

**OPTIMASI PENJADWALAN KEGIATAN BELAJAR
MENGAJAR *ONLINE* DI PERGURUAN TINGGI DENGAN
PENERAPAN MODEL *INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

SKRIPSI



Oleh:

DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQY

3333170086

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN**

2023

**OPTIMASI PENJADWALAN KEGIATAN BELAJAR
MENGAJAR *ONLINE* DI PERGURUAN TINGGI DENGAN
PENERAPAN MODEL *INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



Oleh:

DENDI ADBUL MALIK ASSHIDDIEQY

3333170086

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQ

NIM : 3333170086

JURUSAN: TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : OPTIMASI PENJADWALAN KEGIATAN BELAJAR
MENGAJAR *ONLINE* DI PERGURUAN TINGGI DENGAN
PENERAPAN MODEL *INTEGER LINEAR PROGRAMMING*

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 17 Oktober 2022



DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQY

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh:

NAMA : DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQ

NIM : 3333170086

JURUSAN: TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : OPTIMASI PENJADWALAN KEGIATAN BELAJAR
MENGAJAR *ONLINE* DI PERGURUAN TINGGI DENGAN
PENERAPAN MODEL *INTEGER LINEAR PROGRAMMING*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Pada hari : Senin

Tanggal : 17 Oktober 2022

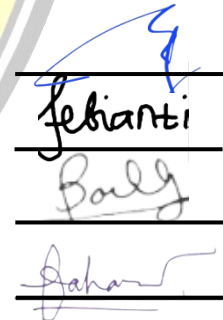
DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Muhammad Adha Ilhami, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Evi Febianti, S.T., M.Eng.

Penguji 1 : Dr.Eng. Ir.Bobby Kurniawan, S.T., M.T.

Penguji 2 : Achmad Bahauddin, S.T., M.T



Febianti
Bobby
Achmad

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ade Irman Saeful Mujidin, S.S.T., M.T.

NIP. 98206152012121001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar Online Di Perguruan Tinggi Dengan Penerapan Model Integer Linear Programming (Studi Kasus Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)* sebagai tahap akhir dari penulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Dengan selesainya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

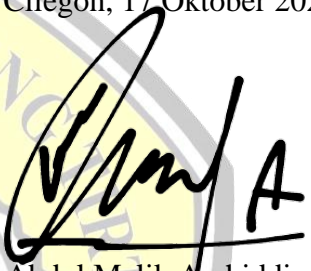
1. Allah SWT atas beribu-ribu kenikmatan yang telah diberikan.
2. Bapak Ade Irman Saeful Mutaqin S, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Bapak Dr. M. Adha Ilhami, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Evi Febianti, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberi saran, bimbingannya serta dukungan selama proses penyusunan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr.Eng. Ir. H. Bobby kurniawan, S.T., M.T. dan Bapak Achmad Bahauddin, S.T., M.T. selaku penguji sidang yang telah memberikan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
5. Kedua orang tua , keluarga, serta Nagiya Alya Qonita yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan penuh kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Farhan, Arief, Adit, Galih, Dejan, Ajim, Satya dan lainnya yang membantu, menemani, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Industri yang telah memberi *support*.

Penulis menyadari bahwa laporan yang dibuat ini masih jauh dari nilai sempurna, maka dari itu penulis akan menerima dengan senang hati setiap kritik dan saran yang membangun. Mohon maaf jika masih banyak kekurangan, semoga laporan ini dapat memberi manfaat untuk setiap pembaca dan juga menambah ilmu bagi saya sendiri. Terima Kasih.

Cilegon, 17 Oktober 2022




Dendi Abdul Malik Asshiddieqy

ABSTRAK

DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQY. OPTIMASI PENJADWALAN KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR *ONLINE* DI PERGURUAN TINGGI DENGAN PENERAPAN MODEL *INTEGER LINEAR PROGRAMMING*. Dibimbing oleh DR. M. ADHA ILHAMI, S.T., M.T. dan EVI FEBIANTI, S.T., M.T.

