Jurnal Inovasi Ilmu Komputer **e-ISSN : 2964-3414**
Vol.1, No.2, Juni 2023, 1-14

APPLICATION OF THE HUNGARIAN METHOD IN DETERMINING OPTIMAL COURSE SCHEDULING

(Case Study:Mhatematics Study Program Faculty Of Agriculture University Of Timor Academic Year 2021/2022)

PENERAPAN METODE HUNGARIAN DALAM PENENTUAN PENJADWALAN MATA KULIAH OPTIMAL

(Studi Kasus: Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor Tahun Ajaran 2021/2022)

Yeni Yovita Seuk[1] ,Yoseph P.K. Kelen [2], Oktovianus R. Sikas[3], Fried Markus Allung Blegur[4]
[1,3,4] Program Studi Matematika, [2]Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian Universitas Timor
yeniyovitaseuk05@gmail.com , yosepkelen@unimor.ac.id, oktosikas@gmail.com , allung.friedblegur@gmail.com

Korespondensi: yeniyovitaseuk05@gmail.com

Abstrak: Penjadwalan mata kuliah merupakan suatu pekerjaan rutinitas yang dilakukan pada setiap awal semester dengan tujuan untuk mengatur waktu dan ruang pelaksanaan setiap kegiatan perkuliahan. Masalah yang sering dijumpai berkaitan dengan penjadwalan mata kuliah adalah sulitnya menyusun jadwal mata kuliah secara manual karena melibatkan berbagai komponen seperti mata kuliah, mahasiswa, dosen, waktu perkuliahan dan ruang, sehingga penjadwalan mata kuliah menjadi masalah yang tidak mudah untuk diselesaikan. Permasalahan penjadwalan mata kuliah ini diselesaikan dengan membuat model optimisasi penjadwalan mata kuliah dengan memaksimumkan tingkat efisiensi penggunaan ruang kelas dan meminimumkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal yang berlaku. Masalah tersebut diselesaikan dengan Metode Hungarian dan bantuan software MATLAB yang dapat menghasilkan solusi optimal untuk merancang penjadwalan mata kuliah yang efektif dan efisien dengan mempertimbangkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa. Studi kasus Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor dibahas dalam skripsi ini untuk peninjauan jadwal Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022. Dengan adanya pemodelan ini diharapkan dapat diterapkan di perguruan tinggi lainnya agar penjadwalan mata kuliah menjadi lebih efektif dan efisien.
Kata Kunci: Penjadwalan Mata kuliah, Metode Hungarian

Abstract: *Course schedule is a routine job which conduct at the beginning of semester with the purpose to manage time and room for the implementation of each activities. The problem frequently ecountered that related with course schedule, students, lecturer, time schedule and room, so that the course schedule is a problem that is not esay to solve schedule problem. This course schedule problem is solved by create a course schedule optimization model by maximizing the level of student disstification with the current schedule. The problem is solved by the Hungarian Method and that help of software MATLAP which can produce optimal solution for the designing effective and efficient course schedule into Account the level of student disstification. The chase study of Mathematic Study Program, Faculty of Agriculture, Timor University are discussed in this thesis to review schedule for odd semesters of the academic year 2021/2022. With this modeling it is hoped that is can be applied on other university so that the course of schedule becomes more effective and efficient.*
Keyword*: Course Schedule, Hungarian Method.*

Copyright@2022. LPPM STMIK WIT Cirebon

1. Pendahuluan

Penjadwalan mata kuliah merupakan suatu pekerjaan rutinitas yang dilakukan pada setiap awal semester dengan tujuan untuk mengatur waktu dan ruang pelaksanaan setiap kegiatan perkuliahan. Masalah yang sering dijumpai berkaitan dengan penjadwalan mata kuliah adalah sulitnya menyusun jadwal mata kuliah secara manual karena melibatkan berbagai komponen seperti mata kuliah, mahasiswa, dosen, waktu perkuliahan dan ruang, sehingga penjadwalan mata kuliah menjadi masalah yang tidak mudah untuk diselesaikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memberikan dampak yang positif dalam menyelesaikan masalah penjadwalan. Salah satunya adalah penyusunan jadwal menggunakan bantuan *software,* seperti aplikasi *Excel* Otomatis, *Free Timetabling software* (FET), *Lantiv Timetabler* dan lain-lain. Meskipun demikian masih terdapat beberapa masalah lain terhadap jadwal yang telah disusun seperti efesiensi ruangan perkuliahan dan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal mata kuliah yang diberlakukan.

Mahasiswa merupakan pelanggan atau konsumen bagi institusi pendidikan tinggi. Institusi sudah seharusnya dapat menjamin kepuasan mahasiswa, tidak hanya dalam proses belajar mengajar tetapi juga mencakup dalam pelayanan akademik baik sarana maupun prasarana. Kepuasan mahasiswa menjadi tolak ukur suatu perguruan tinggi dalam melakukan pelayanan kepada mahasiswa. Pelayanan yang terbaik harus diberikan oleh bidang akademik di segala aspek. Kepuasan mahasiswa ditentukan oleh kualitas pelayanan yang dikehendaki mahasiswa, sehingga jaminan kualitas pelayanan menjadi prioritas bagi setiap pergururan tinggi yang saat ini menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan akademik mahasiswa dan keunggulan daya saing perguruan tinggi (Sunarti, 2018).

