PENYELESAIAN MASALAH PENUGASAN MENGGUNAKAN METODE PINALTI

FRANSISKA RIKA AGARI
H1011201060

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PENYELESAIAN MASALAH PENUGASAN MENGGUNAKAN METODE PINALTI

FRANSISKA RIKA AGARI
H1011201060

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Pinalti
Nama Mahasiswa	: Fransisika Rika Agari
NIM	: H1011201060
Jurusan/Program Studi	: Matematika/Matematika
Tanggal Lulus	: 23 Mei 2025
SK Pembimbing	: No.704/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 1 Maret 2024
SK Penguji	: No.1399/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 14 Mei 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Evi Noviani, M.Si, CFrA	Fransiskus Fran, M.Si
NIP. 198402292006042001	NIP. 198804152019031014

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Bayu Prihandono, M.Sc	Dr. Nilamsari Kusumastuti, M.Sc
NIP 197911152005011003	NIP 198105102005012003

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Evi Noviani, M.Si, CFrA	Fransiskus Fran, M.Si
NIP 198402292006042001	NIP 198804152019031014

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.

NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTERGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiska Rika Agari

NIM : H1011201060

Program Studi/ Jurusan : Matematika/Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 23 Mei 2025

Fransiska Rika Agari

H1011201060

Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Pinalti

Abstrak

Indonesia merupakan negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia, sedangkan Kabupaten Sanggau menjadi salah satu daerah penghasil sawit di Kalimantan Barat. PT. Perkebunan Nusantara XIII Unit Kebun Inti Sungai Dekan yang beroperasi di Kabupaten Sanggau menghadapi masalah penugasan tidak seimbang karena jumlah pekerja lebih banyak daripada jumlah pekerjaan. Penelitian ini bertujuan membentuk model matematika masalah penugasan dan menerapkan metode penalti untuk meminimumkan total waktu pengerjaan. Model yang digunakan memiliki kendala bahwa setiap pekerja hanya mengerjakan satu pekerjaan dan setiap pekerjaan dikerjakan oleh minimal satu orang pekerja. Data penelitian terdiri atas 12 pekerja dan 7 jenis pekerjaan. Penyelesaian dilakukan dengan metode penalti kolom melalui penentuan solusi awal berdasarkan nilai penalti, kemudian dilanjutkan dengan penentuan solusi optimal melalui pembentukan *loop* pada sel basis dan nonbasis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan I dikerjakan oleh p_9 dan p_2, pekerjaan II oleh p_8 dan p_{12}, pekerjaan III oleh p_5 dan p_{11}, pekerjaan IV oleh p_3, pekerjaan V oleh p_6, pekerjaan VI oleh p_1 dan p_{10}, serta pekerjaan VII oleh p_4 dan p_7. Total waktu penyelesaian seluruh pekerjaan adalah 159 jam.

Kata kunci: Masalah Penugasan, Metode Pinalti kolom, Solusi Optimal

Assignment Problem Solving Using the Penalty Method

Abstract

Indonesia is the world's largest palm oil producer, while Sanggau Regency is one of the palm oil-producing regions in West Kalimantan. PT. Perkebunan Nusantara XIII Unit Kebun Inti Sungai Dekan faces an unbalanced assignment problem because the number of workers is greater than the number of jobs. This study aims to formulate a mathematical model of the assignment problem and apply the penalty method to minimize the total processing time. The model includes the constraints that each worker is assigned to only one job and each job is assigned to at least one worker. The research data consist of 12 workers and 7 types of jobs. The solution was carried out using the column penalty method by determining the initial solution based on penalty values, then continuing with the optimal solution through loop formation on basic and non-basic cells. The results show that job I is assigned to p_9 *and* p_2*, job II to* p_8 *and* p_{12}*, job III to* p_5 *and* p_{11}*, job IV to* p_3*, job V to* p_6*, job VI to* p_1 *and* p_{10}*, and job VII to* p_4 *and* p_7*. The total time required to complete all jobs is 159 hours.*

Keywords*: Assignment Problem, Penalty Method, Optimal Solution*

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian dengan judul **"Penyelesian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Pinalti"** yang diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata pertama Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dengan berakhirnya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan moril kepada:

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Markus Rusli dan Ibu Maria Krista, adik yaitu Agnes Aprila Agari, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Evi Noviani, M.Si, CFrA selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Bapak Fransiskus Fran, M.Si selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, masukan dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Bayu Prihandono, M.Sc, Ibu Asri Rahmawati, M.Mat dan Ibu Dr. Nilamsari Kusumastuti, M.Sc selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Saudari Roslina Rosi Tamara, Betania Ferdiana Omega dan Erina Oktaviani yang telah menemani dan memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta selama penyusunan skripsi ini.

Pontianak, 2025

Fransiska Rika Agari

DAFTAR ISI

halaman

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTERGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR SIMBOL ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
BAB I PENDAHULAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Tinjauan Pustaka 4
1.6 Metodologi Penelitian 5
BAB II LANDASAN TEORI **9**
2.1 Riset Operasi 9
2.2 Program Linear 10
2.3 Masalah Penugasan 11
2.4 Basis dan Non Basis 13
2.5 Metode Pinalti 14
2.6 Metode Pinalti Kolom 14
2.7 Metode Pinalti Baris 15
BAB III PENERAPAN METODE PINALTI PADA MASALAH PENUGASAN **22**
3.1 Masalah Penugasan di Kebun Inti Sungai Dekan 22
3.2 Penulisan kedalam Model Matematika 23
3.3 Mencari Solusi Awal 25
3.4 Mencari Solusi Optimal 28
3.5 Melakukan pertisi matriks 30
3.6 Mencari Solusi Awal $(A1)$ 33

3.7 Mencari Solusi Optimal ($A1$) 35
3.8 Mencari Solusi Awal ($A2$) 36
3.9 Menacri Solusi Optimal ($A2$) 38
BAB IV KESIMPULAN 40
DAFTAR PUSTAKA 42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matiks Penugasan 13
Tabel 2. 2 Data nama perkerja dan pekerjaan dirumah makan FRA 17
Tabel 2. 3 Nilai Pinalti Pertama 17
Tabel 2. 4 Nilai pinalti kedua 18
Tabel 2. 5 Nilai Pinalti Kelima 18
Tabel 2. 6 Solusi Awal 19
Tabel 2. 7 Uji optimalisasi pertama 20
Tabel 2. 8 Uji optimalisasi kedua 20
Tabel 2. 9 Hasil penugasan optimal 21
Tabel 3. 1 Total Jam Kerja Pekerja 23
Tabel 3. 2 Nilai Pinalti Pertama 26
Tabel 3. 3 Nilai Pinalti Kedua 27
Tabel 3. 4 Nilai Pinalti Ketiga 27
Tabel 3. 5 Solusi Awal 28
Tabel 3. 6 Uji Optimalisasi Pertama 29
Tabel 3. 7 Solusi Optimal Menggunakan Metode Pinalti 30
Tabel 3. 8 Hasil penjumlahan Sum_Row dan Sum_Column 31
Tabel 3. 9 Nilai Pinalti Pertama ($\boldsymbol{A1}$) 33
Tabel 3. 10 Nilai Pinalti Kedua ($\boldsymbol{A1}$) 34
Tabel 3. 11 Nilai Pinalti Ketiga ($\boldsymbol{A1}$) 34
Tabel 3. 12 Solusi Awal ($\boldsymbol{A1}$) 34
Tabel 3. 13 Uji Optimalisasi Pertama ($\boldsymbol{A1}$) 35
Tabel 3. 14 Solusi Optimal Menggunakan Metode Pinalti ($\boldsymbol{A1}$) 35
Tabel 3. 15 Nilai Pinalti Pertama ($\boldsymbol{A2}$) 36
Tabel 3. 16 Nilai Pinalti Kedua ($\boldsymbol{A2}$) 37
Tabel 3. 17 Nilai Pinalti Ketiga ($\boldsymbol{A2}$) 37
Tabel 3. 18 Solusi Awal ($\boldsymbol{A2}$) 37
Tabel 3. 19 Uji Optimalisasi Pertama ($\boldsymbol{A2}$) 38
Tabel 3. 20 Solusi Optimal Metode Pinalti ($\boldsymbol{A2}$) 38

