

**PEMODELAN JADWAL APOTEKER DI INSTALASI FARMASI RUMAH
SAKIT UMUM KABANJAHE DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*INTEGER PROGRAMMING***

Skripsi

Oleh

**VINTY ECHI GLEDISA LASE
NPM. 2117031066**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

ABSTRACT

MODELING OF PHARMACIST SCHEDULING AT THE PHARMACY INSTALLATION OF KABANJAHE GENERAL HOSPITAL USING INTEGER PROGRAMMING

By

Vinty Echi Gledisa Lase

Pharmacist scheduling is an important aspect of hospital pharmacy operations that provide services for 24 hours a day. An ineffective scheduling system may lead to workload imbalance and reduced service quality. This study aims to model pharmacist scheduling at the Pharmacy Installation of Kabanjahe General Hospital using the integer programming method. The data used are secondary data from the pharmacist schedule in December 2024, involving 12 pharmacists, 3 work shifts, and a 21-day working period. The scheduling model is formulated using binary decision variables, an objective function, and constraints based on hospital working regulations, and then solved using LINGO 18.0 software. The results show that the integer programming method is able to produce a more balanced and equitable work schedule, with the number of working days for each pharmacist ranging from 15 to 17 days. Compared to the manual schedule, the proposed schedule is more objective and consistent.

Keyword: scheduling, integer programming, LINGO.

ABSTRAK

PEMODELAN JADWAL APOTEKER DI INSTALASI FARMASI RUMAH SAKIT UMUM KABANJAHE DENGAN MENGGUNAKAN METODE *INTEGER PROGRAMMING*

Oleh

Vinty Echi Gledisa Lase

Penjadwalan apoteker merupakan aspek penting dalam operasional Instalasi Farmasi rumah sakit yang beroperasi selama 24 jam. Penyusunan jadwal yang kurang optimal dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban kerja dan menurunkan kualitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan penjadwalan apoteker di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe menggunakan metode *integer programming*. Data yang digunakan berupa data sekunder penjadwalan apoteker bulan Desember 2024 yang melibatkan 12 apoteker, 3 *shift* kerja, dan periode kerja selama 21 hari. Model disusun menggunakan variabel keputusan biner, fungsi tujuan, dan kendala sesuai ketentuan kerja rumah sakit, kemudian diselesaikan dengan perangkat lunak LINGO 18.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *integer programming* mampu menghasilkan jadwal kerja yang lebih merata dan seimbang, dengan jumlah hari kerja setiap apoteker berada pada rentang 15 hingga 17 hari. Hasil ini lebih objektif dan konsisten dibandingkan dengan jadwal manual.

Kata kunci: penjadwalan, *integer programming*, LINGO.

**PEMODELAN JADWAL APOTEKER DI INSTALASI FARMASI RUMAH
SAKIT UMUM KABANJAHE DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*INTEGER PROGRAMMING***

VINTY ECHI GLEDISA LASE

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA MATEMATIKA

Pada

Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

Judul Skripsi : **PEMODELAN JADWAL APOTEKER
DIINSTALASI FARMASI RUMAH SAKIT
UMUM KABANJAHE DENGAN
MENGUNAKAN METODE *INTEGER*
PROGRAMMING**

Nama Mahasiswa : **Vinty Echi Gledisa Iase**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2117031066**

Program Studi : **Matematika**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dra. Wamiliana, MA., Ph.D.
NIP 196311081989022001

Siti Laelatul Chasanah, S.Pd., M.Si.
NIP 199306012019032021

2. Ketua Jurusan Matematika

Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.
NIP. 197403162005011001

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

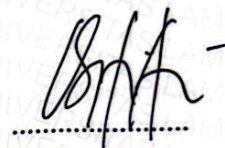
Ketua : **Prof. Dra. Wamiliana, MA., Ph.D.**



Sekretaris : **Siti Laelatul Chasanah, S.Pd., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Fitriani, S.Si., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Skripsi: **20 Januari 2026**

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vinty Echi Gledisa Lase
Nomor Pokok Mahasiswa : 2117031066
Jurusan : Matematika
Judul Skripsi : Pemodelan jadwal apoteker di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe menggunakan metode *integer programming*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026

Pemulis



Vinty Echi Gledisa Lase

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Vinty Echi Gledisa Lase yang lahir di Perawang pada tanggal 25 Februari 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara yang terlahir dari pasangan Sozisokhi Lase dan Rosanna Tarigan.