Masalah yang sama terjadi pada Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor. Masalah efesiensi ruangan perkuliahan terjadi karena ruangan yang digunakan Fakultas Pertanian hanya sebanyak 21 ruangan untuk melaksanakan seluruh perkuliahan dari 7 program studi yang ada, yaitu Program Studi Agroteknologi, Program Studi Agrabisnis, Program Studi Peternakan, Program Studi Matematika, Program Studi Kimia, Program Studi Teknologi Informasi, dan Program Studi Biologi. Terbatasnya ketersediaan ruangan menyebabkan perkuliahan harus dilaksanakan mulai pukul 07.00 sampai pukul 19.30 menggunakan seluruh ruangan. Hal ini menyebabkan program studi sering kali mengalami kesulitan mendapatkan ruangan untuk melaksanakan seminar proposal, seminar hasil, sidang skripsi, atau kegiatan-kegiatan akademik lainnya. Penjadwalan perkuliahan yang memperhatikan efisiensi penggunaan ruangan perlu disusun agar setiap kegiatan akademik dapat terlaksana dengan lebih baik sesuai kebutuhan.

Masalah lain yang ditemui dalam susunan jadwal mata kuliah pada Fakultas Pertanian Universitas Timor adalah jadwal tidak disusun dengan mempertimbangkan waktu terbaik untuk melaksanakan perkuliahan kelompok mata kuliah tertentu, seperti mata kuliah umum dan mata kuliah dengan tingkat kesulitan tinggi. Hal ini menyebabkan beberapa mahasiswa Program Studi Matematika tidak puas dengan jadwal perkuliahan yang telah disusun. Mata kuliah umum pada semester ganjil TA 2021/2022 seperti mata kuliah Bahasa Indonesia, Fisika, dan Agama yang dinilai mudah oleh mahasiswa dijadwalkan pada pagi hari, sementara mahasiswa lebih suka apabila mata kuliah-mata kuliah tersebut dijadwalkan pada sore hari. Mata kuliah dengan tingkat kesulitan tinggi seperti Teori grup Hingga dan Matematika Asuransi

dijadwalkan pada siang hari, sedangkan mahasiswa lebih suka apabila dijadwalkan pada pagi atau sore hari.

Program Studi Matematika Universitas Timor menggunakan 16 dosen untuk mengampuh 36 mata kuliah pada TA 2021/2022, dimana 9 orang merupakan dosen Program Studi Matematika dan 7 orang merupakan dosen luar Program Studi yang mengampuh mata kuliah umum. Jumlah mahasiswa Program Studi Matematika sebanyak 171 orang dengan jumlah kelas setiap semester sebanyak dua kelas. Banyaknya kelas dan mata kuliah pada Program Studi Matematika serta terbatasnya jumlah ruangan perkuliahan menyebabkan perlu disusun jadwal yang mampu menekan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan ruangan. Permasalahan penjadwalan mata kuliah dapat diformulasikan ke dalam model optimasi penjadwalan. Model ini kemudian dapat diselesaikan menggunakan metode Hungarian dengan bantuan *software* MATLAB. Yulistiana (2015) menggunakan ide Wormald dan Guimond yang berjudul *Creating a More Efficient Course Schedule at WPI Using Linear Optimization* untuk meminimumkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal mata kuliah yang diberlakukan. Oleh karena itu, secara khusus penulisan Skripsi ini bertujuan untuk membangun model optimisasi penjadwalan mata kuliah, khususnya untuk meninjau jadwal pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022 di Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Skripsi ini adalah metode Hungarian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam meneliti kasus pada Skripsi ini adalah merumuskan masalah, yaitu permasalahan yang diteliti pada Skripsi ini mengenai penjadwalan mata kuliah di Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor. Selanjutnya merumuskan tujuan penelitian dimana tujuan penelitian ini adalah mendapatkan jadwal optimal dengan mempertimbangkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa untuk masalah penjadwalan mata kuliah di Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor. Menelusuri sumber-sumber kepustakaa, pada tahap ini penulis mempelajari literatur dan penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat mendukung penulisan Skripsi ini. Tahap pengumpulan data dilakukan penulis untuk memperoleh data terkait penjadwalan mata kuliah di Program Studi Matematika Fakultas Pertanian, Universitas Timor.

