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, \\ 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, \\ 57, 58, 59\}.$$

5. Fungsi Kelayakan

Pada tahap ini akan diperiksa kelayakan label indeks 28 yang digunakan untuk titik Luluk Afifah. Luluk Afifah bertetangga dengan 10 buah titik yang belum dilabeli sama sekali, sehingga label indeks 28 ini secara otomatis dianggap layak digunakan.

6. Himpunan Solusi S

Setelah label indeks 28 digunakan untuk titik Luluk Afifah lalu dimasukkan ke dalam himpunan solusi karena label yang digunakan dianggap layak. Maka himpunan solusi S adalah

$$S = \{28\}$$

7. Fungsi Objektif

Pada proses ini akan diperiksa apakah solusi sudah meliputi pelabelan seluruh titik dengan solusi optimum global. Jika sudah, maka Algoritma *Greedy* selesai dan jika belum selesai maka kembali ke tahap seleksi titik. Pelabelan pada titik Luluk Afifah disebut sebagai solusi optimum lokal, karena belum

semua titik dilabeli secara optimum global, maka akan kembali pada tahap seleksi titik.

8. Terpilih Titik Atik Damayanti

Pada seleksi titik yang terpilih adalah titik Atik Damayanti menggunakan label indeks 17 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Perlu diperhatikan bahwa titik Atik Damayanti adalah tetangga dari titik Luluk Afifah sehingga keduanya harus memiliki label yang berbeda. Kemudian label indeks 17 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17\}$$

9. Terpilih Titik Mohammad Abdul Ba'is

Pelabelan titik Mohammad Abdul Ba'is menggunakan label indeks 27 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Atik Damayanti adalah tetangga dari titik Mohammad Abdul Ba'is sehingga keduanya harus memiliki label yang berbeda. Kemudian label indeks 27 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27\}$$

10. Terpilih Titik Irma Dwi Pratiwi

Pelabelan titik Irma Dwi Pratiwi menggunakan label indeks 18 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Luluk Afifah, titik Atik Damayanti, dan titik Mohammad Abdul Ba'is adalah tetangga dari titik Irma Dwi Pratiwi. Kemudian label indeks 18 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18\}$$

11. Terpilih Titik Isni Farokhi

Pelabelan titik Isni Farokhi menggunakan label indeks 15 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Luluk Afifah, titik Atik Damayanti, titik Mohammad Abdul Ba'is, dan titik Irma Dwi Pratiwi adalah tetangga dari titik Isni Farokhi. Kemudian label indeks 15 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15\}$$

12. Terpilih Titik Ester Meyliana

Pelabelan titik Ester Meyliana menggunakan label indeks 21 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Atik Damayanti, titik Mohammad Abdul Ba'is, dan titik Isni Farokhi adalah tetangga dari titik Ester Meyliana. Kemudian label indeks 21 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21\}$$

13. Terpilih Titik Miftakhul Janah

Pelabelan titik Miftakhul Janah menggunakan label indeks 22 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Luluk Afifah, titik Atik Damayanti, titik Mohammad Abdul Ba'is, titik Isni Farokhi, dan titik Ester Meyliana adalah tetangga dari titik Miftakhul Janah. Kemudian label indeks 22 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22\}$$

14. Terpilih Titik Faridatul Husna

Pelabelan titik Faridatul Husna menggunakan label indeks 19 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Luluk Afifah, titik Mohammad Abdul Ba'is, titik Irma Dwi Pratiwi, dan titik Ester Meyliana adalah tetangga dari titik Faridatul Husna. Kemudian label indeks 19 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19\}$$

15. Terpilih Titik Riyan Fahmi Syihabuddin

Pelabelan titik Riyan Fahmi Syihabuddin menggunakan label indeks 29 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Luluk Afifah, titik Mohammad Abdul Ba'is, titik Irma Dwi Pratiwi, titik Isn'i Farokhi dan titik Faridatul Husna adalah tetangga dari titik Riyan Fahmi Syihabuddin. Kemudian label indeks 29 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29\}$$

16. Terpilih Titik Anis Putri Ramadhani

Pelabelan titik Anis Putri Ramadhani menggunakan label indeks 18 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Miftakul Janah, titik Atik Damayanti, titik Ester Meyliana, dan titik Faridatul Husna adalah tetangga dari titik Anis Putri Ramadhani. Label titik Anis Putri Ramadhani sama dengan titik Irma Dwi Pratiwi yaitu indeks 18, hal tersebut dapat berlaku karena kedua titik tidak bertetangga. Sehingga solusi lokal yang terbentuk masih sama yaitu

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29\}$$

17. Terpilih Titik Ummi Hafildah

Pelabelan titik Ummi Hafildah menggunakan label indeks 11 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Titik Miftakul Janah, titik Atik Damayanti, titik Mohammad Abdul Ba'is, titik Ester Meyliana, titik Isni Farokhi dan titik Faridatul Husna adalah tetangga dari titik Ummi Hafildah. Kemudian label indeks 11 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11\}$$

18. Terpilih Titik Zahrotul Fajriyah

Pelabelan titik Zahrotul Fajriyah menggunakan label indeks 37 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Kemudian label indeks 37 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37\}$$

19. Terpilih Titik Arina Nur Laila

Pelabelan titik Arina Nur Laila menggunakan label indeks 28 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Label titik Arina Nur Laila sama dengan label titik Luluk Afifah yaitu indeks 28. Hal tersebut boleh dilakukan karena kedua titik tersebut bukan tetangga. Sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37\}$$

20. Terpilih Titik Umi Rosyidah

Pelabelan titik Umi Rosyidah menggunakan label indeks 24 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Kemudian label indeks 24 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24\}$$

21. Terpilih Titik Nurul Fafidhoh Anwar

Pelabelan titik Nurul Fafidhoh Anwar menggunakan label indeks 19 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Label titik Nurul Fafidhoh Anwar sama dengan label titik Faridatul Husna yaitu indeks 19. Hal tersebut boleh dilakukan karena kedua titik bukan tetangga. Sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24\}$$

22. Terpilih Titik Chilvia Tribhuana

Pelabelan titik Chilvia Tribhuana menggunakan label indeks 19 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Label titik Chilvia Tribhuana sama dengan label titik Nurul Fafidhoh Anwar dan titik Faridatul Husna yaitu indeks 19. Hal tersebut boleh dilakukan karena ketiga titik tersebut bukan tetangga. Sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24\}$$

23. Terpilih Titik Farrah Nurmalia Sari

Pelabelan titik Farrah Nurmalia Sari menggunakan label indeks 38 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Kemudian label indeks 38 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24, 38\}$$

24. Terpilih Titik Ahmed Syarief Marzuki

Pelabelan titik Ahmed Syarief Marzuki menggunakan label indeks 29 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Label titik Ahmed Syarief Marzuki sama dengan label titik Riyan Fahmi Syihabuddin yaitu indeks 29. Hal tersebut boleh dilakukan karena ketiga titik tersebut bukan tetangga. Sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24, 38\}$$

25. Terpilih Titik Nur Fatin Mufinnun

Pelabelan titik Nur Fatin Mufinnun menggunakan label indeks 13 karena tidak ada titik tetangga yang menggunakan label yang sama. Kemudian label indeks 13 dimasukkan ke dalam himpunan solusi S , sehingga solusi lokal yang terbentuk adalah

$$S = \{28, 17, 27, 18, 15, 21, 22, 19, 29, 11, 37, 24, 38, 13\}$$

Selanjutnya, periksa kondisi pelabelan seluruh titik graf menggunakan fungsi objektif, karena seluruh titik telah dilabeli maka proses pelabelan pada Graf mahasiswa selesai. Sehingga diperoleh pelabelan titik graf menggunakan Algoritma *Greedy*.