Tabel 3. 21 Hasil Akhir Penyelesaian Masalah Penugasan 39
Tabel 4. 1 Hasil Akhir Penyelesain Masalah Penugasan..... 41

DAFTAR SIMBOL

Z : Fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya

n : Jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan

m : Jumlah pekerja yang ditempatkan

x_{ij} : Penugasan dari pekerja *i* ke pekerjaan *j*

c_{ij} : jam kerja pekerja *i* pada pekerjaan *j*

p_i : Pekerja ke-*i*

B : Himpunan sel basis yang dilewati *loop*

N : Himpunan sel non basis yang dilewati *loop*

T' : $\sum_{(i,j)\in B} c_{ij}$, total waktu pada sel basis yang dilewati *loop*

T : $\sum_{(i,j)\in N} c_{ij}$, total waktu pada sel non basis yang dilewati *loop*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Pinalti Ke-4 Setelah Dilakukan Partisi Matriks ($A1$) 44
Lampiran 2 Nilai Pinalti Ke-5 44
Lampiran 3 Nilai Pinalti Ke-6 45
Lampiran 4 Nilai Pinalti Ke-7 45
Lampiran 5 Solusi Awal Nilai Pinalti Ke-4 Matriks ($A2$) 46
Lampiran 6 Solusi Awal Nilai Pinalti Ke-5 46

BAB I
PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit adalah salah satu tanaman perkebunan yang merupakan komponen penting dari sub-sektor perkebunan. Indonesia merupakan negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia (Nurmalita dan Wibowo, 2019). Pengembangan kelapa sawit banyak memberikan dampak positif bagi pendapatan masyarakat Indonesia. Sanggau adalah salah satu kabupaten yang ada di Kalimantan Barat yang memiliki perkebunan sawit terbesar kedua setelah Ketapang (Rosyadi, 2023). Oleh karena itu, pendapatan masyarakat Kabupaten Sanggau cukup bergantung pada pengembangan sawit. Pengoptimalan tenaga kerja untuk meningkatkan pendapatan masyarakat Kabupaten Sanggau pada sektor sawit dapat dilakukan menggunakan salah satu metode matematika yaitu masalah penugasan.

Masalah penugasan merupakan bagian dari program linear yang bertujuan untuk mengalokasikan sumber daya secara optimal agar biaya minimum atau keuntungan maksimum dapat dicapai (Maslihah, 2014). Basriati dan Lestari, (2017), menyatakan bahwa masalah penugasan merupakan salah satu kasus dari model transportasi yang membahas bagaimanta pengalokasian sejumlah (m) sumber yang akan diberikan kepada (n) tujuan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang terbaik, seperti memaksimalkan produksi atau keuntungan. Sumber yang dimaksud pada pernyataan tersebut umumnya pekerja atau karyawan, sedangkan tujuan yang dimaksudkan umumnya tugas atau pekerjaan (Evipania, Gdanhiadi, dan Sumarjaya, 2021). Setiap tugas atau pekerjaan dikerjakan secara khusus oleh setiap sumber (pekerja atau karyawan), artinya pada masalah penugasan mengharuskan satu pekerjaan dikerjakan oleh satu pekerja supaya hasil yang diperoleh dapat maksimal, kasus ini lah yang dimaksud dengan masalah penugasan seimbang. Namun dalam penelitan ini akan membahas tentang kasus masalah penugasan tidak seimbang. Masalah penugasan dikatakan tidak seimbang jika jumlah sumber (pekerja atau karyawan) tidak sama dengan jumlah tujuan (tugas atau pekerjaan). Pada masalah penugasan tidak seimbang dapat diselesaikan dengan metode pinalti.