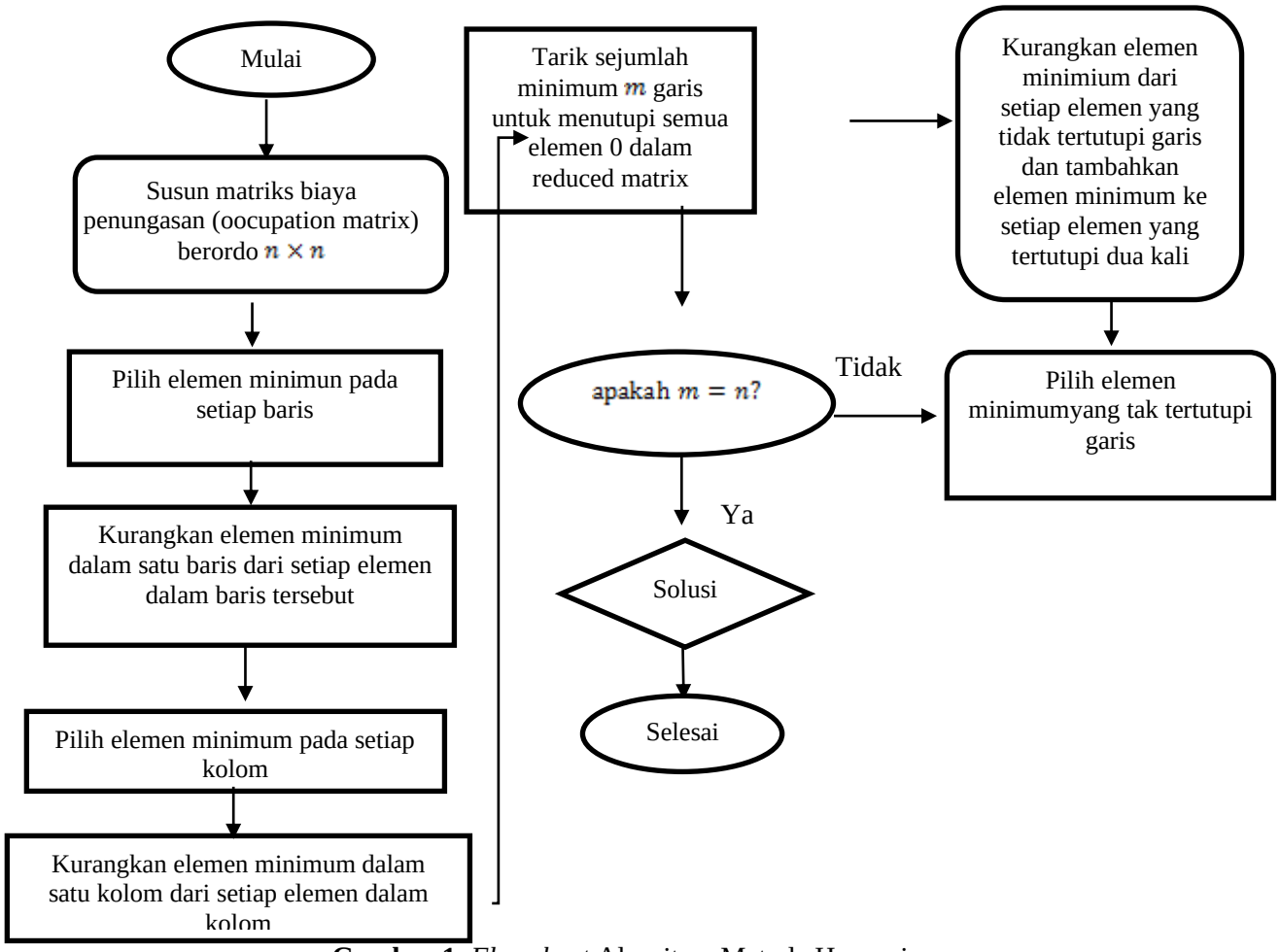
Metode Hungarian

Metode Hungarian merupakan algoritma untuk memecahkan masalah penugasan yang didasarkan pada karya D. Konig dan J. Egervary. Algoritma tersebut kemudian dikembangkan dan dipublikasikan oleh Kuhn pada tahun 1955 selanjutnya diperbaiki oleh James Munkres pada tahun 1957. Oleh karena itu, algoritma ini dikenal juga dengan Algoritma Kuhn-Munkres. Masalah penugasan meminta penugasan terbaik dari satu set pekerja ke satu set pekerjaan, dimana penugasan yang layak diberi peringkat oleh total nilai dari para pekerja pada pekerjaan yang ditugaskan. Adapun langkah-langkah penyelesaian Metode Hungarian seperti dirujuk dari Bazaraa et al, yaitu:

A. Langkah Inisialisasi
Untuk setiap baris dari matriks biaya, kurangkan elemen minimum dalam satu baris dari setiap elemen dalam baris tersebut. Untuk setiap kolom dari matriks yang dihasilkan, kurangkan elemen minimum di kolom dari setiap elemen dalam kolom tersebut. Hasilnya adalah *reduced matrix.*

B. Langkah Utama
1. Tarik sejumlah minimun garis yang melalui baris dan kolom untuk menutupi semua nol dalam reduced matrix. Jika jumlah minimum garis adalah , maka solusi optimal tersedia. Jika tidak maka lanjutkan ke langkah 2.
2. Pilih elemen minimum yang tak tertutupi. Kurangkan elemen tersebut dari setiap elemen yang tak tertutupi dan tambahkan ke setiap elemen yang tertutup dua kali garis. Kembali ke langkah 1.

Algoritma metode hungarian ini dapat dilihat pada *flowchart* seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Algoritma Metode Hungarian

3. Hasil dan Pembahasan

Data Penelitian

1. Data jadwal mata kuliah Program Studi Matematika semester ganjil TA 2021/2022 yang diperoleh dari admin Program Studi Matematika.
2. Data tingkat ketidakpuasan mahasiswa Program Studi Matematika terhadap jadwal mata kuliah pada slot waktu tertentu diperoleh melalui kuesioner yang disebarkan kepada seluruh mahasiswa Program Studi Matematika.

Jadwal mata kuliah Program Studi Matematika semester ganjil TA 2021/2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Mata Kuliah Semester Ganjil Program Studi Matematika

Hari	Pukul	SKS	Smtr	Mata Kuliah	Ruang
Senin	07:00-08:40	2	I	Bahasa Indonesia (A)	GB 13
	07:00-08:40	2	III	Analisis Data (A)	GB 1
	07:00-09:30	3	III	Matematika Diskrit (A)	GB 28
		3	V	Masalah Syarat Batas (B)	GB 12
		3	VII	Kapita Selekta Terapan (B)	GB 6
	10:20-12:50	3	III	Pengantar Teori Bilangan (A)	GB 30
	08:40-11:10	3	III	Aljabar Linear (B)	GB 21
		3	VII	Praktek Kerja Lapangan (A)	GB 27
	11:10-13:40	3	V	Geometri Bidang Ruang Euclid (B)	GB 25
		3	VII	Praktek Kerja Lapangan (B)	GB 9
	12:50-15:20	3	III	Kalkulus Lanjut (B)	GB 5
	13:40-16:10	3	V	Analisis Real II (B)	GB 8