Tabel 4.7 Hasil Pelabelan Titik Graf Mahasiswa

No.	Nama Mahasiswa	Label (Indeks Python)
1.	Luluk Afifah	28
2.	Atik Damayanti	17
3.	Mohammad Abdul Ba'is	27
4.	Irma Dwi Pratiwi	18
5.	Isni Farokhi	15
6.	Ester Meyliana	21
7.	Miftakul Janah	22
8.	Faridatul Husna	19
9.	Riyan Fahmi Syihabuddin	29
10.	Anis Putri Rahmadhani	18
11.	Ummi Hafildah	11
12.	Zahrotul Fajriyah	37
13.	Arina Nur Laila	28
14.	Umi Rosyidah	24
15.	Nurul Fafidhoh Anwar	19
16.	Chilvia Tribhuana	19
17.	Miftakhul Rosidah	27
18.	Farrah Nurmalia Sari	38
19.	Ahmed Syarief Marzuki	29
20.	Nur Fatin Mufinnun	13

4.4.5 Menerjemahkan Label Titik Graf

Pada tahap ini akan dilakukan proses menerjemahkan label indeks setiap titik yang diperoleh pada pelabelan menggunakan Algoritma *Greedy*. Tabel 4.8 dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 10.

Tabel 4.8 Terjemahan Hasil Pelabelan Titik Graf Mahasiswa

No.	Nama Mahasiswa	Label (Indeks Python)	Terjemahan
1.	Ummi Hafildah	11	hari Senin pada pukul 07:00 WIB
2.	Nur Fatin Mufinnun	13	hari Senin pada pukul 09:00 WIB
3.	Isni Farokhi	15	hari Senin pada pukul 11:00 WIB
4.	Atik Damayanti	17	hari Senin pada pukul 13:00 WIB
5.	Anis Putri Rahmadhani	18	hari Senin pada pukul 14:00 WIB
6.	Irma Dwi Pratiwi	18	hari Senin pada pukul 14:00 WIB
7.	Nurul Fafidhoh Anwar	19	hari Senin pada pukul 15:00 WIB
8.	Chilvia Tribhuana	19	hari Senin pada pukul 15:00 WIB

4.4.6 Menuliskan *Output* ke dalam *Excel*

Output yang diperoleh adalah dalam bentuk suatu jadwal ujian skripsi setiap mahasiswa yang terdiri dari nama mahasiswa, hari dan pukul ujian skripsi berlangsung. Waktu pada jadwal ujian skripsi yang dihasilkan tersebut sudah memenuhi batasan-batasan yang dihadapi sebelumnya. Proses mendapatkan *output* tersebut adalah dengan *drag drop file Excel* ke dalam *file Python* yang telah dalam bentuk *.exe* sesuai pada Lampiran 11. Hasil *output* yang diperoleh terdiri dari nama mahasiswa pada kolom pertama, hari ujian pada kolom kedua, dan waktu (pukul) ujian.

Tabel 4.9 Hasil Output Jadwal Ujian Skripsi

No.	Nama	Hari	Waktu
1.	Ummi Hafildah	Senin	07:00
2.	Nur Fatin Mufinnun	Senin	09:00
3.	Isni Farokhi	Senin	11:00
4.	Atik Damayanti	Senin	13:00
5.	Anis Putri Rahmadhani	Senin	14:00
6.	Irma Dwi Pratiwi	Senin	14:00
7.	Nurul Fafidhoh Anwar	Senin	15:00
8.	Chilvia Tribhuana	Senin	15:00
9.	Faridatul Husna	Senin	15:00
10.	Ester Meyliana	Selasa	07:00
11.	Miftakul Janah	Selasa	08:00
12.	Umi Rosyidah	Selasa	10:00
13.	Mohammad Abdul Ba'is	Selasa	13:00
14.	Miftakhul Rosidah	Selasa	13:00
15.	Luluk Afifah	Selasa	14:00
16.	Arina Nur Laila	Selasa	14:00
17.	Riyan Fahmi Syihabuddin	Selasa	15:00
18.	Ahmed Syarief Marzuki	Selasa	15:00
19.	Zahrotul Fajriyah	Rabu	13:00
20.	Farrah Nurmalia Sari	Rabu	14:00

Pada *file Excel* akan terdapat tambahan halaman baru dengan nama Jadwal Ujian. Halaman baru tersebut berisi jadwal ujian skripsi setiap mahasiswa seperti pada Lampiran 12.

Pada Tabel 4.9, jadwal ujian skripsi Ummi Hafildah dan Nur Fatim Mufinnun berada pada hari yang sama namun pukul yang berbeda, hal tersebut dikarenakan keduanya bertetangga sehingga memiliki label yang berbeda. Kemudian, jadwal ujian skripsi Anis Putri Rahmadhani dan Irma Dwi Pratiwi dilaksanakan pada hari dan pukul yang sama yaitu Hari Senin pukul 14:00 WIB. Hal itu dikarenakan keduanya tidak bertetangga, sehingga dapat melaksanakan ujian di waktu yang sama namun di ruangan yang berbeda. Berbeda dengan kedua contoh di atas, jadwal ujian skripsi Ummi Hafildah dan Anis Putri Rahmadhani berada pada pukul yang berbeda padahal keduanya tidak bertetangga. Hal yang mengakibatkan terjadinya perbedaan jadwal di antar keduanya adalah irisan dari irisan waktu luang dosen kedua mahasiswa tersebut kosong.

4.5 Kajian Keislaman dengan Hasil Penelitian

Dalam tafsir Ibnu Katsir, dari Huzaifah yang mengatakan bahwa Rasulullah SAW pernah bersabda:

“Betapa baiknya sikap ekonomis (pertengahan) dalam keadaan berkecukupan, dan betapa baiknya sikap ekonomis dalam keadaan fakir, dan betapa baiknya sikap ekonomis dalam hal ibadah” (Abdullah, 2008).

