

**PENERAPAN METODE HUNGARIAN DAN METODE PINALTI
DALAM MENGOPTIMALKAN BIAYA DAN WAKTU PRODUKSI SERTA
BANYAKNYA PRODUK YANG DIHASILKAN
(Studi Kasus: Emerald Executive Tailor)**



ANNISA FEBRIANI IDRUS

H011191056



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENERAPAN METODE HUNGARIAN DAN METODE PINALTI
DALAM MENGOPTIMALKAN BIAYA DAN WAKTU PRODUKSI SERTA
BANYAKNYA PRODUK YANG DIHASILKAN
(Studi Kasus: Emerald Executive Tailor)**

**ANNISA FEBRIANI IDRUS
H011191056**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENERAPAN METODE HUNGARIAN DAN METODE PINALTI
DALAM MENGOPTIMALKAN BIAYA DAN WAKTU PRODUKSI SERTA
BANYAKNYA PRODUK YANG DIHASILKAN
(Studi Kasus: Emerald Executive Tailor)**

**ANNISA FEBRIANI IDRUS
H011191056**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana

Program Studi Matematika

Pada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE HUNGARIAN DAN METODE PINALTI DALAM
MENGOPTIMALKAN BIAYA DAN WAKTU PRODUKSI SERTA BANYAKNYA
PRODUK YANG DIHASILKAN
(Studi Kasus : Emerald Executive Tailor)**

ANNISA FEBRIANI IDRUS
H011191056

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Matematika
Pada 8 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Matematika
Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Utama:



Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.
NIP. 196801141994121001

Mengetahui:
Ketua Program Studi:



Dr. Firman, S.Si., M.Si.
NIP. 196804292002121001



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Penerapan Metode Hungarian dan Metode Pinalti dalam Mengoptimalkan Biaya dan Waktu Produksi serta Banyaknya Produk yang Dihasilkan (Studi Kasus: Emerald Executive Tailor)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Agustus 2024



Annisa Febriani Idrus
H011191056

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah robbil 'alamin, segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sebagai Nabi yang telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Metode Hungarian dan Metode Pinalti dalam Mengoptimalkan Biaya dan Waktu Produksi serta Banyaknya Produk yang Dihasilkan (Studi Kasus : Emerald Executive Tailor)". Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi, penyusunan skripsi ini tak akan terselesaikan sebagaimana mestinya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda **Idrus S.E** dan Ibunda **Alm. Haliyati S.H**, sosok yang telah melahirkan, membesarkan dan mendampingi kehidupan penulis, sosok yang selalu memberikan dukungan baik secara materil maupun moril kepada penulis, sosok yang senantiasa melantunkan nama penulis disetiap doa-doa yang mereka panjatkan, serta sosok yang akan selalu menjadi motivasi dan tujuan bagi penulis dalam menjalani kehidupannya. Terima kasih sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada saudara-saudara saya **Fadhil Muh. Alfarid, Salsabila Nur Maulani, Adhe Afifah Nuraeni** dan **Muh. Algifari** serta ibu saya **Rahma** yang telah memberikan doa serta dukungannya dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga hendak menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Pimpinan Universitas Hasanuddin dan Pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin** beserta Bapak dan Ibu **Dosen Departemen Matematika** terutama pada Bapak dan Ibu **Dosen Program Studi Matematika** yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
2. Bapak **Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah dengan ikhlas, sabar dan tulus telah meluangkan tenaga dan waktunya ditengah kesibukannya untuk membimbing dan memberi masukan serta dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr Jeffry Kusuma Ph.D** dan Bapak **Dr. Muh.Nur S.Si., M.Si** selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan kritik, saran serta masukan yang bersifat membangun dalam menyempurkan penulisan skripsi ini.
4. **Diri Sendiri** karena sudah bertahan sejauh ini, selalu mengambil hal-hal positif dari apa-apa yang telah terjadi, selalu mempercayai bahwa semua akan baik-baik saja. Terima kasih telah kuat dan tidak menyerah dari awal hingga akhir penyelesaian skripsi ini.