Selasa	07:00-08.40	2	I	Fisika Dasar	GB 17
		2	VII	Seminar Matematika (A)	GB 24
	07:00-09:30	3	III	Persamaan Diferensial Parsial (A)	GB 3
		3	III	Pengantar Teori Bilangan (B)	GB 30
		3	V	Masalah Syarat Batas (A)	GB 25
		3	VII	Analisis Runtun Waktu (B)	GB 15
	08:40-11:10	3	I	Aplikasi Komputer	LABK 2
	09:30-11:10	3	III	Analisis Data (B)	GB 28
	10:20-12:50	3	V	Sistem Dinamik (B)	GB 16
		3	VII	Kapita Selekta Terapan (A)	GB 27
	11:10-13:40	3	V	Teori Peluang (A)	GB 26
	13:40-16:10	3	V	Analisis Real (A)	GB 11
		3	V	Kewirausahaan (B)	GB 21
Rabu	07:30-09:30	3	I	Statistik	GB 5
		3	III	Aljabar Linear (A)	GB 21
		3	V	Kewirausahaan (A)	GB 22
		3	VII	Matematika Asuransi (A)	GB 20
	07:00-08:40	2	III	Kewarganegaraan (B)	GB 16
		2	VII	Seminar Matematika (B)	GB 15
	08:40-11:10	3	III	Metode Statistik (B)	GB 10
	09:30-12:00	3	I	Kalkulus I	GB 17
	10:00-12:00	2	V	Struktur Aljabar II (B)	GB 23
	10:20-12:50	3	V	Teori Grup Hingga (A)	GB 11
	11:10-13:40	3	VII	Analisis Runtun Waktu (A)	GB 14
	13:40-16:10	3	III	Aplikasi Komputer (A)	LABK 1
		3	V	Teori Grup Hingga (B)	GB 26

Kamis	07:00-08:40	2	III	Kewarganegaraan (A)	GB 7
	07:00-09:30	3	III	Program Linear (B)	GB 23
	08:40-10:20	2	I	Agama Protestan	GB 3
	08:40-11:10	3	V	Teori Peluang (B)	GB 2
		3	VII	Matematika Asuransi (B)	GB 9
	09:30-12:00	3	III	Program Linear (A)	GB 6
	07:00-09:30	3	V	Sistem Dinamik (A)	GB 6
	10:20-12:00	2	V	Struktur Aljabar II (A)	GB 12
	11:10-13:40	3	VII	Matematika Biologi (B)	GB 14
		3	I	Logika Matematika	GB 27
	13:40-16:10	3	V	Statistika Matematika II (A)	GB 25
Jumat	07:00-09:30	3	III	Kalkulus Lanjut (A)	GB 12
		3	III	Matematika Diskrit (B)	GB 5
		3	V	Geometri Bidang Ruang Euclid (B)	GB 25
	08:40-10:20	2	I	Agama Katolik	GB 3
	08:40-11:10	3	III	Persamaan Diferensial Biasa (B)	GB 23
	09:30-12:00	3	III	Metode Statistik (A)	GB 22
	10:20-12:50	3	V	Statistika Matematika II (B)	GB 18
	11:10-12:50	2	I	Pancasila	GB 7
	12:00-14:30	3	VII	Matematika Biologi(A)	GB 12
	12:50-15:20	3	III	Aplikasi Komputer (B)	LABK 1

Berdasarkan Tabel 1 disusun kuesioner untuk mengetahui tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal setiap mata kuliah pada slot waktu tertentu. Data yang diperoleh dari kuesioner yang disebarkan tersebut disajikan dalam Tabel 2

Tabel 2. Data Tingkat Ketidakpuasan Mahasiswa (%) Terhadap Jadwal Perkuliahan pada Slot Waktu Tertentu

Mata Kuliah	**Tingkat ketidakpuasan mahasiswa per slot waktu (%)**				
	07:00-09:30	**09:30-12:00**	**12:00-14:30**	**14:30-17:00**	**17:00- 19:30**
Fisika Dasar	14	15	29	22	22
Agama	16	17	28	20	20
Pancasila	20	15	27	19	20
PMK Bahasa Indonesia	14	20	26	19	21
PMK Aplikasi Komputer	17	17	25	21	21
PMK Statistik	15	14	24	23	24
Kalkulus I	14	19	24	21	22
Logika Matematika	17	15	25	22	20
Kewarganegaraan	18	16	26	19	21
Analisis Data	17	16	23	21	23
PMK Aljabar Linear	16	20	25	21	18
Matematika Diskret	17	17	27	18	22
Persamaan Diferensial Biasa	16	14	26	22	22
Program Linear	16	16	23	22	23
Metode Statistika	18	14	23	21	23
Pengantar Teori Bilangan	18	18	22	21	22
Kewirausahaan	17	25	20	18	19
Statistika Matematika II	13	23	24	18	21

Struktur Aljabar II	14	26	22	17	21
Sistem Dinamik	14	25	24	18	19
Masalah Syarat Batas	18	23	21	16	22
Geometri Bid. Rg Euclid	14	24	22	22	19
Teori Grup Hingga	14	22	23	18	22
Teori Peluang	14	23	19	19	25
Analisis Real II	12	23	23	20	23
Seminar Matematika	21	17	23	13	26
Kapita Selekta Terapan	14	18	20	20	27
Matematika Biologi	16	16	18	24	27
Analisis Runtun Waktu	17	17	21	23	23
Matematika Asuransi	18	12	24	22	25
Kalkulus Lanjut	26	10	13	19	33
Rata-rata (%)	16.37	18.29	23.23	19.97	22.45

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa mahasiswa Program Studi Matematika lebih menyukai pelaksanaan perkuliahan pada slot waktu pertama, yaitu pukul 07:00 – 09:30, dan banyak mahasiswa yang tidak menyukai pelaksanaan perkuliahan pada siang hari, yaitu Pukul 12:00 – 14:30. Presentase ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal yang diberlakukan sebesar 20.32%. Data pada Tabel 2 akan diinput ke dalam tabel penugasan (penjadwalan mata kuliah) untuk diselesaikan menggunakan Metode Hungarian.