Dalam hadits di atas, Rasulullah SAW sangat menganjurkan pola hidup hemat, baik dalam membelanjakan harta maupun dalam hal beribadah. Hemat yang dimaksud adalah berada dipertengahan, artinya manusia tidak boleh kikir dan juga tidak boleh menghambur-hamburkan hartanya. Hal tersebut berkorelasi dengan peranan dari penyusunan suatu jadwal. Penyusunan jadwal ujian skripsi diharapkan dapat menghasilkan jadwal ujian skripsi dengan slot waktu yang

optimal. Hasil dari penelitian ini adalah sistem penjadwalan ujian skripsi yang dapat menyusun jadwal ujian skripsi secara otomatis. Jadwal ujian yang diperoleh dengan menggunakan sistem ini dikategorikan lebih optimal daripada penyusunan jadwal ujian skripsi secara manual. Pada data uji yang digunakan, dapat diperoleh slot waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan ujian skripsi setiap mahasiswa adalah tiga hari yaitu Senin, Selasa, dan Rabu. Waktu yang telah ditentukan untuk melaksanakan ujian skripsi tersebut sudah sesuai dengan batasan-batasan pada masalah penjadwalan ujian skripsi. Sehingga jadwal yang dihasilkan dari sistem ini tidak membuat adanya tumpang tindih antar jadwal karena slot waktunya yang sedikit dan juga tidak membuat waktu terbuang sia-sia karena slot waktu yang dihasilkan terlalu banyak.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah beserta pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Model graf yang dibentuk adalah graf dengan titik merepresentasikan nama mahasiswa dan sisi merepresentasikan dua mahasiswa yang irisan dewan pengujinya tidak kosong. Kondisi tersebut dilakukan karena sudah sesuai dan efektif untuk memodelkan suatu graf yang merepresentasikan masalah penjadwalan ujian skripsi. Dua titik yang dihubungkan oleh suatu sisi disebut bertetangga, artinya dua mahasiswa dikatakan bertetangga jika irisan dewan pengujinya tidak kosong.
2. Penyusunan sistem penjadwalan ujian skripsi pada *Python* dilakukan dengan membaca *input file Excel* yang berisi data susunan dewan penguji mahasiswa beserta data jadwal mengajar dosen. Data jadwal mengajar dosen digunakan untuk membuat ruang slot waktu ujian berdasarkan irisan waktu luang dosen sebagai label graf. Selanjutnya, memodelkan bentuk graf keterhubungan antar mahasiswa berdasarkan susunan dewan penguji. Kemudian, melabeli setiap titik pada graf yang telah dibentuk dengan urutan pelabelan menggunakan Algoritma *Greedy*. Label yang diperoleh pada setiap titik graf kemudian diterjemahkan sehingga diperoleh waktu ujian berupa hari dan pukul ujian. Langkah terakhir adalah menuliskan *output* yang diperoleh ke dalam halaman baru pada *file Excel*. Sistem

penjadwalan tersebut bersifat dinamis sehingga dapat digunakan untuk data uji lain yang sesuai dengan *input file Excel*.

5.2 Saran

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah pada penelitian selanjutnya dapat ditambah batasan ruangan yang digunakan untuk ujian. Dalam menyusun ruangan ujian juga dapat diperhatikan jarak tempuh seorang dosen sebagai dewan penguji menuju ruang ujian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2008). *Tafsir Ibnu Katsir*. Pustaka Imam Syafi'i.
- Al-Albani. (2006). *Shahih Sunan Tirmidzi*. Pustaka Azzam.
- Al-Qur'an dan Terjemahnya*. (2019). Kementrian Agama RI.
- Ardiansyah, Efendi, F., Syaifullah, Pinto, M., Pujiyanto, & Tempake, H. (2010). Implementasi Algoritma Greedy untuk Melakukan Graph Coloring: Studi Kasus Peta Propinsi Jawa Timur. *Jurnal Informatika*, 4. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26555/jifo.v4i2.a5275>
- Bondy, J. A., & Murty, U. S. R. (2008). *Graduate Texts in Mathematics: Graph Theory*. https://logic.pdmi.ras.ru/~gravin/storage/GT_Bondy_Murty_3.pdf
- Himayati, A. I. A., Alfiana, K., Putra, M. A. J. D., & Utami, R. (2020). Aplikasi Pewarnaan Graf dengan Metode Welch Powell pada Pembuatan Jadwal Ujian Proposal Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Kudus. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Matematika*, 1(1), 32–39. <https://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/jikoma/article/view/974>
- Juniar, A. (2015). Penerapan Algoritma Greedy pada Penjadwalan Produksi Single-Stage dengan Parallel Machine di Industri Konveksi. *Jurnal Sifo Mikroskil*, 16(2), 175–184.
- Kieran, D., Burke, & Petrovic, S. (2002). *Recent Research Directions in Automated Timetabling*.
- Oktaviana, S., & Naufal, A. (2017). Algoritma Greedy untuk Optimalisasi Ruang dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan. *Multimedia Networking Informatics*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32722/multinetics.v3i1.1117>
- Putra Kharisma, A., & Afirianto, T. (2018). *Analisis Perbandingan Performa Web Service Menggunakan Bahasa Pemrograman Python, PHP, dan Perl pada Client Berbasis Android IT for Medical and Health View project skripsi I View project*. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Roihan, A., Nasution, K., & Siambaton, M. Z. (2022). *Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum*.
- Saragih, R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, December, 1–91. https://www.researchgate.net/publication/329885312_
- Sudiby, N. A. (2018). *Pelabelan Total Tak Reguler Pada Beberapa Graf*. <https://doi.org/10.20884/1.jmp.2018.10.2.2840>
- Wren, A. (1996). *The Practice and Theory of Automated Timetabling*. https://doi.org/10.1007/3-540-61794-9_51
- Zaenab, S. D., Adyanti, A. D., Fanani, A., & Ulinnuha, N. (2016). Aplikasi Graph Coloring pada Penjadwalan Perkuliahan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya. *Jurnal Matematika "MANTIK,"* 02(Vol. 2 No. 1 (2016): Mathematics and Applied Mathematics). <http://journalsaintek.uinsby.ac.id/index.php/mantik/article/view/66>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data mahasiswa ujian skripsi periode Desember 2021 Program Studi Matematika



UNIVERSITAS NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
Jl. Gajayana No. 88 Malang 65144 Telp./ Fax. (0341) 558933
Website : www.unma-malang.ac.id atau http://www.mati.unma-malang.ac.id
e-mail : rector@unma.ac.id