Penulis menempuh awal pendidikan di SDN Percontohan pada tahun 2009 sampai tahun 2015. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Kabanjahe pada tahun 2015 sampai tahun 2018. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 2 Kabanjahe pada tahun 2018 sampai tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung (UNILA) melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu kepada masyarakat, penulis melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP) di Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Provinsi Lampung pada bulan Desember 2023 sampai Februari 2024. Pada bulan Juli sampai Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Jabung, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur.

KATA INSPIRASI

”Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”

(Filipi 4:13)

”Sebab rancangan-Ku bukanlah rancanganmu, dan jalanmu bukanlah jalan-Ku, demikianlah firman Tuhan”

(Yesaya 55:8)

”Ketika kita tidak mampu mengubah situasi, artinya kita ditantang mengubah diri sendiri”

(Victor Frankl)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat serta penyertaan-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Dengan rasa syukur dan bahagia, saya persembahkan rasa terimakasih saya kepada:

Ayah dan Ibuku Tercinta

Terimakasih kepada bapak dan mamak atas segala pengorbanan, motivasi, doa serta dukungan yang diberikan selama ini. Terimakasih telah memberikan pelajaran berharga kepada anakmu ini tentang makna perjalanan hidup yang sebenarnya sehingga kelak bisa menjadi orang yang bermanfaat bagi banyak orang.

Dosen Pembimbing dan Pembahas

Terimakasih kepada dosen pembimbing dan pembahas yang sudah sangat membantu, memberikan motivasi, memberikan arahan serta ilmu yang berharga.

Sahabat-sahabatku

Terimakasih kepada semua orang-orang baik yang telah memberikan pengalaman, semangat, motivasinya, serta doa-doanya dan senantiasa memberikan dukungan dalam hal apapun.

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pemodelan Jadwal Apoteker di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe Menggunakan Metode *Integer Programming*" dengan baik dan lancar serta tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu memberikan bimbingan, dukungan, arahan, motivasi serta saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, MA, Ph.D. selaku Pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, motivasi, saran serta dukungan kepada penulis sepanjang proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Siti Laelatul Chasanah, S.Pd., M.Si. selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, dukungan, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Fitriani, S.Si., M.Sc. selaku Penguji yang telah bersedia memberikan kritik dan saran serta evaluasi kepada penulis sehingga dapat menjadi lebih baik lagi.
4. Bapak Dr. Agus Sutrisno, S.Si., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

7. Bapak, Mamak, kakak Siska, adek Eginta, Bulang, Biring, dan keluarga besar yang selalu memotivasi, memberikan dukungan, dan doa kepada penulis.
8. Terima kasih kepada diri sendiri atas perjuangan, keberanian menghadapi kesalahan, dan semangat untuk terus belajar, yang semuanya telah membawa penulis sampai pada titik ini, meskipun rasa lelah dan keraguan sempat menghampiri.
9. Terimakasih kepada Yunda Mabar yang selalu memberikan dukungan dan kebersamaan atas setiap momen yang kita lalui bersama. Kehadiranmu di tengah perjalanan ini selalu memberikan semangat dan kehangatan, baik dalam suka maupun duka. Semoga persahabatan kita selalu terjaga, dan kebahagiaan selalu menyertai setiap langkahmu.
10. Teman-teman sepermainan, Prisko, Silvana, Bila, Tesa, dan Dinda yang telah kebersamai penulis dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang tak henti-hentinya diberikan.
11. Untuk teman-teman sekelas mabar (mahasiswa aljabar) yang sudah menjadi bagian dari perjalanan ini, terima kasih telah menjadi teman yang luar biasa. Setiap diskusi, kerja kelompok, dan tawa bersama telah memberi warna tersendiri dalam perjalanan ini. Semoga kita semua terus berkembang dan mencapai tujuan masing-masing.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadikan skripsi ini lebih baik lagi.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026