Metode pinalti dalam penugasan memiliki iterasi yang lebih sedikit dibandingkan metode lainnya dikarenakan efisiensi dan kemudahan implementasi yang ditawarkan oleh metode pinalti dalam menangani kendala masalah penugasan tidak seimbang. Metode pinalti memiliki dua jenis yaitu metode pinalti kolom dan metode pinalti baris. Penelitian ini menggunakan metode pinalti kolom, karena jumlah kolom lebih banyak dari jumlah baris. Langkah awal yang dilakukan dalam metode pinalti kolom adalah mencari solusi awal kemudian dilanjutkan dengan mencari solusi optimal. Adapun langkah langkah dalam mecari solusi awal yaitu untuk setiap kolom dicari nilai pinalti dengan mencari selisih antara nilai terkecil dengan nilai terkecil berikutnya, setelah itu pilih nilai maksimum dari hasil selisih tersebut dan lingkari, kemudian coret baris dan kolom yang sesuai dengan nilai yang telah di lingkari, selanjutnya untuk nilai pinalti berikutnya lakukan seperti cara sebelumnya namun untuk baris dan kolom yang sudah dilewati garis tidak dihitung lagi. Setelah mendapatkan solusi awal dilanjutkan dengan mencari solusi optimal, hal-hal yang dilakukan untuk mendapatkan solusi optimal yaitu yang pertama membentuk *loop* dengan mempertimbangkan nilai basis dan nonbasis. Selanjutnya menghitung total nilai basis dan total nonbasis, jika total nilai basis lebih besar dari total nonbasis maka tabel sudah optimal. Permasalahan ketidakseimbangan juga terjadi dalam masalah penugasan di PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti Sungai Dekan Kabupaten Sanggau (Selvi, Prihandono, & Pasaribu, 2024), yang datanya diangkat sebagai bahan penelitian ini.

PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti Sungai Dekan Kabupaten Sanggau adalah salah satu unit kebun yang terletak di Kalimantan Barat, dengan fokus utama pada komoditas kelapa sawit. Perusahaan ini merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Ketidakseimbangan yang terjadi pada masalah penugasan di PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti Sungai Dekan Kabupaten Sanggau terjadi karena jumlah sumber (pekerja atau karyawan) lebih banyak dari pada jumlah tujuan (tugas atau pekerjaan).

Adapun jenis-jenis pekerjaan yang dilakukan tersebut meliputi pekerjaan I, II, III, IV, V, VI, dan VII. Pekerjaan I merupakan aktivitas pemotongan tandan buah segar yang telah mencapai tingkat kematangan dari pohon kelapa sawit. Pekerjaan II adalah proses pemindahan atau pengangkutan hasil panen dari area perkebunan menuju pabrik pengolahan. Pekerjaan III merupakan aktivitas pengendalian gulma atau tanaman pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan kelapa sawit, yang dilakukan melalui penyemprotan bahan kimia tertentu. Pekerjaan IV adalah upaya pembersihan lahan dengan cara menebang atau memangkas vegetasi yang mengganggu pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Pekerjaan V mencakup pembangunan, perbaikan, serta pemeliharaan infrastruktur jalan yang menjadi akses transportasi di lingkungan perkebunan. Pekerjaan VI merupakan pemberian pupuk kepada tanaman kelapa sawit guna memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Sementara itu, Pekerjaan VII adalah aktivitas pembersihan tunas-tunas liar yang tumbuh di sekitar pangkal batang kelapa sawit, yang umumnya dilakukan secara manual menggunakan parang atau alat tajam lainnya. Dalam penyelesaian pekerjaan tersebut para pekerja melakukannya dengan cara bergantian dalam menyelesaikan tugas, selain itu tidak semua pekerjaan dikerjakan dalam waktu satu hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang diambil adalah bagaimana cara menentukan penyelesaian masalah penugasan menggunakan metode pinalti pada PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti sungai Dekan Kabupaten Sanggau.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai adalah, sebagai berikut:

1. Membentuk model matematika untuk menyelesaikan masalah penugasan PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti Sungai Dekan Kabupaten Sanggau.
2. Menerapkan metode pinalti dalam menyelesaikan masalah penugasan agar dapat menghasilkan solusi yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data yang diambil dari peneliti sebelumnya mengenai penugasan pekerja di PT. Perkebunan Nusantara XIII Kebun Inti Sungai Dekan Kabupaten Sanggau.
2. Penelitian ini terhadap pekerja kontrak atau PKWT (perjanjian kerja waktu Tertentu).
3. Penelitian ini hanya mengandalkan data yang sudah ada dan tidak melibatkan pengumpulan data baru.