JADWAL UJIAN SKRIPSI PERIODE DESEMBER 2021
SEMESTER GANJIL 2021/2022

No	NIM	Nama	Judul	Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji Utama	Ketua Penguji	Hari	Tgl. Ujian	Pukul (WIB)	Tempat
1	1761006	RYAN FAHMI BYHABUDDIN	IMPLEMENTASI ALGORITMA A* STAK DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK DESTINASI WISATA HUTA MALANG	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	Dr. Haqur Rahman, M.Si + 198004202006041003	Hiyam Fahmi, M.Kom	SENIN	6-Dec-2021	12.00 - 13.30	Zoom 1
2	1761008	ANIS PUTRI RAHMADHAN	Analisa Model Epidem Susceptible-Exposed-Infectious-Recovered (SEIR) Menggunakan Metode Rangkaian Orde Empat pada Penyebaran COVID-19 di Indonesia	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	Abdul Aziz, M.Si + 197603182005041002	Dr. Uman Pagelwy, M.Si + 198504142003121001	SENIN	6-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 1
3	1761002	Umri Harikah	Analisa Ketahanan Hilap Pada Pandemi Korona Sarsid Menggunakan Regresi Cox	Ria Dhea Layla Nur Kamaria, M.Si + (NIDT) 1990070520182012228	Ena Herawati, M.Pd + 19930521987031900	Angga Dwi Mulyanto, M.Si + 198908132019031012	Dr. Sri Harti, M.Si + 197310142001122002	SENIN	6-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 2
4	1861002	Luka Afiah	Model Himpunan dan Inklusif Gumen Graf Nirkait pada Gelombang Kumulatif dengan Sautan	Dr. Imam Sugiono, M.Pd + 19830521987031900	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	Prof. Dr. Turmusi, M.Si + 195710051982031006	Dr. H. Wahyu H. Irawan, M.Pd	SENIN	6-Dec-2021	14.30 - 16.00	Zoom 3
5	1761009	Mitakul Janah	MODEL MATEMATIKA VIBRASI DAWAI KRISTAL MASSA	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	Ena Herawati, M.Pd + (NIDT) 19760723 201802012222	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Dr. Imam Sugiono, M.Pd + 19830521987031900	SELASA	7-Dec-2021	12.00 - 13.30	Zoom 1
6	1761016	Aki Damayanti	Metode Integral Backward Time Central Space dalam Penyelesaian Model Matematika Vibrai Dawai pada Alam Malar Dawai	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	Ena Herawati, M.Pd + (NIDT) 19760723 201802012222	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Dr. H. Turmusi, M.Si, Ph.D	SELASA	7-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 1
7	1761034	ARINA NUR LAILA	ANALISIS MODEL STOKASTIK PADA PENJUALAN VIRUS	Dr. Uman Pagelwy, M.Si + 198504142003121001	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	Fachrud Rios, M.Si + 198005272008011912	SELASA	7-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 2
8	1761007	Mohamad Abdul Bafiq	Sistem Cakup Ketahanan Hidroli di Ruang Lembang dengan Variabel Responen	Dr. Haqur Rahman, M.Si + 198004202006041003	Ena Herawati, M.Pd + (NIDT) 19760723 201802012222	Dr. Ely Suwani, M.Sc + 197411292000122005	Dewi Ismetari, M.Si + 19870505201608012008	SELASA	7-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 3
9	1761022	Nur Fatm Mulienus	Implementasi Backpropagation Neural Network untuk Predik Jumlah Pengisian Toyota Avanza di Sigit	Dr. Haqur Rahman, M.Si + 198004202006041003	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	Abdul Aziz, M.Si + 197603182005041002	Angga Dwi Mulyanto, M.Si	KABU	8-Dec-2021	08.30 - 10.00	Zoom 1
10	1561009	Fatih Nurmalia Sari	IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TERBUKA BACKPROPAGATION LINTUK MENENTUKAN PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN PRODUKSI DODOL KAKI	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	Ach. Yashichuddin, M.A + 197307052000031002	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	Hiyam Fahmi, M.Kom	KABU	8-Dec-2021	12.30 - 14.00	Zoom 1
11	1761006	ABHED SYAREF MARZUKI	MODEL DISTRIBUSI MENGUNAKAN METODE MODIFIED DISTRIBUSION PADA OPTIMASI BIAYA TRANSPORTASI PT. PRASE MERAH ABADI	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	Evawati Altab, M.Pd + 197206041996032001	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Ria Dhea Layla Nur Kamaria, M.Si + (NIDT) 1990070520182012228	KABU	8-Dec-2021	15.00 - 16.30	Zoom 1
12	18610049	Ima Dwi Pratiwi	Grup Bebas dan Sifat-Sifatnya	Dewi Ismetari, M.Si + (NIDT) 19870505201608012008	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	Prof. Dr. Turmusi, M.Si + 195710051982031006	Dr. H. Wahyu H. Irawan, M.Pd	KABU	8-Dec-2021	15.00 - 16.30	Zoom 2
13	1761033	Ester Meylana	Analisa Dinamis Model Matematika Penyebaran COVID-19 Pada Daerah SEBEL	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Etno Herawati, M.Pd + (NIDT) 19760723 201802012222	KAMIS	9-Dec-2021	08.15 - 09.45	Zoom 1
14	1761044	Nurul Hafidoh Anwar	Menganalisis Komplex dari Grup Graf	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	Dewi Ismetari, M.Si + (NIDT) 19870505201608012008	Ena Herawati, M.Pd + 19930521987031900	Dr. Abdussakir, M.Pd	KAMIS	9-Dec-2021	09.00 - 10.30	Zoom 2
15	1761018	Juni Rosyidah	Menganalisis Dominasi Total Pada Graf Takat Komutatif Dari Grup Quotienten Dipersempit	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	Dewi Ismetari, M.Si + (NIDT) 19870505201608012008	Dr. Abdussakir, M.Pd + 197310042003121001	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	KAMIS	9-Dec-2021	15.00 - 16.30	Zoom 2

16	1761003	CHLVA TRIBHJANA	DIAMIKIA MODEL MATEMATIKA PEAKS T-HELPER	Dr. Uman Pagelwy, M.Si + 198504142003121001	Dr. Ely Suwani, M.Sc + 197411292000122005	Prof. Dr. Turmusi, M.Si + 195710051982031006	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	JUMAT	10-Dec-2021	13.00 - 14.30	Zoom 1
17	1761004	ENI FAROKH	PENERAPAN MATRIS LESLIE PADA PERTUMBUHAN POPULASI STEKA KASUS USHAK TERHADAP PISAN PAK MAMUJUSSEN	Dewi Ismetari, M.Si + (NIDT) 19870505201608012008	Ena Herawati, M.Pd + (NIDT) 19760723 201802012222	Prof. Dr. Turmusi, M.Si + 195710051982031006	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	JUMAT	10-Dec-2021	14.30 - 16.00	Zoom 2
18	1761009	AREDATUL HUSNA	IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 PADA KLASIFIKASI PENJUALAN HAJAR	Dr. Haqur Rahman, M.Si + 198004202006041003	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	Muhammad Khuzafah, M.Si + (NIDT) 1990051201608011057	Ria Dhea Layla Nur Kamaria, M.Si + (NIDT) 1990070520182012228	JUMAT	10-Dec-2021	15.00 - 16.30	Zoom 3
19	1561003	ZAHRIOTUL FAIRYAH	EFAISIYAT INTEGRAL PERBOSH DITRILAU DARI INTEGRAL CARROLLA PADA FUNGSI KONJUNGSI	Prof. Dr. Turmusi, M.Si + 195710051982031006	Mohammad Nalle Jaufah, M.Si + (NIDT) 19870218201608011056	Dr. Ely Suwani, M.Sc + 197411292000122005	Juhari, S.Pd., M.Si + (NIDT) 19840209201608011055	SENIN	13-Dec-2021	14.00 - 15.30	Zoom 1
20	1761030	MIFTAKHUL ROSDAH	Analisa dinamis penyebaran human papillomavirus (HPV) dengan menggunakan grup abelian	Dr. Heni Widayanti, M.Si + (NIDT) 19901006 201802012229	Dr. Uman Pagelwy, M.Si + 198504142003121001	Abdul Aziz, M.Si + 197603182005041002	Ari Kusumawati, S.Si., M.Pd + 19770512005012004	SENIN	13-Dec-2021	15.00 - 16.30	Zoom 2