Penjadwalan adalah salah satu faktor penting yang paling rentan terhadap kesalahan ataupun masalah dalam suatu organisasi. Pada penelitian ini membahas tentang penjadwalan yang ada pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yaitu tentang penjadwalan mata kuliah online. Penjadwalan yang ada masih dilakukan secara manual sehingga akun zoom yang telah disewa tidak mampu memenuhi seluruh mata kuliah. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk menghasilkan kebutuhan akun zoom yang optimal sehingga akun zoom yang disediakan tidak lebih dan kurang dari yang dibutuhkan. Pada model yang dikembangkan dari penelitian ini yaitu menggunakan model integer linear programming (ILP) dengan fungsi tujuan meminimasi akun zoom terpakai selama satu minggu dalam kegiatan perkuliahan. Pemecahan masalah pada penelitian ini di bantu dengan metode Branch And Bound (BnB). Dibutuhkan data-data yang mendukung agar model dapat di aplikatifkan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan Linggo dan menghasilkan usulan untuk pengambilan keputusan dalam menentukan jadwal perkuliahan dan jumlah akun zoom yang dibutuhkan. Hasil dari model yang dikembangkan ini menghasilkan jumlah akun zoom optimal yang dibutuhkan selama satu minggu kegiatan perkuliahan sebanyak 5 akun zoom, dengan output yang didapatkan yaitu Global Opt yang artinya model mendapatkan hasil yang optimal tanpa adanya error atau pun bentrok antar mata kuliah.

Kata Kunci : *Optimasi, Penjadwalan, Integer Linear Programming, Branch And Bound.*

ABSTRACT

DENDI ABDUL MALIK ASSHIDDIEQY. OPTIMIZATION OF THE SCHEDULING OF TEACHING AND LEARNING ACTIVITIES IN HIGHER EDUCATION WITH THE APPLICATION OF THE INTEGER LINEAR PROGRAMMING MODEL. Guide by DR . M. ADHA ILHAMI, S.T., M.T. and EVI FEBIANTI, S.T., M.T.

Scheduling is one of the important factors that are most prone to errors or problems in an organization. This study discusses the scheduling in the Industrial Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sultan Ageng Tirtayasa University, which is about scheduling online courses. The existing scheduling is still done manually so that the zoom account that has been rented is not able to fulfill all the courses. Therefore, this research was carried out to produce optimal zoom account requirements so that the zoom account provided was no more or less than what was needed. In the model developed from this research, it uses an integer linear programming (ILP) model with the objective function of minimizing the zoom account used for one week in lecture activities. Problem solving in this research is assisted by the Branch And Bound (BnB) method. Supporting data is needed so that the model can be applied using Microsoft Excel and Linggo applications and generate proposals for decision making in determining the lecture schedule and the number of zoom accounts needed. The results of this developed model produce the optimal number of zoom accounts needed for one week of lecture activities as many as 5 zoom accounts, with the output obtained is Global Opt, which means the model gets optimal results without any errors or clashes between courses.

Keywords : Optimization, Scheduling, Integer Linear Programming, Branch And Bound.

RINGKASAN

Dendi Abdul Malik Asshiddieqy. Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar Online Di Perguruan Tinggi Dengan Penerapan Model *Integer Linear Programming*. Dibimbing Oleh DR. M. ADHA ILHAMI, S.T., M.T. DAN EVI FEBIANTI, S.T., M.T.

Latar Belakang : Penjadwalan sering menjadi permasalahan dalam perguruan tinggi, apalagi dimasa pandemi ini penjadwalan dengan sistem baru yaitu dengan melakukan kegiatan perkuliahan secara *online* masih belum dilakukan secara maksimal, karena penjadwalan masih dilakukan secara manual. Pada Studi kasus ini dilakukan pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penjadwalan secara manual membutuhkan revisi yang berulang-ulang sehingga sulit untuk menentukan jadwal yang optimal. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah akun *zoom* yang dibutuhkan dalam satu minggu kegiatan perkuliahan. Model yang dikembangkan adalah model *Integer Linear Programming* dengan metode *Branch And Bound*. Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah meminimasi jumlah akun *zoom* yang dibutuhkan selama satu minggu kegiatan perkuliahan.