1.5 Tinjauan Pustaka

Basriati dan Lestari (2017) melakukan penelitian tentang penyelesaian masalah penugasan menggunakan metode hungarian dan pinalti. Penelitian yang dilakukan untuk memaksimalkan keuntungan dalam suatu perusahaan. Penelitian tersebut menghasilkan alokasi penugasan yang optimal yang sama dapat dicapai dengan produksi maksimum sebanyak 651 setel pakaian. Metode hungarian mencapai solusi optimal pada iterasi keempat, sementara metode pinalti mencapainya pada iterasi kedua. Berdasarkan kedua metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode pinalti lebih efisien dalam menyelesaikan masalah penugasan di CV. Surya Pelangi, karena membutuhkan iterasi yang lebih sedikit dibandingkan metode hungarian. Penelitian yang dilakukan oleh Batlajery dan Ilwaru (2022) tentang penugasan tutor sebaya dengan metode pinalti. Metode pinalti pada penelitian ini digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan tidak seimbang. Ketidakseimbangan tersebut terjadi dikarenakan jumlah mahasiswa yang menjadi tutor lebih sedikit dari jumlah mata kuliah yang akan diajarkan. Penelitian tersebut mencapai hasil terbaik pada iterasi kedua, di mana penugasannya adalah David sebagai tutor untuk mata kuliah Metode Statistika, Alfito untuk mata kuliah Riset Operasional, Christin untuk mata kuliah Program Linear, Gabriella untuk mata kuliah Geometri Analitik, dan Navila untuk mata kuliah Statistika Elementar. Penelitian tentang optimasi jumlah barang menggunakan metode pinalti dan metode hungarian (Studi Kasus: Ruang Kerja Dinas Pekerjaan Umum Kota Balikpapan) yang dilakukan oleh Puspasari dan Fitria (2022) menggunakan data jumlah barang

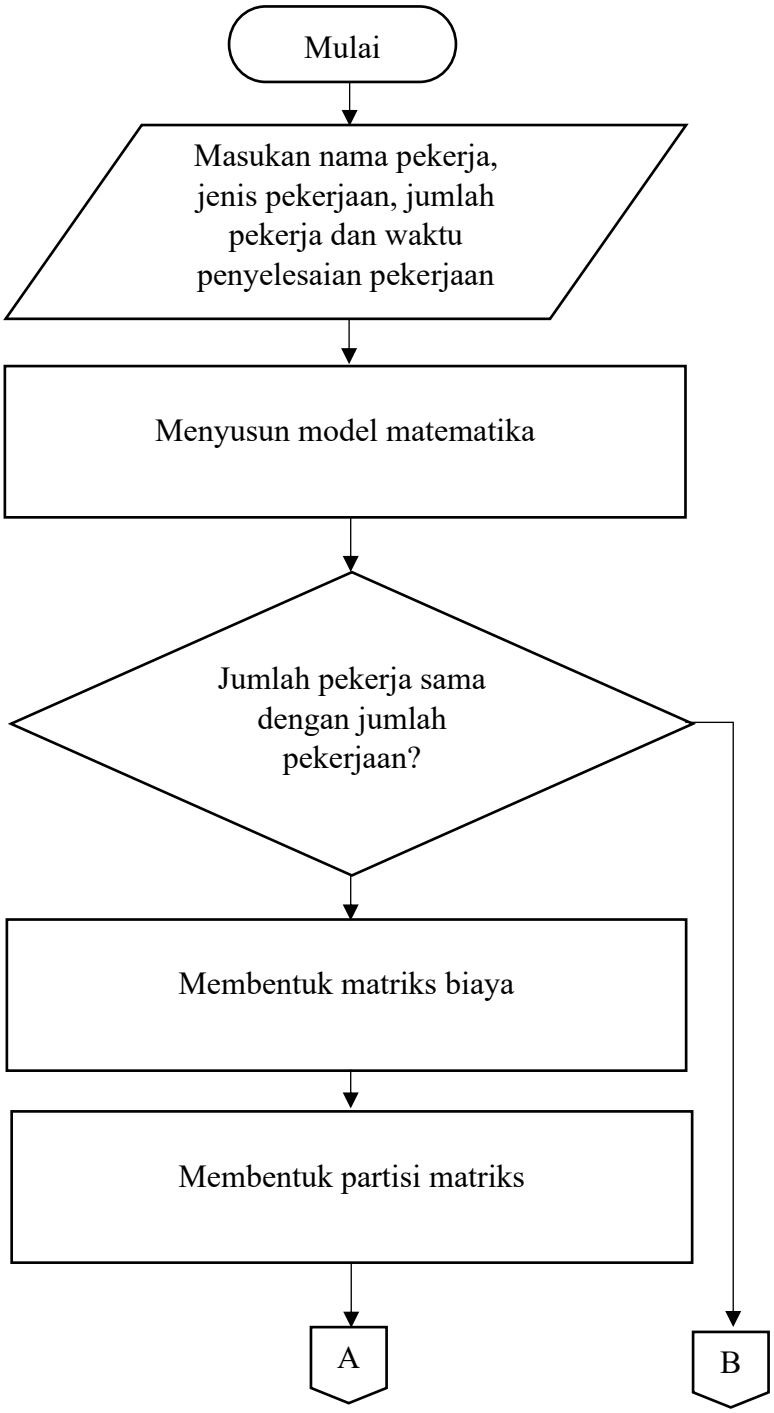
yang terdapat pada masing-masing ruangan. Penelitian ini mencapai solusi optimal pada iterasi ketiga, sementara metode hungarian mencapainya pada iterasi kelima. Oleh karena itu, alokasi pembagian barang di setiap ruang kerja lebih efisien dengan menggunakan metode pinalti, yang menyelesaikannya dalam tiga iterasi.