Vinty Echi Gledisa Lase

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penjadwalan	4
2.2 Pemodelan Matematika.....	5
2.3 Integer Programming	4
2.4 Perangkat Lunak LINGO	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Teknik Pengumpulan Data	10
3.3 Metode Penelitian.....	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Data Penjadwalan dan Tempat Penelitian	13
4.2 Formulasi Model	16
4.3 Hasil Penyelesaian dengan <i>Software</i> LINGO	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Luas tempat dan harga mesin	6
2.2 Data jenis investasi	7
2.3 Data fasilitas rekreasi	8
4.1 Daftar nama apoteker di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe	13
4.2 Daftar <i>shift</i> apoteker Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe	14
4.3 Daftar hari kerja di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe	14
4.4 Jadwal Instalasi Farmasi Desember 2024	15
4.5 Jumlah <i>shift</i> jadwal apoteker yang menggunakan jadwal manual	16
4.6 Hasil penjadwalan LINGO	20
4.7 Jumlah <i>shift</i> jadwal apoteker yang menggunakan LINGO	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Diagram alir tahapan penelitian	12
4.1 Hasil <i>solve</i> LINGO	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan adalah sesuatu yang sering dilakukan. Dengan memiliki jadwal yang jelas, waktu dan sumber daya dapat dimaksimalkan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan lebih cepat. Penjadwalan biasanya dilakukan oleh seseorang ataupun suatu instansi. Penjadwalan memiliki peran penting dalam bidang medis karena dapat menjadi acuan bagi jam kerja dan *shift* yang diterima oleh tenaga medis (Harlina, 2020).

Penjadwalan merupakan tantangan kompleks yang sering dihadapi oleh institusi yang beroperasi selama 24 jam, termasuk rumah sakit. Sebagai lembaga yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan, rumah sakit harus beroperasi secara optimal untuk memastikan pelayanan yang berkualitas bagi pasien. Salah satu aspek penting dalam operasional rumah sakit adalah layanan farmasi, yang dipastikan oleh apoteker. Sebagai garda terdepan dalam penyediaan obat, apoteker bertanggung jawab menjaga ketersediaan dan keamanan obat serta memberikan layanan farmasi sepanjang waktu. Dalam menyusun jadwal, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah pengaturan kerja apoteker yang menghadapi berbagai masalah. Sebagai contoh, Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe menerapkan tiga jenis *shift* kerja, yaitu pagi, siang, dan malam.

Menurut Dimiyati (2009), penjadwalan yang efektif dapat memaksimalkan pemenuhan terhadap batasan-batasan yang ada. Untuk menyusun jadwal yang optimal, diperlukan teknik optimasi yang mempertimbangkan berbagai aspek, mulai dari regulasi rumah sakit hingga preferensi tenaga kesehatan. Salah satu model matematika yang dapat digunakan untuk menganalisis solusi optimal dalam penjadwalan apoteker adalah *integer programming*. *Integer programming* adalah teknik optimasi matematika yang bertujuan

untuk menentukan solusi optimal dari suatu masalah dengan kendala tertentu, di mana variabel keputusan hanya dapat bernilai bilangan bulat.

Beberapa penelitian terkait terdahulu telah menunjukkan keberhasilan penerapan metode *integer programming* dalam penjadwalan tenaga kesehatan. Safitri dkk (2021) meneliti tentang optimisasi penjadwalan perawat menggunakan *integer linear programming* di Aulia Hospital Pekan Baru. Selain itu, penelitian oleh Agustinus dkk (2022) di Universitas Katolik Indonesia Atmajaya menerapkan *integer programming* dalam penjadwalan perawat berdasarkan peraturan dan minimisasi biaya lembur.