Perumusan Masalah : Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mengoptimalkan jumlah akun *zoom* dengan memperhatikan preferensi dosen untuk menghasilkan jadwal yang optimal dan berapa nilai utilitas dari akun *zoom* tersebut. Perancangan model matematika dibuat dengan menentukan parameter, fungsi tujuan, variabel keputusan, dan batasan-batasan.

Tujuan Penelitian : Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah menentukan jumlah akun *zoom* berbayar dengan memperhatikan preferensi dosen dan menentukan nilai utilitas dari akun *zoom* yang digunakan selama satu minggu kegiatan perkuliahan.

Metode Penelitian : Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil observasi menggunakan kuesioner yang diberikan kepada dosen-dosen untuk mengungkap preferensi dari tiap-tiap dosen. Data sekunder merupakan data-data yang sudah tersedia pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa seperti data mata kuliah, data dosen pengampu mata kuliah, ruang kelas, dan periode waktu perkuliahan.

Hasil Penelitian : Hasil penelitian menunjukan model matematika yang dikembangkan dengan bantuan aplikasi *Lingo* menghasilkan solusi *Global Opt* yang artinya jadwal yang terbentuk sudah optimal tanpa terjadinya bentrok antar mata kuliah, dosen, dan mahasiswa serta jumlah akun *zoom* yang dibutuhkan untuk memenuhi kegiatan perkuliahan selama satu minggu adalah sebanyak 5 akun *zoom*.

Kesimpulan : Kesimpulan dari penelitian ini tentang meminimasi jumlah akun *zoom* terpakai selama satu minggu kegiatan perkuliahan adalah sebanyak 5

(lima) akun *zoom*, dan menghasilkan jadwal yang optimal serta utilitas akun *zoom* tertinggi pada adalah akun *zoom* 4, jika berdasarkan hari maka nilai utilitas tertinggi adalah hari Senin.

Kata Kunci : *Optimasi, Penjadwalan, Integer Linear Programming, Branch And Bound.*



DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Pernyataan Keaslian Skripsi.....	iii
Halaman Pengesahan	iv
Prakata.....	v
Abstrak Bahasa Indonesia.....	vii
Abstrak Bahasa Inggris	viii
Ringkasan.....	ix
Dsftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Arti Lambang, Singkatan dan Istilah	xiv
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
1.6. Penelitian Terdahulu	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Optimasi.....	8
2.2. Penjadwalan Kelas	8
2.3. <i>Linear Progaming</i>	10
2.4. <i>Integer Linear Programming</i>	11
2.5. <i>Branch and Bound</i>	12
2.6. LINGO	13

BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Rancangan Penelitian.....	15
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	15
3.3 Cara Pengumpulan Data	15
3.4 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	17
3.5 Deskripsi <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah.....	18
3.6 <i>Flowchart</i> Pengolahan Data.....	20
3.7 Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	20
3.8 Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN	22
4.1 Pengumpulan Data	22
4.1.1 Mata Kuliah dan Dosen Pengampu pada Program Studi Teknik Industri	22
4.1.2 Periode Waktu Kuliah per Hari.....	26
4.1.3 Jumlah SKS per Mata Kuliah.....	26
4.1.4 Penolakan Hari dan Sesi.....	26
4.2 Pengolahan Data.....	27
4.2.1 Mata Kuliah dan Dosen Pengampu.....	27
4.2.2 Mata Kuliah dan Kelompok Mahasiswa	28
4.2.3 Model Matematika Penjadwalan Perkuliahan.....	29
4.2.4 Asumsi Model Penelitian	33
4.2.5 <i>Coding</i> Penelitian Menggunakan LINGO.....	33
4.2.6 <i>Output</i> Dari Penelitian Menggunakan LINGO	36
4.2.7 Analisis Sensitivitas Model.....	40
4.2.8 Interpretasi <i>Output</i> dari Aplikasi LINGO	41
4.2.9 Utilitas Akun <i>Zoom</i> Selama Satu Minggu Kegiatan Perkuliahan.....	42
BAB V ANALISI DAN PEMBAHASAN	44
5.1 Analisis Model Matematika Optimasi Penjadwalan	44
5.2 Analisis Interpretasi Model Pada Studi Kasus Penjadwalann.....	45
5.3 Analisis Sensitivitas Model.....	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	48
6.1 Kesimpulan	48