5. Sahabat SinR (**Esse, Dara, Qolbi, Jija, Dilong Piyo** dan **Mumu**) yang telah dan selalu memberikan dukungan dan bantuan serta memberikan momen-momen yang sangat menyenangkan dan berharga kepada penulis selama masa studi sarjana dan tentunya selalu ada ketika penulis membutuhkan bantuan.
6. **Sakinah, Reski, Alif, Rais, Ferdi** dan **Indah** yang selalu menjadi teman jalan-jalan penulis ketika penulis merasa kesulitan dan butuh waktu untuk rehat.
7. **Tami** yang merupakan sahabat sejak SMP yang meskipun jarang bertemu namun selalu ada untuk penulis ketika penulis butuh.
8. **Taufiq** yang menjadi teman baik penulis sejak SMA yang sama-sama berjuang untuk menyelesaikan pendidikan juga selalu memberikan dukungan positif, doa dan menjadi partner yang baik selama ini, sehingga penulis merasa memiliki teman serasa dan senasib.
9. Sahabat **POL19ON** terkasih yang telah mengisi hari-hari penulis selama menempuh pendidikan di jenjang perkuliahan, membantu dan memberikan pengalaman berharga yang tak terhingga nilainya.
10. Teman-teman **Matematika 2019** yang telah memberikan masa-masa mengesankan dan membantu penulis dalam menyelesaikan setiap semester selama masa perkuliahan.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, doa serta motivasi bagi penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga segala kebaikan yang telah diberikan bernilai ibadah dan mendapat balasan dari Allah *Subhanahu Waa Ta'ala*. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Makassar, 8 Agustus 2024
Annisa Febriani Idrus

ABSTRAK

ANNISA FEBRIANI IDRUS. **Penerapan Metode Hungarian dan Metode Pinalti dalam Mengoptimalkan Biaya dan Waktu Produksi serta Banyaknya Produk yang Dihasilkan (Studi Kasus: Emerald Executive Tailor)** (dibimbing oleh Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.).

Latar Belakang. Masalah penugasan merupakan masalah pembagian tugas setiap individu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan sehingga dapat meminimalkan biaya dan waktu dalam penyelesaian pekerjaan serta memaksimalkan produk atau keuntungan. **Tujuan.** Menentukan penugasan optimal karyawan dengan melihat waktu pengerjaan, hasil produksi dan biaya produksi menggunakan metode Hungarian dan metode Pinalti. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode Hungarian dan metode Pinalti. **Hasil.** Metode Hungarian lebih efektif dalam mengoptimalkan solusi permasalahan, sedangkan metode Pinalti unggul dalam hal efisiensi iterasinya. **Kesimpulan.** Kedua metode dapat mempersingkat waktu menjahit hingga 250 menit dan meningkatkan jumlah produk sebanyak 11 lembar dalam satu minggu. Sedangkan untuk biaya produksi, metode Hungarian dapat menghemat biaya sebesar Rp.138.500,00 dan metode Pinalti dapat menghemat biaya sebesar Rp.33.500,00.

Kata Kunci: Metode Hungarian, Metode Pinalti, Masalah Penugasan.

ABSTRACT

ANNISA FEBRIANI IDRUS. *Implementation of the Hungarian Method and the Penalty Method in Optimizing Production Cost, Production Time and the Quantity of Products (Case Study: Emerald Executive Tailor)*(Supervised by Prof. Dr. Syamsuddin Toaha, M.Sc.).

Background. The assignment problem is the problem of task allocation to each individual in solving a job in order to minimize the cost and time in completing the job and maximize the product or profit. **Aim.** Determine employee optimization assignments by considering production time, production cost and quantity of production using the Hungarian and Penalty methods. **Methods.** The assignment problem is solved by using Hungarian and Penalty methods. **Result.** The Hungarian method is more effective in optimizing the problem solution, while the Penalty method is better in terms of its iteration efficiency. **Conclusion.** Both methods can increase the production time up to 250 minutes and increase the number of products up to 11 pieces in a week. For the cost of production, the Hungarian method can save costs of Rp.138.500,00 and the Penalty method can save costs of Rp.33.500,00.