Penelitian lain yang berkaitan dengan *integer programming* telah dikaji oleh Hui (2020) dengan menerapkan pemrograman linear untuk memverifikasi keabsahan model perencanaan menu. Harlina (2020) menggunakan *integer programming* untuk mengatasi meningkatnya biaya pemeliharaan dan operasional rumah sakit. Penelitian ini menganalisis penjadwalan tenaga kerja agar kebutuhan pasien tetap terpenuhi. Metode matematis diterapkan untuk menentukan jumlah optimal perawat yang ditugaskan setiap hari. Untuk mempermudah proses ini, dikembangkan model *integer programming*. Dengan demikian, penerapan metode *integer programming* dalam penjadwalan tenaga kesehatan tidak hanya memberikan solusi yang optimal, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap pengalaman belajar mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model penjadwalan apoteker di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe menggunakan metode *integer programming* dengan mempertimbangkan berbagai tujuan dan kendala yang relevan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. untuk mengetahui pemodelan yang terbentuk dari masalah penjadwalan apoteker di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe;
2. memberikan solusi penjadwalan yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. membantu penulis memahami lebih dalam tentang penerapan metode *integer programming* dalam menyelesaikan masalah penjadwalan apoteker sekaligus menjadi bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan studi jenjang sarjana;
2. sebagai referensi dalam menerapkan sistem penjadwalan apoteker menggunakan metode *integer programming*;
3. menyediakan solusi penjadwalan yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang definisi-definisi dasar yang digunakan sebagai teori pendukung pada penelitian ini.

2.1 Penjadwalan

Asal usul kata penjadwalan berasal dari kata jadwal yang merujuk pada suatu daftar atau tabel yang berisi urutan kegiatan, tenggat waktu, dan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau tugas. Penjadwalan tenaga kerja, termasuk apoteker, merupakan aspek penting dalam manajemen operasional fasilitas kesehatan. Penjadwalan yang efektif dapat meningkatkan efisiensi layanan, kepuasan pasien, dan kesejahteraan karyawan. Namun, proses penjadwalan ini seringkali kompleks karena harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti jumlah apoteker yang tersedia, jam kerja, peraturan ketenagakerjaan, dan kebutuhan layanan yang berfluktuasi (Dewi dkk., 2024).

Proses penjadwalan yang tepat dapat diselesaikan menggunakan metode *integer programming*. *Integer programming* adalah teknik optimisasi matematis yang digunakan untuk menemukan solusi terbaik dari suatu masalah dengan variabel yang harus bernilai bulat. Dalam konteks penjadwalan, metode ini memungkinkan perumusan model matematis yang mempertimbangkan berbagai kendala dan tujuan, seperti meminimalkan jam lembur atau memastikan distribusi beban kerja yang adil. Dalam penjadwalan apoteker, variabel ini dapat menunjukkan apakah seorang apoteker dijadwalkan untuk bekerja pada *shift* tertentu atau tidak (Hermanto, 2020).

2.2 Pemodelan Matematika

Pemodelan matematika adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan sistem yang kompleks dalam bentuk model matematis. Dengan kata lain, pemodelan ini menyusun sistem persamaan yang dapat menggambarkan permasalahan kompleks yang tengah dikaji. Oleh karena itu, model matematika yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai situasi kompleks yang sedang dianalisis (Meksianis, 2022).

Model matematika mencakup variabel, parameter, serta fungsi yang menggambarkan hubungan antara keduanya. Dalam proses pemodelan, penting untuk secara cermat menentukan aspek-aspek yang harus diabaikan dan yang perlu dimasukkan ke dalam model. Pemilihan ini sangat bergantung pada jenis permasalahan yang sedang dikaji atau diteliti. Secara umum, model matematika dibagi ke dalam beberapa kategori, yaitu model fenomena dan model mekanistik. Berbagai ahli mendeskripsikan tahapan pemodelan dengan struktur yang sedikit berbeda, namun secara umum terdapat pola yang sama, yaitu memahami konteks, membangun model, menganalisisnya, dan menginterpretasikan kembali ke situasi asli. Adapun tahapan pemodelan matematika menurut Khusna dan Ulfah (2021) sebagai berikut:

- 1) *structuring* (penataan) adalah tahapan melakukan identifikasi terhadap masalah nyata;
- 2) *mathematization* (matematisasi) adalah tahapan mengubah masalah nyata yang telah diidentifikasi ke dalam masalah matematika;
- 3) *solving* (penyelesaian) adalah tahapan penyelesaian masalah matematika ke dalam model matematika;
- 4) *interpreting* (penafsiran) adalah tahapan mengubah model matematika yang telah diperoleh menjadi solusi matematika;
- 5) *validating* (validasi) adalah tahapan memvalidasi jawaban yang telah didapatkan.