Tabel Penjadwalan Mata Kuliah

Berikut adalah beberapa hal yang diperhatikan dalam menyusun tabel penjadwalan.

1. Komponen penjadwalan yang digunakan adalah mata kuliah dan pasangan ruang kelas-slot waktu-hari perkuliahan.
2. Asumsi

Beberapa hal yang diasumsikan dalam penelitian ini dan kemudian dilibatkan dalam penyusunan jadwal adalah

a. Setiap dosen bersedia untuk mengajar pada waktu yang telah ditentukan.
b. Hanya mata kuliah teori yang dijadwalkan
c. Mata kuliah yang diselenggarakan di gedung LABK sudah ditetapkan oleh pihak universitas.
d. Ruangan yang dapat digunakan untuk pelaksanaan perkuliahan pada Program Studi Matematika adalah paling banyak 5 ruangan.
e. Penjadwalan tersusun dalam 5 slot waktu setiap hari. Slot waktu yang digunakan sebagai berikut:
   i. Slot waktu I: 07:00 – 09:30
   ii. Slot waktu II: 09:30 – 12:00
   iii. Slot waktu III: 12:00 – 14:30
   iv. Slot waktu IV: 14:30 – 17:00
   v. Slot waktu V: 17:00 – 19:30

Tabel penjadwalan mata kuliah disusun dengan mata kuliah sebagai baris dan pasangan ruangan, waktu perkuliahan, dan slot waktu sebagai kolom. Susunan tabel penjadwalan mata kuliah yang kemudian akan digunakan sebagai tabel penugasan dalam penyusunan jadwal mata kuliah menggunaka Metode Hungarian disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Penugasan untuk Penjadwalan Mata Kuliah

MKi \ j	1	2	3	4	……..	n
MK1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	…….	a_{1n}
MK2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	……..	a_{2n}
MK3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	……..	a_{3n}
MK4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	……..	a_{4n}
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
MKm	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	a_{m4}	……..	a_{mn}

Keterangan:

n : Banyaknya pasangan ruangan, hari perkuliahan, dan slot waktu perkuliahan.
m : Banyaknya mata kuliah
j : Pasangan slot waktu, ruang perkuliahan dan hari perkuliahan
MKi : Mata kuliah ke-i
a_{ij} : Tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap mata kuliah i yang dijadwalkan pada pasangan slot waktu, ruang perkuliahan dan hari perkuliahan j.

Nilai n diperoleh setelah menentukan banyaknya ruangan yang paling efisien yang dapat digunakan untuk melaksanakan perkuliahan seluruh mata kuliah semester ganjil Program Studi Matematika TA 2021/2022.

Efesiensi Ruangan Perkuliahan

Berdasarkan data yang diperoleh dari Program Studi Matematika terdapat 55 mata kuliah pada semester ganjil Tahun Ajaran 2021/2022. Apabila 5 ruangan kuliah digunakan untuk perkuliahan selama 5 hari perkuliahan dengan 5 slot waktu per hari, maka diperoleh 125 pasangan slot waktu dan ruangan yang dapat digunakan. Nilai ini melebihi jumlah mata kuliah, yaitu 55 mata kuliah, akibatnya terdapat 70 pasangan slot waktu dan ruangan yang kosong. Apabila digunakan hanya 4 ruangan dari 5 ruangan yang diperbolehkan, diperoleh 100 pasangan slot waktu dan ruangan. Nilai ini juga melebihi jumlah mata kuliah, sehingga terdapat 45 slot waktu dan ruangan yang kosong. Apabila banyaknya ruangan yang dapat digunakan hanya 3 ruangan, diperoleh 75 pasangan slot waktu dan ruangan, sehingga tersisa 20 slot waktu dan ruangan yang kosong. Selanjutnya, apabila hanya digunakan 2 ruangan, maka hanya 50 pasangan slot waktu dan ruangan yang terbentuk sehingga tidak cukup untuk menjadwalkan 55 mata kuliah. Dengan demikian, banyaknya ruangan yang paling efesien untuk melaksanakan 55 mata kuliah pada Program Studi Matematika Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022 adalah 3 ruangan dengan pasangan slot waktu dan ruangan sebanyak 75 pasang. Hasil ini kemudian digunakan untuk membangun Tabel Penugasan untuk menyusun jadwal perkuliahan menggunakan Metode Hungarian.