Lampiran 2. Data Susunan Dewan Penguji Mahasiswa Berdasarkan Data Uji

No.	Nama	Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji Utama	Ketua Penguji
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Hisyam Fahmi, M.Kom
2.	Anis Putri Rahmadhani	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Juhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Dr. Usman Pagalay, M.Si
3.	Ummi Hafildah	Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Angga Dwi Mulyanto, M.Si	Dr. Sri Harini, M.Si
4.	Luluk Afifah	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
5.	Miftakul Janah	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
6.	Atik Damayanti	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
7.	Arina Nur Laila	Dr. Usman Pagalay, M.Si	Dr. Heni Widayani, M.Si	Juhari, M.Si	Fachrur Rozi, M.Si
8.	Mohammad Abdul Ba'is	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	Dewi Ismiarti, M.Si
9.	Nur Fatin Mufinnun	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Angga Dwi Mulyanto, M.Si
10.	Farrah Nurmalia Sari	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Ach. Nashichuddin, M.A	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Hisyam Fahmi, M.Kom
11.	Ahmed Syarief Marzuki	Juhari, M.Si	Evawati Alisah, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
12.	Irma Dwi Pratiwi	Dewi Ismiarti, M.Si	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
13.	Ester Meyliana	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Juhari, M.Si	Dr. Heni Widayani, M.Si	Erna Herawati, M.Pd
14.	Nurul Fafidhoh Anwar	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Dewi Ismiarti, M.Si	Evawati Alisah, M.Pd	Dr. Abdussakir, M.Pd
15.	Umi Rosyidah	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Dewi Ismiarti, M.Si	Dr. Abdussakir, M.Pd	Muhammad Khudzaifah, M.Si
16.	Chilvia Tribhuana	Dr. Usman Pagalay, M.Si	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Dr. Heni Widayani, M.Si
17.	Isni Farokhi	Dewi Ismiarti, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
18.	Faridatul Husna	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Juhari, M.Si	Muhammad Khudzaifah,	Ria Dhea Layla Nur

				M.Si	Karisma, M.Si
19.	Zahrotul Fajriyah	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	Juhari, M.Si
20.	Miftakhul Rosidah	Dr. Heni Widayani, M.Si	Dr. Usman Pagalay, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si

Lampiran 5. Tampilan Membaca *File Excel* Halaman Jadwal Dosen dan Halaman Dewan Penguji

In [5]: dfJadwalDosen

Out[5]:

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	...	49	51	52	53	54	55	56	57	58	ε
Nama																					
Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	1.0	1.0	1.0	1.0	NaN	1	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1	NaN	NaN	NaN
Evawati Alisah, M.Pd	1.0	1.0	NaN	NaN	NaN	1	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1	1	NaN	NaN	NaN
Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd	NaN	NaN	1.0	1.0	1.0	1	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	1.0	1.0	1.0	NaN	1	1	NaN	1.0	1
Dr. Sri Harini, M.Si	NaN	NaN	1.0	1.0	1.0	1	NaN	NaN	1.0	NaN	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1	1	NaN	NaN	NaN
Dr. Usman Pagalay, M.Si	1.0	1.0	NaN	NaN	NaN	1	NaN	NaN	NaN	1.0	...	NaN	1.0	1.0	NaN	NaN	1	1	NaN	NaN	NaN
Dr. Abdussakir, M.Pd	NaN	NaN	1.0	1.0	NaN	1	1.0	1.0	NaN	1.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1	1	NaN	NaN	NaN
Mohammad Jamhuri, M.Si	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1.0	...	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1	1.0	1.0	1

In [6]: dfBimbingan

Out[6]:

	Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji Utama	Ketua Penguji
Nama				
Riyan Fahmi Syihabuddin	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Hisyam Fahmi, M.Kom
Anis Putri Rahmadhani	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Juhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Dr. Usman Pagalay, M.Si
Ummi Hafidah	Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Angga Dwi Mulyanto, M.Si	Dr. Sri Harini, M.Si
Luluk Afifah	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd	Muhammad Khudzaifah, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
Miftakul Janah	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
Atik Damayanti	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Heni Widayani, M.Si	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
Arina Nur Laila	Dr. Usman Pagalay, M.Si	Dr. Heni Widayani, M.Si	Juhari, M.Si	Fachrur Rozi, M.Si
Mohammad Abdul Ba'is	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	Dewi Ismiarti, M.Si
Nur Fatin Mufinnun	Dr. Hairur Rahman, M.Si	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	Abdul Aziz, M.Si	Angga Dwi Mulyanto, M.Si

Lampiran 6. Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Berdasarkan Data Uji

No.	Nama Dosen	Indeks Waktu Luang
1.	Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D	{15,17,18,19,21,22,27,28,29,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,57,58,59}
2.	Evawati Alisah, M.Pd	{13,14,15,17,18,19,21,22,28,29,33,34,35,37,38,39,41, 42, 47, 48, 49, 51,52,53,54,57,58,59}
3.	Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd	{11,12,17,18,19,21,22,27,28,29,31,32,33,34,35,37, 41,42,43,44,45,49,54,57}
4.	Dr. Sri Harini, M.Si	{11,12,17,18,21,22,23,24,25,29,31,32,35,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
5.	Dr. Usman Pagalay, M.Si	{13,14,15,17,18,19,27,28,29,38,39,43,44,45,47,48,49,53,54,57,58,59}
6.	Dr. Abdussakir, M.Pd	{11,12,15,19,24,25,27,28,37,38,39,41,42,43,44,45,49,51,52,53,54,57,58,59}
7.	Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	{17,18,19,21,22,27,28,29,31,32,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,54,57,58,59}
8.	Abdul Aziz, M.Si	{11,12,13,14,15,18,19,24,25,27,28,29,31,32,33,34,35,37,38,39,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,57, 58,59}
9.	Dr. Hairur Rahman, M.Si	{11,12,13,14,15,18,19,21,22,27,28,29,31,32,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,57,58,59}
10.	Fachrur Rozi, M.Si	{11,12,17,18,19,27,28,29,31,32,33,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
11.	Ach. Nashichuddin, M.A	{11,12,13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,31,32,33,34,35,38,39,41,42,43,44,45,48,49,51, 57,58,59}
12.	Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd	{17,21,22,27,28,29,31,32,33,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
13.	Dr. Elly Susanti, M.Sc.	{11,12,18,19,21,22,28,29,31,32,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,58,59}
14.	Juhari, M.Si	{11,12,18,19,21,22,28,29,31,32,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,58,59}
15.	Mohammad Nafie Jauhari, M.Si	{13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
16.	Muhammad Khudzaifah, M.Si	{18,19,23,24,25,28,29,31,32,33,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,48,49,53,54,57,58,59}
17.	Dewi Ismiarti, M.Si	{11,12,13,14,15,17,18,19,23,24,25,27,28,29,38,39,41,42,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}