2.3 Integer Programming

Integer programming merupakan salah satu cabang dari optimasi matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan dengan

variabel-variabel yang dibatasi dalam bilangan bulat (*integer*). *Integer programming* memiliki berbagai aplikasi dalam industri, ekonomi, dan ilmu komputer, terutama dalam masalah perencanaan dan penjadwalan (Winston, 2003). *Integer programming* merupakan perluasan dari *linear programming*, tetapi dengan tambahan kendala bahwa beberapa atau semua variabel harus berupa bilangan bulat (Maslikah, 2015). Berdasarkan sifat variabelnya, *integer programming* dibagi menjadi tiga jenis utama (Nemhauser dan Wolsey, 1998):

- 1) *Pure integer programming*, adalah jenis pemrograman integer dimana semua variabel dalam model harus berupa bilangan bulat tanpa adanya variabel kontinu. Berikut ini contoh dari *pure integer programming*. Suatu toko berencana untuk membeli mesin pencetak dan mesin bubut. Pemilik toko memperkirakan bahwa setiap mesin pencetak dapat meningkatkan keuntungan sebesar \$100 per hari, sementara setiap mesin bubut dapat menambah keuntungan sebesar \$150 per hari. Adapun luas tempat yang dibutuhkan serta harga masing-masing mesin adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Luas tempat dan harga mesin

Mesin	Luas tempat (m^2)	Harga beli (\$)
Pencetak	15	8000
Bubut	30	4000

Pemilik memiliki anggaran sebesar \$40.000 untuk membeli mesin, dengan ruang yang tersedia seluas $200m^2$. Ia ingin menentukan jumlah mesin yang dapat dibeli agar memperoleh keuntungan maksimal. Dalam perhitungan ini, jumlah mesin harus berupa bilangan bulat, tidak boleh dalam bentuk pecahan.

Formulasi masalahnya adalah sebagai berikut: Misalkan:

- x_1 : Banyaknya mesin pencetak (unit) yang akan dibeli,
- x_2 : Banyaknya mesin bubut (unit) yang akan dibeli.

Maksimumkan:

$$Z = 100x_1 + 150x_2.$$

Dengan kendala:

$$15x_1 + 30x_2 \leq 200.$$

$$8000x_1 + 4000x_2 \leq 40000.$$

$$x_1, x_2 \in \mathbb{Z}^+.$$

- 2) *Mixed integer programming*, merupakan metode optimasi yang melibatkan kombinasi variabel bilangan bulat dan variabel kontinu dalam satu model. Berikut ini contoh dari *mixed integer programming*:

Seorang pengusaha memiliki kelebihan uang \$250.000 dan akan diinvestasikan pada 3 alternatif, yaitu kondominium, tanah, dan obligasi. Dia ingin menginvestasikan uangnya dengan tujuan pengembalian terbesar diperoleh pada akhir tahun.

Tabel 2.2 Data jenis investasi

Jenis Investasi	Harga	Ketersediaan	Keuntungan per Tahun
Kondominium	\$50.000/unit	4 unit	\$9.000
Tanah	\$12.000/ m^2	15.000 m^2	\$1.500
Obligasi	\$8.000/obligasi	20 obligasi	\$1.000

Formulasi masalahnya adalah sebagai berikut:

Misalkan:

- x_1 : Banyaknya kondominium (unit) yang akan dibangun,
- x_2 : Luas tanah (m^2) yang akan dibeli,
- x_3 : Banyaknya obligasi (lembar) yang akan dibeli .