6.2	Saran.....	48
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
	LAMPIRAN.....	52
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	59

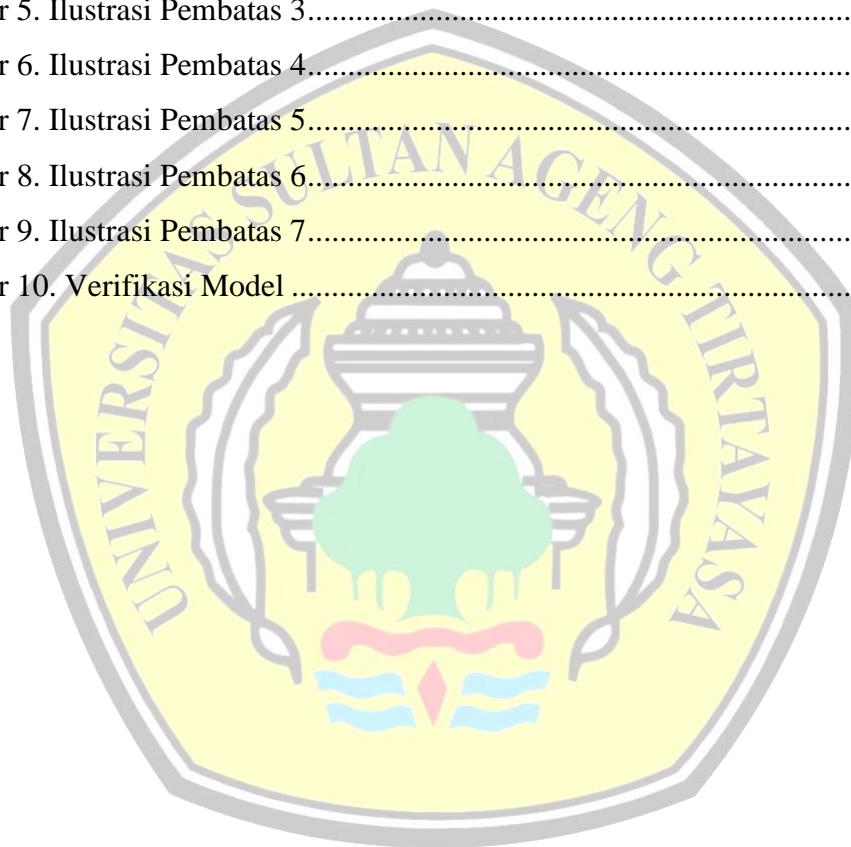


DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. Data Mata Kuliah Dan Dosen Pengampu	22
Tabel 3. Periode Waktu Kuliah per Hari	26
Tabel 4. Penolakan Hari dan Sesi.....	27
Tabel 5. Mata Kuliah dan Dosen Pengampu	28
Tabel 6. Mata Kuliah dan Kelompok Mahasiswa.....	29
Tabel 7. Model Matematika Penjadwalan Perkuliahan	29
Tabel 8. Model Matematika Penjadwalan Perkuliahan	30
Tabel 10. Output Variabel Keputusan Xjklm Yang Bernilai 1	38
Tabel 11. Hasil Analisis Sensitivitas	40
Tabel 12. Interpretasi Output Untuk Jadwal Hari Senin	41
Tabel 13. Interpretasi Output Untuk Jadwal Hari Selasa.....	41
Tabel 14. Interpretasi Output Untuk Jadwal Hari Rabu	41
Tabel 15. Interpretasi Output Untuk Jadwal Hari Kamis.....	42
Tabel 16. Interpretasi Output Untuk Jadwal Hari Jumat	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Flowchart Pemecahan Masalah.....	17
Gambar 2. Flowchart Pengolahan Data	20
Gambar 3. Ilustrasi Pembatas 1.....	31
Gambar 4. Ilustrasi Pembatas 2.....	31
Gambar 5. Ilustrasi Pembatas 3.....	32
Gambar 6. Ilustrasi Pembatas 4.....	32
Gambar 7. Ilustrasi Pembatas 5.....	32
Gambar 8. Ilustrasi Pembatas 6.....	33
Gambar 9. Ilustrasi Pembatas 7.....	33
Gambar 10. Verifikasi Model	36



DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH

LAMBANG /SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
ILP	<i>Integer Linear Programming</i>	2
LP	<i>Linear Programming</i>	9
j	Indeks Zoom	30
k	Indeks Hari	30
l	Indeks Sesi	30
m	Indeks Mata Kuliah	30
t	Indeks SKS	30
S_m	Waktu tatap muka mata kuliah sesuai dengan beban SKS.	30
Q_{lm}	Penolakan dosen untuk perkuliahan	30
$Md1$	Mata kuliah yang di ampu dosen 1	30
$MA1$	Mata kuliah yang di jadwalkan untuk kelompok mahasiswa kelas A Semester 1	30
X_{jklm}	Bernilai 1 jika ada mata kuliah yang di jadwalkan pada zoom, hari dan sesi, bernilai 0 sebaliknya	30
Y_{jkm}	Bernilai 1 jika mata kuliah di jadwalkan pada zoom dan hari, bernilai 0 sebaliknya	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Qlm</i>	517
Lampiran 2. Data <i>Yjkm</i>	52
Lampiran 3. <i>Coding</i> pada Aplikasi Linggo.....	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini dalam organisasi dengan sumber daya yang besar, penjadwalan adalah salah satu faktor terpenting dari strategi manajemen dan yang paling rentan terhadap kesalahan atau masalah. Masalah penjadwalan melibatkan beberapa sumber tertentu seperti orang, ruangan atau kendaraan yang dialokasikan ke sekumpulan objek tertentu seperti pekerjaan, periode, waktu, rute dan sebagainya sedemikian sehingga akan memenuhi beberapa tujuan yang disesuaikan pada beberapa kendala (Wungguli dkk, 2020). Penjadwalan merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi dalam mengatur penugasan pada suatu organisasi termasuk lembaga pendidikan, di antaranya tentang penjadwalan perkuliahan.

Masalah yang sering dihadapi pada penjadwalan perkuliahan yaitu terjadinya bentrok antar jadwal mata kuliah. Penjadwalan perkuliahan adalah menempatkan sejumlah mata kuliah yang diampu dosen tertentu ke suatu ruang kuliah yang fasilitasnya sesuai pada waktu tertentu agar mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan tersebut. Untuk menjadwalkan kuliah ada beberapa unsur yang patut diperhatikan yaitu dosen, mahasiswa, ruang dan periode waktu. Menempatkan mata kuliah pada suatu ruangan dan waktu bukanlah permasalahan utama dalam penjadwalan. Melainkan menempatkan mata kuliah sehingga dosen dapat mengajar sesuai dengan periode waktu yang diinginkan, sedangkan mahasiswa dapat mempelajari mata kuliah tanpa terjadi bentrok antar mata kuliah yang di kontrak (Basriati, 2018).