18.	Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si	{11,12,13,14,15,18,19,21,22,23,24,25,28,29,33,34,35,38,39,41,42,43,44,45,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
19.	Angga Dwi Mulyanto, M.Si	{11,12,13,14,15,18,19,28,29,34,35,38,39,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,58,59}
20.	Intan Nisfulaila, M.Si	{17,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,33,34,35,37,38,39,41,42,47,48,49,51,52,53,54,57,58,59}
21.	Hisyam Fahmi, M.Kom	{11,12,13,14,15,18,19,28,29,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,47,48,49,57,58,59}
22.	Dr. Heni Widayani, M.Si	{13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,31,32,33,34,35,37,38,39,47,48,49,53,54,58,59}
23.	Erna Herawati, M.Pd	{11,12,13,14,15,17,21,22,23,24,25,27,28,29,31,32,33,34,35,41,42,43,44,45,51,52,53,54,57}

Lampiran 7. Ruang Waktu Luang Setiap Mahasiswa Berdasarkan Data Uji

No.	Nama Mahasiswa	Dewan Penguji	Ruang Waktu Luang
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Dr. Hairur Rahman, M.Si – Hisyam Fahmi, M.Kom 	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59}
2.	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si – Juhari, M.Si – Abdul Aziz, M.Si – Dr. Usman Pagalay, M.Si 	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 54, 58, 59}
3.	Ummi Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> – Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si – Erna Herawati, M.Pd – Angga Dwi Mulyanto, M.Si – Dr. Sri Harini, M.Si 	{11, 12, 29, 35, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54}
4.	Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D – Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd 	{28, 29, 37, 49, 57}
5.	Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si – Erna Herawati, M.Pd – Dr. Heni Widayani, M.Si – Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd 	{17, 21, 22, 27, 28, 29, 31, 32, 54}
6.	Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si – Erna Herawati, M.Pd 	{17, 21, 22, 27, 28, 29}

		<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Heni Widayani, M.Si – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D 	
7.	Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Usman Pagalay, M.Si – Dr. Heni Widayani, M.Si – Juhari, M.Si – Fachrur Rozi, M.Si 	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 53, 54, 58, 59}
8.	Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Hairur Rahman, M.Si – Erna Herawati, M.Pd – Dr. Elly Susanti, M.Sc. – Dewi Ismiarti, M.Si 	{27, 28, 29, 51, 52, 57}
9.	Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Hairur Rahman, M.Si – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Abdul Aziz, M.Si – Angga Dwi Mulyanto, M.Si 	{13, 14, 15, 18, 19, 28, 29, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59}
10.	Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si – Ach.Nashichuddin, M.A – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Hisyam Fahmi, M.Kom 	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 43, 44, 45, 48, 49, 57, 58, 59}
11.	Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> – Juhari, M.Si – Evawati Alisah, M.Pd – Dr. Heni Widayani, M.Si – Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si 	{18, 19, 21, 22, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 53, 54, 58, 59}
12.	Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> – Dewi Ismiarti, M.Si – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D – Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd 	{18, 19, 28, 29, 49, 57}
13.	Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> – Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si 	{21, 22, 28, 29, 31, 32, 54}

		<ul style="list-style-type: none"> – Juhari, M.Si – Dr. Heni Widayani, M.Si – Erna Herawati, M.Pd 	
14.	Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Dewi Ismiarti, M.Si – Evawati Alisah, M.Pd – Dr. Abdussakir, M.Pd 	{15, 19, 28, 38, 39, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59}
15.	Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Dewi Ismiarti, M.Si – Dr. Abdussakir, M.Pd – Muhammad Khudzaifah, M.Si 	{19, 24, 25, 28, 38, 39, 49, 53, 54, 57, 58, 59}
16.	Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Usman Pagalay, M.Si – Dr. Elly Susanti, M.Sc. – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D – Dr. Heni Widayani, M.Si 	{17, 18, 19, 27, 28, 29, 38, 39, 47, 48, 49, 58, 59}
17.	Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> – Dewi Ismiarti, M.Si – Erna Herawati, M.Pd – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si 	{15, 17, 27, 28, 29, 57}
18.	Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> – Dr. Hairur Rahman, M.Si – Juhari, M.Si – Muhammad Khudzaifah, M.Si – Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si 	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 58, 59}
19.	Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> – Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D' – Mohammad Nafie Jauhari, M.Si – Dr. Elly Susanti, M.Sc. – Juhari, M.Si 	{18, 19, 28, 29, 37, 38, 39, 48, 49, 58, 59}

20.	Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none">- Dr. Heni Widayani, M.Si- Dr. Usman Pagalay, M.Si- Abdul Aziz, M.Si- Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si	{18, 19, 27, 28, 29, 3 8, 39, 47, 48, 49, 54, 58, 59}
-----	-------------------	---	---

Lampiran 8. Rincian Setiap Titik Beserta Titik Tetangganya

No.	Titik	Titik Tetangga	Anggota irisan
1.	Riyan Fahmi Syihabuddin	Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si• Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si• Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none">• Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none">• Muhammad Khudzaifah, M.Si• Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none">• Dr. Hairur Rahman, M.Si

		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Hisyam Fahmi, M.Kom
2.	Anis Putri Rahmadhani	Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Juhari, M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Abdul Aziz, M.Si • Dr. Usman Pagalay, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Dr. Usman Pagalay, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Abdul Aziz, M.Si
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si
3.	Umami Hafildah	Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd

		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Angga Dwi Mulyanto, M.Si
4.	Luluk Afifah	Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D

		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
5.	Miftakul Janah	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Erna Herawati, M.Pd • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Erna Herawati, M.Pd
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Erna Herawati, M.Pd
		Ummi Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd

		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
6.	Atik Damayanti	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Erna Herawati, M.Pd • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Erna Herawati, M.Pd • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Umni Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D

		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
7.	Arina Nur Laila	Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Juhari, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Juhari, M.Si

		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Juhari, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
8.	Mohammad Abdul Ba'is	Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd • Dewi Ismiarti, M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc.
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc.
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si

9.	Nur Fatin Mufinnun	Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Abdul Aziz, M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Abdul Aziz, M.Si
		Ummi Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Angga Dwi Mulyanto, M.Si
10.	Farrah Nurmalia Sari	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si

		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
11.	Ahmed Syarief Marzuki	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Evawati Alisah, M.Pd
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si

12.	Irma Dwi Pratiwi	Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D • Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D

		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
13.	Ester Meyliana	Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Juhari, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si • Erna Herawati, M.Pd
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si • Erna Herawati, M.Pd
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si

		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Umni Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
14.	Nurul Fafidhoh Anwar	Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Dewi Ismiarti, M.Si • Dr. Abdussakir, M.Pd
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Dewi Ismiarti, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Evawati Alisah, M.Pd
15.	Umi Rosyidah	Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Dewi Ismiarti, M.Si • Dr. Abdussakir, M.Pd
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si • Dewi Ismiarti, M.Si
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Faridatul Husna	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si

16.	Chilvia Tribhuana	Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Miftakhul Rosidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc.
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc. • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si 		