Maksimumkan:

$$Z = 9000x_1 + 1500x_2 + 1000x_3.$$

Dengan kendala:

$$50.000x_1 + 12.000x_2 + 8.000x_3 \leq 250.000.$$

$$x_1 \leq 4.$$

$$x_2 \leq 15.$$

$$x_3 \leq 20.$$

$$x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{Z}^+.$$

- 3) *Binary integer programming*, adalah bentuk khusus dari pemrograman integer di mana variabel keputusan hanya dapat bernilai 0 atau 1, biasanya digunakan untuk masalah keputusan ya/tidak. Berikut ini contoh dari *binary integer programming*:

Bappeda suatu kota merencanakan untuk membangun fasilitas rekreasi yaitu kolam renang, lapangan tenis, lapangan atletik, dan gelanggang olah raga. Pengguna, biaya, dan lahan yang diperlukan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Data fasilitas rekreasi

Fasilitas Rekreasi	Pengguna (org/hari)	Biaya (\$)	Luas (m^2)
Kolam Renang	300	35.000	400
Lapangan Tenis	90	10.000	200
Lapangan Atletik	400	25.000	700
Gelanggang Olahraga	150	90.000	300

Anggaran yang disediakan adalah \$120.000 dan luas lahan $12.000m^2$. Karena ada pada lahan yang sama, kolam renang atau lapangan tenis hanya akan didirikan salah satu saja. Bappeda ingin mengetahui fasilitas mana saja yang harus didirikan agar pengguna menjadi maksimum. Formulasi masalahnya adalah sebagai berikut:

Misalkan:

$$x_1 = \begin{cases} 1, & \text{jika kolam renang dibangun} \\ 0, & \text{jika kolam renang tidak dibangun,} \end{cases}$$

$$x_2 = \begin{cases} 1, & \text{jika lapangan tennis dibangun} \\ 0, & \text{jika lapangan tennis tidak dibangun,} \end{cases}$$

$$x_3 = \begin{cases} 1, & \text{jika lapangan atletik dibangun} \\ 0, & \text{jika lapangan atletik tidak dibangun,} \end{cases}$$

$$x_4 = \begin{cases} 1, & \text{jika gelanggang olahraga dibangun} \\ 0, & \text{jika gelanggang olahraga tidak dibangun.} \end{cases}$$

Maksimumkan:

$$Z = 300x_1 + 90x_2 + 400x_3 + 150x_4.$$

Dengan kendala:

$$35.000x_1 + 10.000x_2 + 25.000x_3 + 90.000x_4 \leq 120.000.$$

$$4x_1 + 2x_2 + 7x_3 + 3x_4 \leq 120.$$

$$x_1 + x_2 \leq 1.$$

$$x_i \in \{0, 1\}, i = 1, 2, 3, 4.$$

2.4 Perangkat Lunak LINGO

Untuk menyelesaikan masalah *integer programming*, dapat digunakan berbagai metode seperti grafik, simpleks, atau perangkat lunak komputer. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah melalui perangkat lunak LINGO. LINGO merupakan alat yang dirancang secara komprehensif untuk memudahkan pembangunan dan penyelesaian model optimisasi, termasuk linear, nonlinear (cembung dan tidak cembung/global), kuadratik, kuadratik terbatas, kerucut orde kedua, semi-definit, *stochastic*, dan *integer*. Dengan menggunakan LINGO, penyelesaian masalah menjadi lebih cepat, sederhana, dan efisien.

Perangkat ini menyediakan paket terintegrasi yang mencakup bahasa pemrograman kuat untuk mendeskripsikan model optimisasi, antarmuka pengguna yang lengkap untuk membangun dan mengedit masalah, serta *solver* bawaan yang cepat. Berdasarkan Winston (2003), penggunaan LINGO dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

- 1) merumuskan masalah dalam bentuk kerangka program linier;
- 2) menuliskan model dalam bentuk persamaan matematika;
- 3) memasukkan model tersebut ke LINGO dan menjalankan proses eksekusinya; dan
- 4) menginterpretasikan hasil keluaran dari LINGO.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang beralamat di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh melalui perantara atau pihak ketiga yang merupakan apoteker di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe. Adapun data yang diperoleh adalah nama apoteker, *shift* kerja, serta hari.

3.3 Metode Penelitian

Pengolahan data tersebut menggunakan metode *integer programming*. Adapun tahapan dari penggunaan metode *integer programming* yang digunakan dalam pengolahan data jadwal apoteker di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe adalah sebagai berikut:

1) Tahap identifikasi masalah

Langkah pertama adalah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam penjadwalan apoteker, termasuk peraturan periode kerja.