Penyusunan Jadwal Perkuliahan dengan Mempertimbangkan Tingkat Ketidakpuasan Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Hungarian

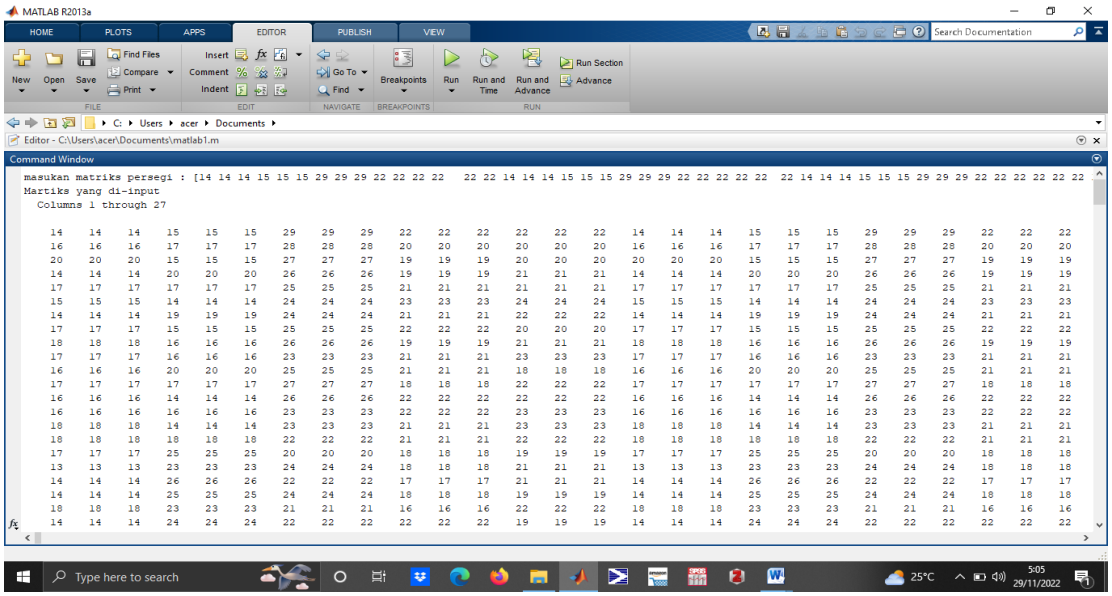
Berdasarkan hasil Efesiensi Ruangan Perkuliahan, dibangun Tabel Penugasan untuk menyusun jadwal perkuliahan dengan banyaknya matakuliah sebagai jumlah baris, yaitu 55, dan banyaknya pasangan slot waktu dan ruangan sebagai jumlah kolom yaitu 75. Setiap *cell* pada tabel penugasan merupakan tingkat ketidakpuasan mahasiswa apabila matakuliah tertentu dijadwalkan pada slot waktu tertentu. Kolom pertama sebagai hari I untuk pasangan slot waktu I dan ruangan 1, kolom kedua sebagai hari I untuk pasangan slot waktu I dan ruangan 2, dan kolom ketiga sebagai hari I untuk pasangan slot waktu I dan ruangan 3. Kolom ke-4 dan seterusnya mengikuti pola ini dengan perubahan slot waktu dan hari perkuliahan. Penggalan Tabel Penugasan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Penggalan Tabel Penugasan

MK*i* / *j*	1	2	3	4	……..	75
MK1	14	14	14	15	…….	22
MK2	16	16	16	17	……..	20
MK3	20	20	20	15	……..	20
MK	14	14	14	20	……..	21
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
MK 55	17	17	17	16	……..	23

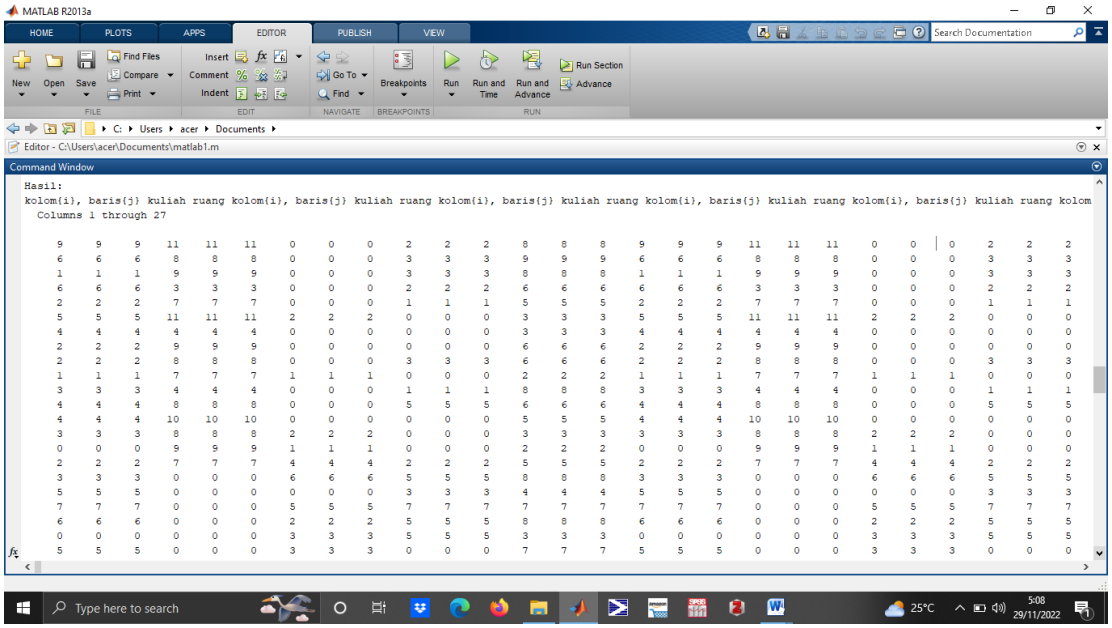
Berdasarkan data tabel penugasan (Tabel 4) kemudian diimpor ke MATLAB untuk memperoleh jadwal perkuliahan yang meminimumkan tingkat ketidakpuasan terhadap jadwal yang disusun dengan mengefisiensikan penggunaan ruangan.. Setelah itu, model ini diselesaikan dengan Metode Hungarian dengan bantuan software MATLAB. Pengolahan dan penyelesaian Occupation Matrix terlihat pada Gambar 1. Hasil penjadwalan disajikan dalam Tabel 5.

```
clc,clear
a=input('masukan matriks persegi : ');
disp('Martiks yang di-input')
disp(a);
[m,n] = size(a);
```