17.	Isni Farokhi	Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dewi Ismiarti, M.Si • Erna Herawati, M.Pd
		Ummi Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Erna Herawati, M.Pd
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
18.	Faridatul Husna	Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Hairur Rahman, M.Si • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si • Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Zahrotul Fajriyah	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si

		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Muhammad Khudzaifah, M.Si
		Umni Hafildah	<ul style="list-style-type: none"> • Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
19.	Zahrotul Fajriyah	Luluk Afifah	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Irma Dwi Pratiwi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Isni Farokhi	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D
		Riyan Fahmi Syihabuddin	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
		Nurul Fafidhoh Anwar	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

		Umi Rosyidah	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Juhari, M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Mohammad Nafie Juhari, M.Si
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc. • Juhari, M.Si
		Mohammad Abdul Ba'is	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Elly Susanti, M.Sc.
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Juhari, M.Si
20.	Miftakhul Rosidah	Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si
		Miftakul Janah	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Atik Damayanti	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Ahmed Syarief Marzuki	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si

		Ester Meyliana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Chilvia Tribhuana	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Heni Widayani, M.Si • Dr. Usman Pagalay, M.Si
		Arina Nur Laila	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si
		Anis Putri Rahmadhani	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Usman Pagalay, M.Si • Abdul Aziz, M.Si • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si
		Nur Fatin Mufinnun	<ul style="list-style-type: none"> • Abdul Aziz, M.Si
		Farrah Nurmalia Sari	<ul style="list-style-type: none"> • Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si

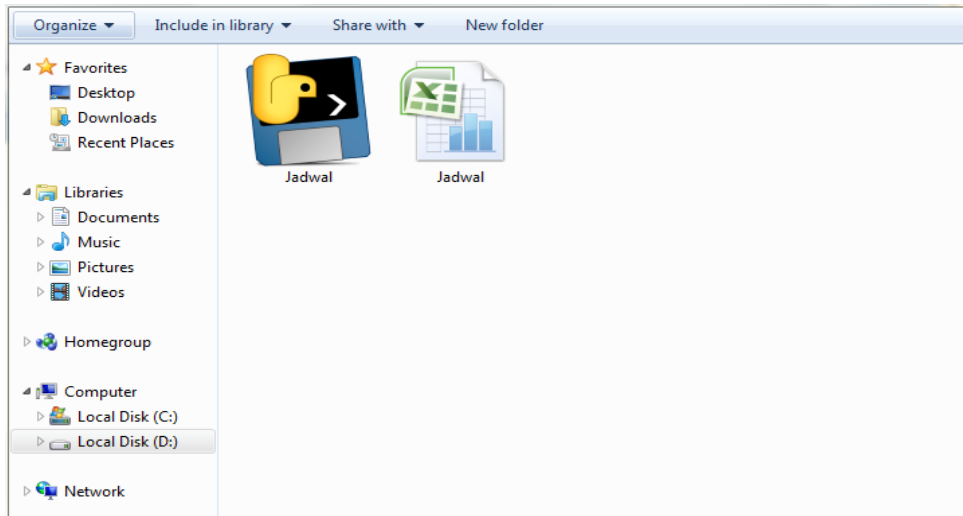
Lampiran 9. Urutan Himpunan Waktu Luang Dewan Penguji Setiap Mahasiswa

No.	Nama Mahasiswa	Irisan Waktu Luang Dewan Penguji
1.	Luluk Afifah	{28, 29, 37, 49, 57}
2.	Atik Damayanti	{17, 21, 22, 27, 28, 29}
3.	Mohammad Abdul Ba'is	{27, 28, 29, 51, 52, 57}
4.	Irma Dwi Pratiwi	{18, 19, 28, 29, 49, 57}
5.	Isni Farokhi	{15, 17, 27, 28, 29, 57}
6.	Ester Meyliana	{21, 22, 28, 29, 31, 32, 54}
7.	Miftakul Janah	{17, 21, 22, 27, 28, 29, 31, 32, 54}
8.	Faridatul Husna	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 58, 59}
9.	Riyan Fahmi Syihabuddin	{18, 19, 28, 29, 39, 48, 49, 57, 58, 59}
10.	Anis Putri Rahmadhani	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 54, 58, 59}
11.	Ummi Hafildah	{11, 12, 29, 35, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54}
12.	Zahrotul Fajriyah	{18, 19, 28, 29, 37, 38, 39, 48, 49, 58, 59}
13.	Arina Nur Laila	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 53, 54, 58, 59}
14.	Umi Rosyidah	{19, 24, 25, 28, 38, 39, 49, 53, 54, 57, 58, 59}
15.	Nurul Fafidhoh Anwar	{15, 19, 28, 38, 39, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59}
16.	Chilvia Tribhuana	{17, 18, 19, 27, 28, 29, 38, 39, 47, 48, 49, 58, 59}
17.	Miftakhul Rosidah	{18, 19, 27, 28, 29, 38, 39, 47, 48, 49, 54, 58, 59}
18.	Farrah Nurmalia Sari	{18, 19, 28, 29, 38, 39, 43, 44, 45, 48, 49, 57, 58, 59}
19.	Ahmed Syarief Marzuki	{18, 19, 21, 22, 28, 29, 38, 39, 48, 49, 53, 54, 58, 59}
20.	Nur Fatin Mufinnun	{13, 14, 15, 18, 19, 28, 29, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59}

Lampiran 10. Terjemahan Hasil Pelabelan Titik Graf Mahasiswa

No.	Nama Mahasiswa	Label (Indeks Python)	Terjemahan
1.	Ummi Hafildah	11	Hari Senin pada pukul 07:00 WIB
2.	Nur Fatin Mufinnun	13	Hari Senin pada pukul 09:00 WIB
3.	Isni Farokhi	15	Hari Senin pada pukul 11:00 WIB
4.	Atik Damayanti	17	Hari Senin pada pukul 13:00 WIB
5.	Anis Putri Rahmadhani	18	Hari Senin pada pukul 14:00 WIB
6.	Irma Dwi Pratiwi	18	Hari Senin pada pukul 14:00 WIB
7.	Nurul Fafidhoh Anwar	19	Hari Senin pada pukul 15:00 WIB
8.	Chilvia Tribhuana	19	Hari Senin pada pukul 15:00 WIB
9.	Faridatul Husna	19	Hari Senin pada pukul 15:00 WIB
10.	Ester Meyliana	21	Hari Selasa pada pukul 07:00 WIB
11.	Miftakul Janah	22	Hari Selasa pada pukul 08:00 WIB
12.	Umi Rosyidah	24	Hari Selasa pada pukul 10:00 WIB
13.	Mohammad Abdul Ba'is	27	Hari Selasa pada pukul 13:00 WIB
14.	Miftakhul Rosidah	27	Hari Selasa pada pukul 13:00 WIB
15.	Luluk Afifah	28	Hari Selasa pada pukul 14:00 WIB
16.	Arina Nur Laila	28	Hari Selasa pada pukul 14:00 WIB
17.	Riyan Fahmi Syihabuddin	29	Hari Selasa pada pukul 15:00 WIB
18.	Ahmed Syarief Marzuki	29	Hari Selasa pada pukul 15:00 WIB
19.	Zahrotul Fajriyah	37	Hari Rabu pada pukul 13:00 WIB
20.	Farrah Nurmalia Sari	38	Hari Rabu pada pukul 14:00 WIB