2) Tahap pengumpulan data

Data yang diperoleh berupa file digital yang memuat informasi mengenai nama apoteker, *shift* kerja, dan hari. Data tersebut kemudian dianalisis

dan disusun dalam bentuk model *integer programming* melalui tiga langkah, yaitu penentuan variabel keputusan, penyusunan fungsi tujuan, dan penetapan kendala.

3) Formulasi model *integer programming*

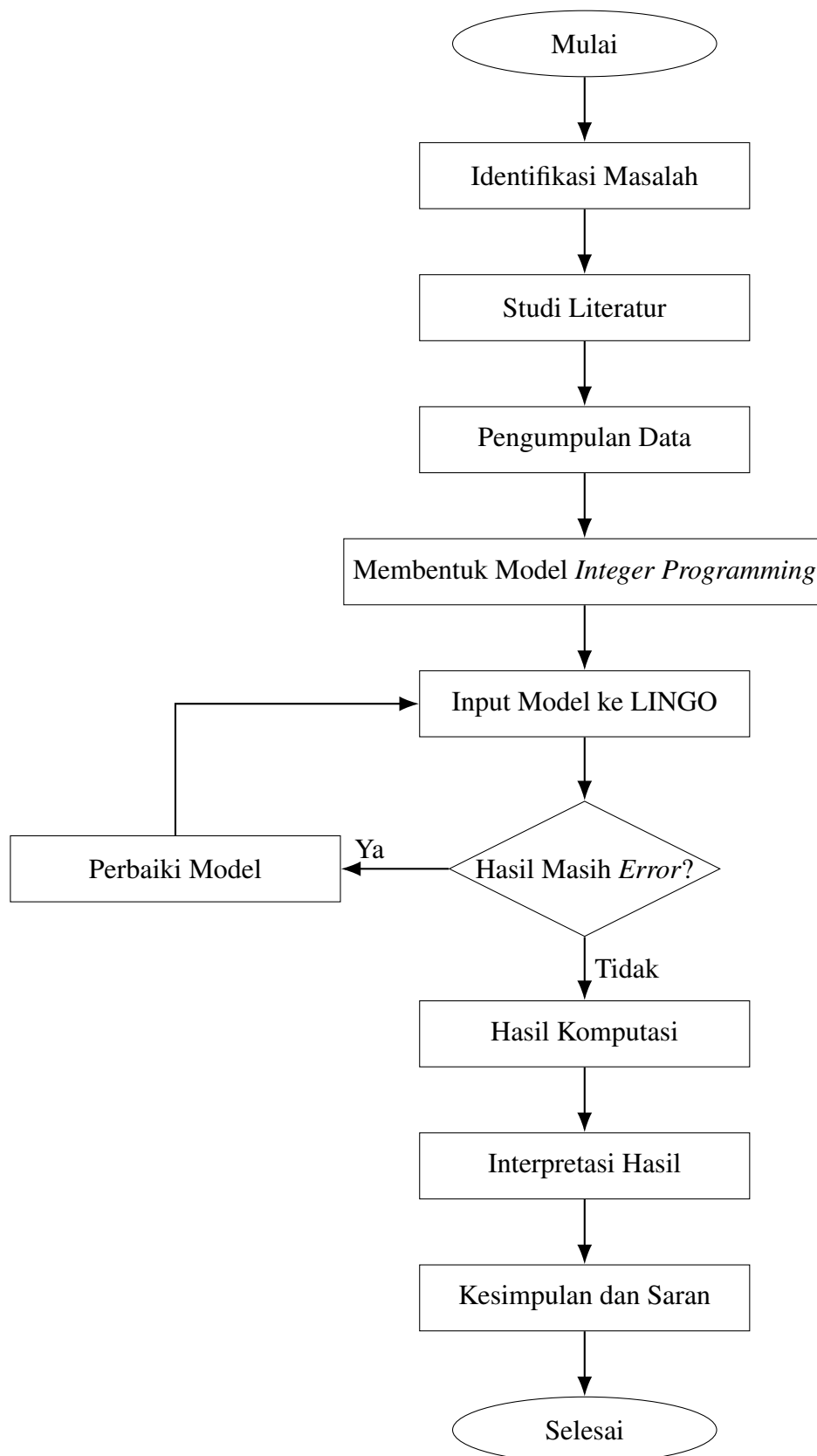
Berdasarkan data yang terkumpul, model *integer programming* akan diformulasikan untuk meminimalkan atau memaksimalkan tujuan-tujuan tertentu. Beberapa tujuan yang dapat dimasukkan dalam model ini adalah:

- a) mengurangi konflik jadwal antara *shift* pagi, siang, dan malam;
- b) memenuhi preferensi waktu dari apoteker.