Gambar 2. Penyelesaian occupation matrix

e-ISSN : 2964-3414



Gambar 3. Occupation matrix

Tabel 5. Hasil Penjadwalan Perkuliahan Program Studi Matematika yang Meminimumkan Tingkat Ketidakpuasan Mahasiswa dan Efisiensi Ruangan

Hari	Pukul	SKS	Smtr	Mata Kuliah	Ruang
Senin	07:00-09:30	3	V	Masalah Syarat Batas (B)	GB 1
	08:40-11:10	3	III	Aljabar Linear (B)	GB 2
	10:00-12:30	3	VII	Kapita Selekta Terapan (B)	GB 3
	10:20-12:50	3	III	Pengantar Teori Bilangan (A)	GB 1
	13:00-14:40	2	III	Analisis Data (A)	GB 1
	13:00-15:30	3	V	Geometri Bidang Ruang Euclid (B)	GB 3
	14:40-17:10	3	III	Matematika Diskrit (A)	GB 2
	15:30-18:00	3	V	Analisis Real II (B)	GB 2
	16:00-18:30	3	III	Kalkulus Lanjut (B)	GB 1
	17:00-18:40	2	I	Bahasa Indonesia (A)	GB 1
Selasa	07:00-09:30	3	III	Persamaan Diferensial Parsial (A)	GB 2
		3	III	Pengantar Teori Bilangan (B)	GB 1
		3	V	Masalah Syarat Batas (A)	GB 3
	08:40-11:10	3	I	Aplikasi Komputer	LABK 2
	09:30-11:10	3	III	Analisis Data (B)	GB 2
	11.30-14.00	3	V	Sistem Dinamik (B)	GB 3
		3	VII	Kapita Selekta Terapan (A)	GB 1
	12:00-14:30	3	VII	Analisis Runtun Waktu (B)	GB 2
	14:00-16:30	3	V	Teori Peluang (A)	GB 3
	13:40-16:10	3	V	Analisis Real (A)	GB 2
	17:00-19:30	3	V	Kewirausahaan (B)	GB 1
Rabu	07:30-09:30	3	I	Statistik	GB 2
		3	III	Aljabar Linear (A)	GB 1
	08:40-11:10	3	III	Metode Statistik (B)	GB 3
	09:30- 11:10	2	VII	Seminar Matematika (B)	GB 1

	09:30-12:00	3	VII	Matematika Asuransi (A)	GB 2
	11:10-13:40	3	VII	Analisis Runtun Waktu (A)	GB 1
	11:10-14:20	3	I	Kalkulus I	GB 3
	12:00- 13.40	2	V	Struktur Aljabar II (B)	GB 2
	14:20-16:50	3	III	Aplikasi Komputer (A)	LABK 1
		3	V	Teori Grup Hingga (B)	GB 3
	16:00-18:30	3	V	Teori Grup Hingga (A)	GB 2
	17:00-18:40	2	III	Kewarganegaraan (B)	GB 3
Kamis	07:00-08:40	2	V	Struktur Aljabar II (A)	GB 1
	07:00-09:30	3	III	Program Linear (B)	GB 2
	08:40-11:10	3	V	Teori Peluang (B)	GB 1
		3	VII	Matematika Asuransi (B)	GB 3
	09:30-12:00	3	III	Program Linear (A)	GB 2
	12:00-14:30	3	V	Sistem Dinamik (A)	GB 1
	14:30-17:00	3	VII	Matematika Biologi (B)	GB 2
		3	I	Logika Matematika	GB 3
	15:00-17:30	3	V	Statistika Matematika II (A)	GB 1
	15.50-17.30	2	I	Agama Protestan	GB 3
	17:30-19:10	2	III	Kewarganegaraan (A)	GB 3
Jumat	07:00-09:30	3	III	Kalkulus Lanjut (A)	GB 1
		3	III	Matematika Diskrit (B)	GB 2
		3	V	Geometri Bidang Ruang Euclid (B)	GB 3
	09:30-12:00	3	III	Persamaan Diferensial Biasa (B)	GB 2
		3	III	Metode Statistik (A)	GB 1
	10:20-12:50	3	V	Statistika Matematika II (B)	GB 3
	12:50-15:20	3	III	Aplikasi Komputer (B)	LABK 1
	13:00-15:30	3	VII	Matematika Biologi(A)	GB 1
	15:40-17:00	2	I	Agama Katolik	GB3
	17.00-18.40	2	I	Pancasila	GB 3

Tabel 5 memperlihatkan bahwa seluruh matakuliah dapat dikuliahkan dengan menggunakan hanya 3 ruangan. Selain itu, beberapa matakuliah telah disesuaikan jadwal perkuliahannya dengan tingkat ketidakpuasan mahasisswa. Daftar matakuliah yang mengalami perubahan jadwal serta perbandingan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal mula-mula dan jadwal perubahan disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perbedaan Jadwal Berdasarkan Tingkat Ketidakpuasan Mahasiswa