Lampiran 11. Tampilan Sistem Penjadwalan Ujian Skripsi Otomatis



Lampiran 13 Kode *Python* Sistem Penjadwalan Ujian Skripsi

```
import pandas as pd
import numpy as np
import networkx as nx

dfJadwalDosen=pd.read_excel('Jadwal.xlsx',sheet_name='Jadwal
Dosen',skiprows=range(2)).set_index("Nama")
dfBimbingan=pd.read_excel('Jadwal.xlsx',sheet_name='Mahasiswa')[["
Nama","Pembimbing I","Pembimbing II", "Penguji Utama", "Ketua
Penguji"]].set_index('Nama')

dictJadwal=dfJadwalDosen.transpose().to_dict()
dictBimbingan=dfBimbingan.transpose().to_dict()
dictPenguji={i:list(dictBimbingan[i].values()) for i in
dictBimbingan}

WaktuDosen={}
for d in dictJadwal:
    WaktuDosen[d]=[i for i,d in dictJadwal[d].items() if d!=1]

def WaktuLuang(d):
    return WaktuDosen[d]

def IrisanWaktu(D):
    A=set(WaktuLuang(D[0]))
    for i in D[1:]:
        A=A.intersection(set(WaktuLuang(i)))

    return sorted(list(A))

A={}
for m in dictPenguji:
    A.update({m:[mm for mm in dictPenguji if
len(set(dictPenguji[m]).intersection(set(dictPenguji[mm])))>0 and
m!=mm]})

GrafMahasiswa=nx.Graph(A)
# nx.draw_networkx(GrafMahasiswa,
pos=nx.spring_layout(GrafMahasiswa))

Urutan=sorted([(i,IrisanWaktu(dictPenguji[i])) for i in
GrafMahasiswa], key=lambda x: len(x[1]))
Urutan=[i[0] for i in Urutan]
JadwalMahasiswa={i:[] for i in Urutan}
n = len(Urutan)
i = 0

while i < n:

    WaktuTerpakai=JadwalMahasiswa[Urutan[i]].copy()

    for v in nx.neighbors(GrafMahasiswa,Urutan[i]):
        WaktuTerpakai+=JadwalMahasiswa[v][-1:]
        selisih =
sorted(list(set(IrisanWaktu(dictPenguji[Urutan[i]]))-
set(WaktuTerpakai)))
```

```

        if len(selisih)==0:
#            print('terjadi backtracking')
#            print(i, Urutan[i])
            JadwalMahasiswa[Urutan[i]]=[]
            i-=1
            if i<0:
                print('Tidak ada solusi')
                break
        else:

JadwalMahasiswa[Urutan[i]]=sorted(list(set(JadwalMahasiswa[Urutan[
i]]+selisih[:1])))
            i+=1

from openpyxl import load_workbook
namaFile = 'Jadwal.xlsx'

def terjemahkan(x):
    A={1:'Senin', 2:'Selasa', 3:'Rabu', 4:'Kamis',5:"Jum'at"}
    x=str(x)
    return (A[int(x[0])], str(int(x[1])+6).zfill(2)+":00")

wb = load_workbook(namaFile)
if not 'Jadwal Ujian' in wb.sheetnames:
    wb.create_sheet('Jadwal Ujian')

wsUjian = wb['Jadwal Ujian']
wsUjian.delete_rows(1,wsUjian.max_row)
wsUjian['A1'] = 'No.'
wsUjian['B1'] = 'Nama'
wsUjian['C1'] = 'Hari'
wsUjian['D1'] = 'Pukul'

for j,d in enumerate(dictPenguji):
    wsUjian.append([j+1,d,*terjemahkan(JadwalMahasiswa[d][-1])])

wb.save(namaFile)

```

RIWAYAT HIDUP



Anisah Nuril Fahmi, lahir di Sumenep pada tanggal 28 April 2000. Bertempat tinggal di Dusun Binteng Baru RT 001/RW 001 Desa Sambakati Kec. Arjasa Kab. Sumenep. Anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Mansur dan Ibu Nikmaliyah. Mulai mengenyam pendidikan dasar di TK PGRI pada tahun 2006 hingga 2012, kemudian menempuh pendidikan menengah pertama di SMP Negeri I Arjasa pada tahun 2012 hingga 2015, dan melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri I Arjasa pada tahun 2015 hingga 2018.

Selanjutnya pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan ke jenjang strata 1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan mengambil Jurusan Matematika. Turut aktif mengikuti kegiatan organisasi di dalam kampus (intra kampus) seperti Himpunan Mahasiswa Jurusan “Integral” Matematika.





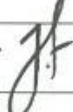

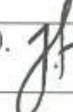
BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Anisah Nuril Fahmi
NIM : 18610071
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Penjadwalan Ujian Skripsi Menggunakan Algoritma *Greedy*
Pembimbing I : Mohammad Nafie Jauhari, M.Si
Pembimbing II : Juhari, M.Si

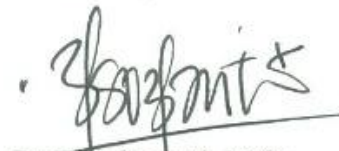
No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	28 Januari 2022	Konsultasi topik	1.
2.	11 Februari 2022	Konsultasi perbaikan topik	2.
3.	16 Februari 2022	Konsultasi topik	3.
4.	18 Februari 2022	Konsultasi bab I dan II	4.
5.	20 Februari 2022	Konsultasi bab I, II, dan III	5.
6.	21 Februari 2022	Konsultasi bab I, II, dan III	6.
7.	25 Februari 2022	Revisi bab II	7.
8.	05 Maret 2022	Revisi bab I, II, dan III	8.
9.	10 Maret 2022	Konsultasi kajian keagamaan	9.
10.	11 Maret 2022	Revisi bab I	10.
11.	15 Maret 2022	Acc untuk diseminarkan dari pembimbing I	11.
12.	15 Maret 2022	Acc untuk diseminarkan dari pembimbing II	12.
13.	08 April 2022	Konsultasi bab IV	13.
14.	17 Mei 2022	Revisi bab IV	14.
15.	25 Mei 2022	Revisi bab IV dan V	15.
16.	30 Mei 2022	Acc untuk diseminarkan dari pembimbing I	16.
17.	31 Mei 2022	Acc untuk diseminarkan dari pembimbing II	17.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

18.	16 Juni 2022	Revisi bab I, II, III, IV, dan V	18. 
19.	17 Juni 2022	Acc untuk sidang skripsi dari pembimbing I	19. 
20.	17 Juni 2022	Acc untuk sidang skripsi dari pembimbing II	20. 
21	23 Juni 2022	Revisi kajian keagamaan	21.  

Malang, 24 Juni 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP.197411292000122005