Begitupun pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri memiliki sejumlah ruangan untuk menunjang kegiatan setiap *civitas* akademisi, baik ruang kelas, aula, maupun laboratorium. Pengelolaan ruangan *online* selama ini telah di koordinasikan dengan baik oleh ketua jurusan, namun dilakukan secara manual dan kondisi untuk saat ini jurusan Teknik Industri hanya memiliki satu akun *zoom*

berbayar. Akibatnya penyusunan jadwal secara manual membutuhkan revisi atau perbaikan yang berulang-ulang. Sedangkan di masa pandemi seperti ini kegiatan perkuliahan yang dilakukan secara *online* menggunakan aplikasi *zoom* masih belum sepenuhnya optimal untuk menentukan jumlah akun *zoom* yang digunakan untuk dibagikan tiap mata kuliah yang ada di jurusan Teknik Industri. Hal ini dapat menimbulkan rasa ketidakpuasan bagi dosen dan mahasiswa. Seiring dengan peningkatan jumlah mahasiswa dan staf dari tahun ke tahun, kebutuhan akan ruangan pun semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan ruangan ini kemudian berimbas pada meningkatnya kompleksitas dalam pengalokasian ruangan sehingga metode manual tidak cukup optimal dalam mengakomodasi kebutuhan tersebut (Suwirmayanti, 2017).

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan dalam paragraph dua diperlukan suatu solusi atau metode dalam menyelesaikan masalah penjadwalan kelas untuk meminimalisasi tingkat ketidakpuasan dosen dan mahasiswa serta pengoptimalan jumlah akun *zoom* berbayar yang digunakan dengan memperhatikan preferensi dosen. Salah satu solusi pemecahan masalah penjadwalan tersebut adalah dengan menggunakan model *Integer Linear Programming* (ILP). ILP adalah model yang berkaitan dengan program linear dimana beberapa atau semua variabel memiliki nilai-nilai bilangan bulat. ILP menjadi salah satu algoritma yang dapat melakukan pemecahan masalah penjadwalan dengan pendekatan *kombinatorial* yang dapat melakukan analisis pada seluruh *search space* yang terdefinisi dalam ruang lingkup masalah. Algoritma ILP dapat mengolah data dalam jumlah besar dan *constraint* dalam jumlah banyak.

Penelitian tentang optimasi penjadwalan otomatis menggunakan model *Integer Linear Programming* (ILP) juga telah dilakukan sebelumnya oleh Wungguli dkk, (2020). Masalah yang diuraikan dalam penelitiannya adalah masalah penjadwalan mata kuliah di Program Studi Matematika Universitas Negri Gorontalo. Jadwal yang digunakan dalam hal ini dibatasi untuk jadwal semester ganjil yang terdiri dari 55 rombongan belajar (rombel). Model ini menggunakan waktu dalam penjadwalan selama 5 hari yaitu hari Senin sampai hari Jumat

dengan 12 periode waktu. Satu periode waktu sama dengan satu jam tatap muka yang dilakukan selama 50 menit. Model penjadwalan ini diselesaikan dengan metode *branch and bound* dengan bantuan *software* LINGO 18.0. Dari hasil perhitungan diperoleh solusi optimal dengan nilai fungsi objektif yang dihasilkan sebesar 146 dengan waktu *running* 1 menit 57 detik. Penelitian ini menghasilkan bahwa seluruh penolakan waktu dari dosen maupun mahasiswa telah terpenuhi dan semua mata kuliah telah ter jadwalkan dengan optimal tanpa terjadi bentrokan jadwal. Jadwal yang dibuat telah memenuhi keinginan periode waktu dari dosen dan mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah di gambarkan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah akun *zoom* yang terpakai seminimal mungkin dengan waktu proses belajar mengajar yang diinginkan pengajar atau dosen tanpa terjadi bentrok dengan jadwal mata kuliah dengan dosen maupun mahasiswa yang sama dalam satu periode waktu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, dapat diketahui rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan jumlah akun *zoom* berbayar dengan memperhatikan preferensi dosen?
2. Berapa nilai utilitas akun *zoom* yang digunakan selama satu minggu kegiatan perkuliahan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, dapat diketahui tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah akun *zoom* berbayar yang optimal dengan memperhatikan preferensi dosen.
2. Menentukan utilitas akun *zoom* yang digunakan selama satu minggu kegiatan perkuliahan.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada mata kuliah yang ada pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Mata kuliah yang dijadwalkan adalah mata kuliah yang ada pada semester ganjil 2021-2022.
3. Kegiatan belajar mengajar dilakukan dari hari Senin – Jumat.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan dalam penelitian ini terdiri dari enam bab disertai daftar pustaka dan beberapa lampiran. Secara garis besar, bahasan dan tiap-tiap bab mencakup hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Tujuan dari bab ini yaitu untuk meninjau kembali teori yang didapat sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan agar penelitian pembahasannya selalu mengacu pada teori yang ada.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai rancangan penelitian, waktu penelitian, cara pengumpulan data, alur pemecahan masalah, dan deskripsi dari alur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi data-data yang didapat atau dikumpulkan dan diolah berdasarkan teori-teori yang berkaitan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisa beserta pembahasan berdasarkan data yang telah diolah. Data yang diolah lalu dianalisa dan dibahas berdasarkan hasil perhitungan dan penelitian yang telah dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang telah didapat berdasarkan data yang diolah, serta berisi saran untuk melakukan perbaikan.