No.	Mata Kuliah	Slot Waktu lama	Tingkat Ketidak-puasan (%)	Slot Waktu baru	Tingkat Ketidak-puasan (%)
1	Fisika Dasar	07:00-08:40	29	16:00-17:40	22
2	Agama	08:40-10:20	28	15:40-17:00	20
3	Pancasila	11:10-12:50	27	17:00-18:40	20
4	Matematika Diskrit (A)	07:00-09:30	27	14:40-17:10	17
5	Kapita Selekta Terapan (B)	07:00-09:30	27	10:00-12:30	18
6	Matematika Biologi (B)	11:10-13:40	27	14:30-17:00	24

7	Bahasa Indonesia	07:00-08:40	26	17:00-18:40	21
8	Kewarganegaraan (B)	07:00-08:40	26	17:00-18:40	21
9	Persamaan Diferensial Biasa (B)	08:40-11:10	26	09:30-12:00	14
10	Seminar Matematika (A+B)	07:00-08:40	26	09:30-11:10	17
11	Kalkulus Lanjut (B)	12:50-15:20	26	16:00-18:30	19
12	Analisi Data (A)	07:00-08:40	29	13:00-14:40	22
13	Geometri Bidang Ruang Euclid (A)	11:10-13:40	28	13:00-15:30	17
14	Analisis Real (B)	13:40-16:10	27	15:30-18:00	18
15	Analisis Runtun Waktu (B)	07:00-09:30	27	12:00-14:30	24
16	Sistem Dinamik (B)	10:20-12:50	27	11.30-14.00	21
17	Kapita Selekta Terapan(A)	10:20-12:50	27	11.30-14.00	21
18	Teori Peluang (A)	11:10-13:40	26	14:00-16:30	22
19	Kewirausahaan (B)	13:40-16:10	26	17:00-19:30	20
20	Matematika Asuransi (A)	07:00-09:30	26	09:30- 12:00	20
21	Kewirausahaan (A)	07:00-09:30	26	16:00-18:30	17
22	Kewarganegaraan (A)	07:00-08:40	26	17:30-19:10	19
23	Sistem Dinamik (A)	07:00-09:30	27	12:00-14:30	18
24	Struktur Aljabar II (A)	10:20-12:00	27	07:00-08:40	22
25	Matematika Biologi (B)	11:10-13:40	26	14:30-17:00	24
26	Logika Matematika	11:10-13:40	26	14:30-17:00	24
27	Statistika Maematika II (A)	13:40-16:10	26	15:00-17:30	17
28	Persamaan Diferensial Biasa (A)	08:40-11:10	26	09:30-12:00	22
29	Matematika Biologi (A)	12:00-14:30	26	13:00-15:30	20
30	Kalkulus I	09:30-12:00	27	11:10-14:20	13
Rata-rata (%)			26.72		19.66

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa jadwal yang baru bersesuaian dengan tingkat ketidaksukaan mahasiswa, dimana mahasiswa lebih suka jika mata kuliah umum seperti Bahasa Indonesia, Fisika, Agama, Kewarganegaran, dan Kewirausahaan dijadwalkan pada sore hari, sedangkan mata kuliah sulit seperti Struktur Aljabar, Kalkulus Lanjut, Analisis Real, dan Statistika Matematika dijadwalkan pada pagi atau sore hari. Rata-rata tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal perubahan mengalami penurunan, dari 26,72% menjadi 19,66%.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Efesiensi penggunaan ruangan untuk perkuliahan semester Ganjil Program Studi Matematika Tahun Ajaran 2021/2022 adalah sebanyak 3 ruangan.
2. Mahasiswa Program Studi Matematika lebih menyukai pelaksanaan perkuliahan dilaksanakan pada pagi hari yaitu pukul 07:00 – 09:30, dan lebih banyak mahasiswa yang tidak menyukai pelaksanaan perkuliahan pada siang hari, yaitu Pukul 12:00 – 14:30 seperti mata kuliah Bahasa Indonesia, Fisika, Agama, Kewarganegaran, Kewirausahaan, Struktur Aljabar, Kalkulus Lanjut, Analisis Real, dan Statistika Matematika. Presentase ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal yang diberlakukan adalah sebesar 20.32%.
3. Jadwal perkuliahan yang meminimumkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal dapat disusun dengan menggunakan Metode Hungarian. Penjadwalan mata kuliah Program Studi Matematika yang meminimumkan tingkat ketidakpuasan mahasiswa mampu menekan tingkat ketidakpuasan mahasiswa terhadap jadwal perkuliahan dari 26,72% menjadi 19,66%.

Daftar Referensi

Ahmad, Subagyo. 2003. *Marketing In Business.* Jakarta : Mitra Wacana Media.

Chase, et.al. 2004. *Operation Management for Competitive Advantage.* Singapore: McGraw Hill.

Pinedo, M. L. 2012. *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems*. New York: Springer.

Schroeder, Roger G. 2003. 2nd Edition. *Operations Management: Contemporary Concepts and Cases.* McGraw-Hill International Edition.

Subagyo, pengestu. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. BPFE UGM Yogyakarta: Yogyakarta.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung : ALFABETA.

Suprodjo, dan Purwadi, Tri. 1982. *Analisa Pengambilan Keputusan Mekanisasi Pertanian.* Yogyakarta : CV Bina Usaha.

Thomas J. Kakiay. 2008. *Pemrograman Linear.* Andi Yogyakarta.

Winardi. 1999. *Pengantar Manajemen Penjualan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.

Yulistiana,M, D. C, dan E. L. 2015. *Penerapan Metode Hungarian Dalam Penentuan Penjadwalan Mata Kuliah Optimal*. Depertemen Matematika Universitas Padjadjar.