4) Penyelesaian model

Model *integer programming* yang telah diformulasikan akan diselesaikan menggunakan *software* pemrograman matematika seperti LINGO. Penyelesaian ini akan menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal dengan mempertimbangkan semua tujuan yang ada.

Adapun diagram alir tahapan penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan, permasalahan penjadwalan di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kabanjahe dapat dimodelkan menggunakan model matematika berbasis *integer programming* yang terdiri atas variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala sesuai dengan ketentuan penjadwalan yang berlaku. Model yang didapat berhasil membentuk jadwal apoteker di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe yang mencerminkan kondisi dan ketentuan penugasan yang berlaku, sehingga permasalahan penjadwalan dapat dirumuskan secara sistematis dan terukur. Selain itu, penelitian ini juga memberikan solusi penjadwalan yang lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan operasional rumah sakit. Dengan adanya pemodelan dan solusi penjadwalan tersebut, proses pengaturan *shift* apoteker menjadi lebih terstruktur, adil, serta mendukung kelancaran pelayanan di Instalasi Farmasi RSUD Kabanjahe.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menambahkan variabel lain seperti preferensi jadwal, tingkat kelelahan, atau kebutuhan pelayanan pada jam sibuk. Selain itu, dapat digunakan metode atau perangkat lunak optimasi lain sebagai pembanding untuk menilai efektivitas model. Penelitian juga dapat diperluas pada unit pelayanan berbeda agar model penjadwalan yang dihasilkan lebih fleksibel dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, S., Lidya, A. dan Natalia, C. 2022. Penjadwalan Perawat Berdasarkan Minimisasi Pelanggaran Peraturan dan Minimisasi Biaya Lembur. *Jurnal Mettris*, 23(02), 1-10.
- Dewi, S. A. , Syarifudin, S. , dan Qonita, Q. A. 2024. Optimisasi Penjadwalan Menggunakan Pemograman Linier Integer pada Masalah Penjadwalan UPT Dinas Kesehatan Puskesmas Jonggon Raya. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 3(1), 54-55.
- Dimiyati, T. 2009. *Operation Research: Model-Model Pengambilan Keputusan*. CV. Sinar Baru Bandung, Bandung.
- Harlina, L. 2020. Nurse Scheduling Model with the Work Shift and Work Location. *Journal of physics: Conf. Series 1255*, 2(1), 4-5.
- Hermanto, K. 2020. Penjadwalan Perawat Usulan Menggunakan Pemograman Linear Integer Nol-Satu (Instalasi Ruang Inap Banggal Anggrek RSUD Provinsi NTB). *Jurnal Tambora*, 2(1), 1-2.
- Hui, L. S. 2020. Healthy Menu Schedulling for High Blood Pressure Patient with Optimazation Method through Integer Programming. *Advances in Computing and Iintelegent System*, 10, 1-5.
- Khusna, H. dan Ulfah, S. 2021. Kemampuan Pemodelan Matematis dalam Menyelesaikan Soal Matematika Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1) , 153-164.
- Maslikah, S. 2015. Metode Pemecahan Masalah Integer Programming. *Jurnal at-Taquaddum*, 7(2), 212-214.

- Meksianis, Z. 2022. *Pemodelan Matematika*. Nasya Expanding Management, Pekalongan.
- Nemhauser, G. L. dan Wolsey, L. A. 1998. *Integer and Combinatorial Optimization*. Wiley, New York.
- Safitri, E., Basriati, S. dan Putri, R. E. 2021. Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Integer Linear Programming (Studi Kasus: RS. Aulia Hospital Pekanbaru). *Jurnal Fourier*, 10(1), 45-56.
- Winston, W. L. 2003. *Operations Research: Applications and Algorithms*. Duxbury Press, Belmont, CA.