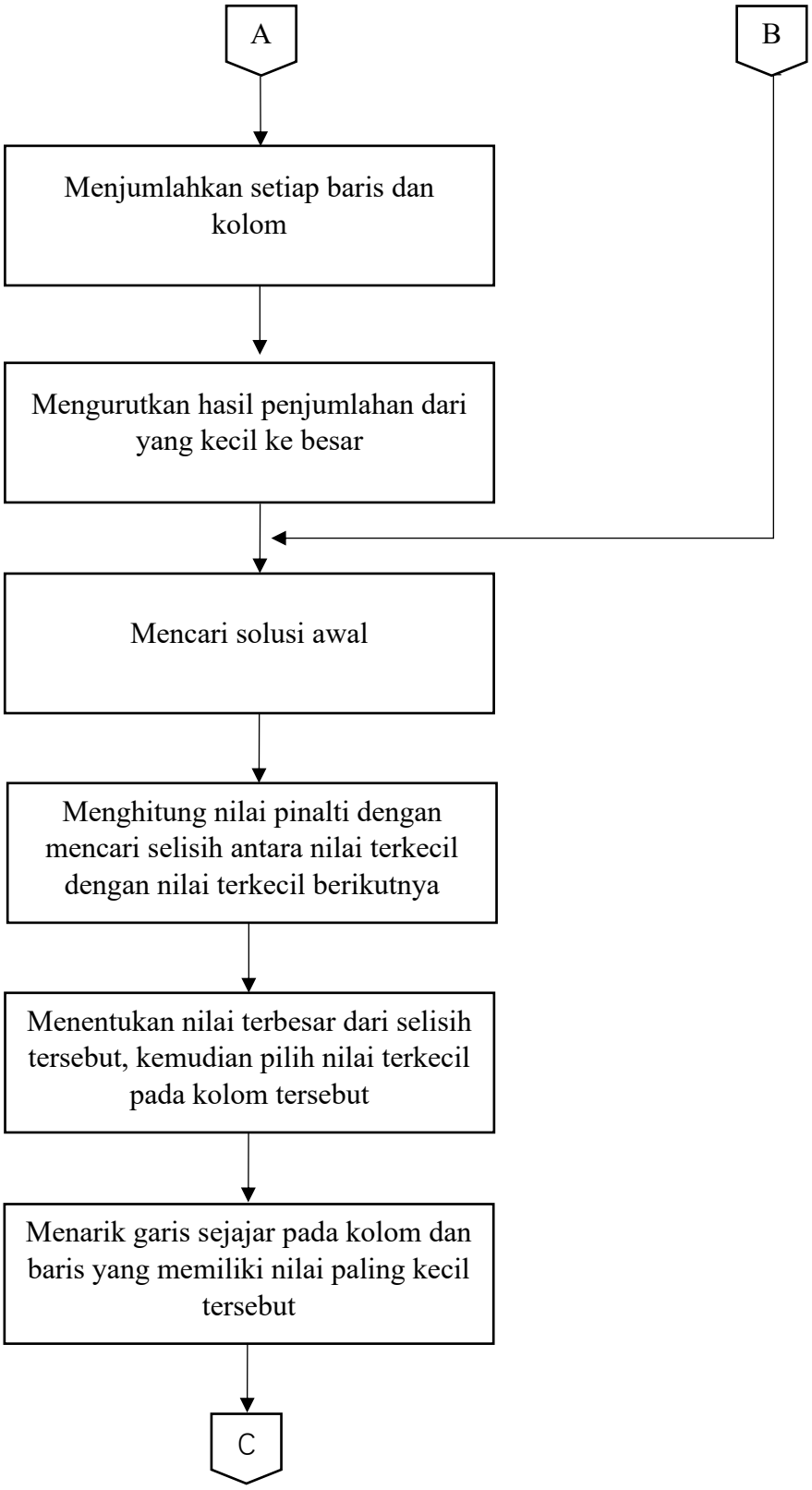
1.6 Metodologi Penelitian

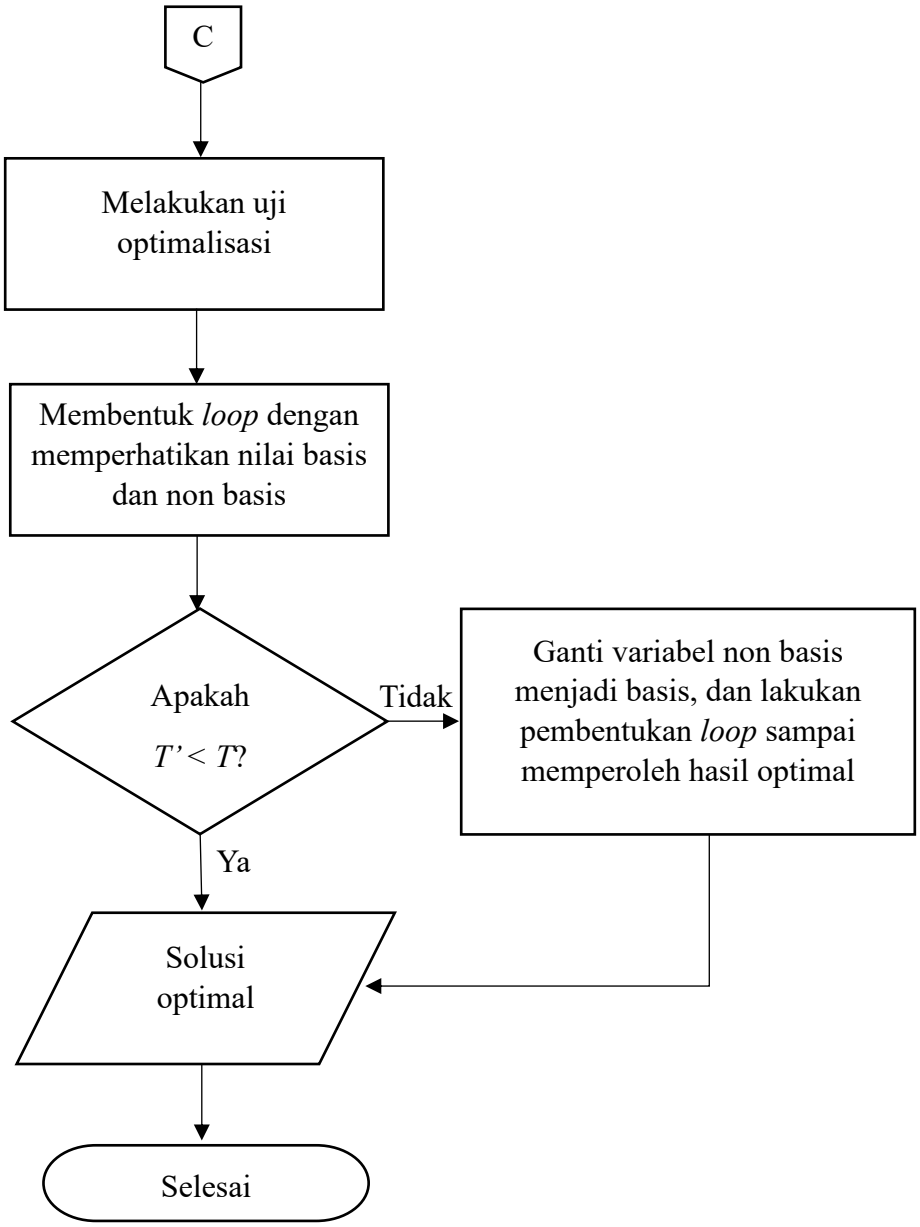
Hal pertama yang dilakukan sebelum melakukan penelitian, adalah mencari topik yang akan diteliti. Adapun dalam penelitian ini menggunakan sistem studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku ataupun artikel yang sesuai dengan topik penelitian. Selanjutnya hal yang dilakukan yaitu mencari data yang yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa jumlah pekerja, jenis pekerjaan dan waktu penyelesaian pekerjaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh dari peneliti lain dalam melengkapi kebutuhan penelitian. Data tersebut merupakan data pekerja kontrak atau PKWT (Perjanjian Kerja Waktu Tertentu) dengan jumlah 12 orang pekerja dan 7 jenis pekerjaan, yang dimana data tersebut diambil pada tanggal 31 maret 2022. Data yang diperloleh berupa nama pekerja, jenis pekerjaan dan waktu penyelesaian pekerjaan.