1.6. Penelitian Terdahulu

Berikut Penelitian suatu penelitian sejenis dengan penelitian yang relevan, diantaranya

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Wungguli dan Nurwan (2020)	Penerapan Model <i>Integer Linear Programming</i> dalam Optimasi Penjadwalan Secara Otomatis	<i>Branch And Bound</i>	Model penjadwalan perkuliahan dengan menggunakan <i>integer linear programming</i> yang telah diimplementasikan pada program studi Matematika telah menghasilkan jadwal yang optimal dengan mengakomodasi semua syarat dan kendala yang ada. Hal ini dapat terlihat dari hasil <i>output</i> model penjadwalan yang dihasilkan bahwa tidak terdapat bentrok jadwal baik itu waktu mengajar dosen maupun waktu kuliah mahasiswa di setiap kelas dan di setiap semester. Demikian dengan permintaan periode waktu perkuliahan untuk beberapa mata kuliah oleh dosen dan mahasiswa dapat terpenuhi. Selain itu waktu yang diperlukan dalam pembuatan jadwal perkuliahan yang optimal hanya membutuhkan waktu yang sedikit.
2	Damaris dan Dewi (2021)	Penggunaan <i>integer linier programming</i> untuk meminimumkan ruang kuliah pada Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU) Studi Kasus di Universitas Tribuana Kalabahi	<i>Integer Linear Programming</i>	Hasil dari meminimumkan ruangan pada penjadwalan mata kuliah dasar umum (MKDU). Masalah tersebut dapat di selesaikan menggunakan metode <i>Integer Linier Progammung</i> dengan alat bantu <i>software</i> LINGO 11.0, solusi optimal yang diperoleh dari 19 ruangan yang tersedia atau yang digunakan untuk melakukan kegiatan perkuliahan menjadi 5 ruangan. Sehingga tidak terjadi penumpukan mata kuliah, bentroknya ruang kuliah yang dipakai. Hasil penjadwalan ini terdapat dua solusi penjadwalan yaitu solusi P dan Q, solusi ini tidak termaksud P untuk kelas pagi dan Q untuk kelas sore namun dari dua solusi ini dapat di masukan program studi, mata kuliah yang sesuai dengan periode waktu yang ada. Hasil penjadwalan ini sudah optimal di isi dengan 10 program studi terlepas dari program studi Pendidikan guru sekolah dasar dan agribisnis kelas sore, ada kolom-kolom periode waktu yang belum di isi dengan mata kuliah dapat di isi dengan memenuhi kolom periode waktu yang tersedia.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
3	Asmara Iriani Tarigan (2009)	Optimasi Jadwal Ujian Di Perguruan Tinggi Dengan Metode <i>Branch And Bound</i>	<i>Branch And Bound</i>	Hasil dari simulasi model yang dilakukan pada mata kuliah PS Matematika FMIPA-UT adalah model dapat mengoptimalkan penjadwalan pasangan mata kuliah yang mempunyai hubungan prasyarat langsung yaitu dengan menjadwalkan 18 pasang mata kuliah pada jam yang sama. Jadwal ujian dapat memfasilitasi mahasiswa agar dapat menyelesaikan masa studi selama 3,5 tahun. Sesuai dengan asumsi yang diberikan yaitu mata kuliah yang diregistrasi pada suatu semester akan lulus pada semester tersebut sehingga tidak ada mata kuliah yang mengulang maka mahasiswa dapat menyelesaikan masa studinya maksimal selama 7 semester.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmara Iriani Tarigan. (2009). Optimasi Jadwal Ujian Di Perguruan Tinggi Dengan Metode Branch And Bound. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA-UT.
- Basriati, Sri. (2018). Integer Linear Programming Dengan Pendekatan Metode Cutting Plane Dan Branch And Bound Untuk Optimasi Produksi Tahu. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, Vol 4, No. 2
- Borshchev, A. Filippov, A. 2004. From System Dynamics and Discrete Event To Practical Agent Based Modelling: Reasons, Techniques, Tools. England: Oxford.
- Cahyo, Alfian Dwi. Rahrur, Imam. Ariyanto, Rudy. 2015. Optimasi Penjadwalan Sidang Skripsi Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Informatika Polinema*. Vol 01. No 02. Hal 43-48.
- Daellenbach, H. McNickle, D. 2005. Management Science: Decision Making Through System Thinking. Christchurch: University of Canterbury.
- Damaris. L dan Dewi Rosalina. A. (2021). Penggunaan integer linier programming untuk meminimumkan ruang kuliah pada Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU) Studi Kasus di Universitas Tribuana Kalabahi. *Jurnal Saintek*. Vol. 4, No. 2: 32-35
- Devita, Riri Nada. Wibawa, Aji Prasetya. 2020. Teknik-Teknik Optimasi Knapsack Problem. *Jurnal Sains, Aplikasi, Komputasi, dan Teknologi Informasi*. Vol 02. No 01. Hal 35-40.
- Maspaitella, Billy. Tupan, J. M. 2016. Model Integer Programming (Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon). *Jurnal Teknik Industri*. Vol 10. No 01. Hal 31-41.
- Purba, S. D., dan Ahyaningsih, F. (2020). Integer Programming dengan Metode Branch and Bound dalam Optimasi Jumlah Produksi Setiap Jenis Roti Pada PT. Arma Anugerah Abadi. *Jurnal Karismatika*, 6(03), 20-29.
- Puspasari, Andini. Novianingsih, Khusnul. Agustina, Fitriani. 2019. Penyelesaian Masalah Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi

- Kasus di Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal EurekaMatika*. Vol 07. No 01. Hal 80-92.
- Rafflesia, Ulfasari. Widodo, Fanani Hayo. 2014. *Pemrograman Linier*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Safari, L. M., Ceffi, M. S., dan Suprpto, M. (2020). Optimasi Biaya Pengiriman Beras Menggunakan Model Transportasi Metode North West Corner (Nwc) Dan Software Lingo. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(3), 184-189.
- Sopacua, Melske. Paillin, Daniel. 2015. Integer Linear Programming Sebagai Model Alternatif Penjadwalan Ruang Kuliah di Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon (Studi Kasus pada Jurusan Teknik Industri). *Jurnal Teknik Industri*. Vol 09. No 02. Hal 119-128.
- Suhara, A. (2016). Optimasi Pematangan Bahan Kayu Untuk Produk Meja Di Industri Meubel Cipta Karya Mandiri, Adiarsa Barat-Karawang. *Buana Ilmu*, 1(1).
- Suwirmayanti, N.L.Gede Pivin. (2017). Penerapan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Produksi Pada UKM Gerabah. *STMIK STIKOM Bali*
- Wati, D.R., Yuli Agusti, R. (2013). Model Penjadwalan Matakuliah Secara Otomatis Berbasis Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* Vol. 2, No.1,
- Wungguli, Djihad dan Nurwan. (2020). Penerapan Model Integer Linear Programming Dalam Optimasi Penjadwalan Perkuliahan Secara Otomatis. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. Vol. 14, No. 3: 411-422