Tahapan awal yang dilakukan dalam metode pinalti adalah menganalisis data yang telah diperoleh. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data yaitu mengkonstuksikan data tersebut ke dalam bentuk tabel. Setelah itu periksa apakah tabel penugasan sudah seimbang antara jumlah kolom dan jumlah baris. Dalam penelitian kali ini menggunakan metode pinalti kolom. Langkah awal yang dilakukan dalam metode pinalti kolom adalah mencari solusi awal kemudian dilanjutkan dengan mencari solusi optimal. Adapun langkah langkah dalam mencari solusi awal yaitu untuk setiap kolom dicari nilai pinalti dengan mencari selisih antara nilai terkecil dengan nilai terkecil berikutnya, setelah itu pilih nilai maksimum dari hasil selisih tersebut dan lingkari, kemudian coret baris dan kolom yang sesuai dengan nilai yang telah di lingkari, selanjutnya untuk nilai pinalti berikutnya lakukan seperti cara sebelumnya namun untuk baris dan kolom yang sudah dilewati garis tidak dihitung lagi. Setelah mendapatkan solusi awal dilanjutkan dengan mencari solusi optimal, hal-hal yang dilakukan untuk

mendapatkan solusi optimal yaitu yang pertama membentuk *loop* dengan mempertimbangkan nilai basis dan nonbasis. Selanjutnya menghitung total nilai pada basis dan nonbasis, jika nilai basis lebih kecil dari nonbasis maka tabel sudah optimal.




A
B
Menjumlahkan setiap baris dan kolom
Mengurutkan hasil penjumlahan dari yang kecil ke besar
Mencari solusi awal
Menghitung nilai pinalti dengan mencari selisih antara nilai terkecil dengan nilai terkecil berikutnya
Menentukan nilai terbesar dari selisih tersebut, kemudian pilih nilai terkecil pada kolom tersebut
Menarik garis sejajar pada kolom dan baris yang memiliki nilai paling kecil tersebut
C



Gambar 1.1 *Flowchart* Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Pinalti