Keywords: Hungarian Method, Penalty Method, Assignment Problem.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Landasan Teori	3
1.6.1 Riset Operasi	3
1.6.2 Program Linier	4
1.6.3 Masalah Penugasan (<i>Assignment Problem</i>)	5
1.6.4 Metode Hungarian	7
1.6.5 Metode Pinalti	10
1.6.6 Biaya Produksi	15
1.6.7 Biaya Tenaga Kerja	16
1.6.8 Gambaran Umum Perusahaan	17
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	18
2.1 Lokasi Penelitian	18
2.2 Jenis dan Sumber Data	18
2.2.1 Jenis Data	18
2.2.2 Sumber Data	18
2.3 Prosedur Penelitian	18
2.4 Alur Kerja Penelitian	19
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	20
3.1 Hasil Penelitian	20
3.1.1 Metode Hungarian	22
3.1.1.1 Waktu Produksi untuk setiap Jenis Pakaian	22
3.1.1.2 Banyak Produk yang Dihasilkan dalam 1 Minggu	30
3.1.1.3 Biaya Produksi yang Digunakan untuk setiap Jenis Pakaian	42
3.1.2 Metode Pinalti	49

3.1.2.1 Waktu Produksi untuk setiap Jenis Pakaian.....	49
3.1.2.2 Banyak Produk yang Dihasilkan dalam 1 Minggu	54
3.1.2.3 Biaya Produksi yang Digunakan untuk setiap Jenis Pakaian	58
3.2 Pembahasan	63
3.2.1 Pembahasan Waktu Produksi dengan Metode Hungarian dan Metode Pinalti	63
3.2.2 Pembahasan Banyak Produk dalam 1 Minggu dengan Metode Hungarian dan Metode Pinalti	63
3.2.3 Pembahasan Biaya Produksi dengan Metode Hungarian dan Metode Pinalti	64
BAB IV PENUTUP	65
4.1 Kesimpulan	65
4.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Alur Kerja Penelitian.....	19

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Bentuk Umum Masalah Penugasan	6
2. Data Waktu Kegiatan Karyawan dalam Melakukan Pekerjaan	8
3. Nilai Minimum dari setiap Baris.....	8
4. Pengurangan setiap Nilai dengan Nilai Terkecil	9
5. Hasil Pengurangan.....	9
6. Nilai Terkecil dari setiap Kolom.....	9
7. Pengurangan setiap Nilai dengan Nilai Terkecil	9
8. Hasil Pengurangan.....	10
9. Scan Baris dan Kolom.....	10
10. Data Jumlah Barang di Ruang Kerja	12
11. Selisih Nilai Terbesar dengan Nilai Terbesar Berikutnya	13
12. Nilai Pinalti Pertama.....	13
13. Nilai-Nilai Pinalti	14
14. Solusi Awal Metode Pinalti.....	14
15. Uji Optimasi Pertama Metode Pinalti	15
16. Solusi Optimal Menggunakan Metode Pinalti	15
17. Waktu Produksi	20
18. Banyak Produk dalam 1 Minggu	21
19. Biaya Produksi	21
20. Waktu Produksi sebelum Menggunakan Metode Hungarian.....	22
21. Data Awal Waktu Produksi	23
22. Nilai Terkecil setiap Baris.....	23
23. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil setiap Baris.....	24
24. Kolom yang Belum Memiliki Nilai 0 dan Nilai Terkecilnya	24
25. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil setiap Kolom.....	25
26. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 1)	25
27. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	26
28. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	26
29. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 2)	27
30. Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	27
31. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	28
32. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 3)	28
33. Waktu Produksi Optimal dengan Menggunakan Metode Hungarian.....	29
34. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Hungarian	29
35. Banyak Produk dalam 1 Minggu sebelum Menggunakan Metode Hungarian.....	30
36. Data Awal Banyak Produk dalam 1 Minggu	30
37. Nilai Terbesar dari setiap Baris	31
38. Hasil Pengurangan Nilai Terbesar setiap Baris	31
39. Kolom yang Belum Memiliki Nilai 0 dan Nilai Terkecilnya	32
40. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil setiap Kolom.....	32
41. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 1)	33
42. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	33

43. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	34
44. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 2).....	34
45. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	35
46. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	35
47. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 3).....	36
48. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	36
49. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	37
50. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 4).....	37
51. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	38
52. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	38
53. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 5).....	39
54. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	39
55. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	40
56. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 6).....	40
57. Banyak Produk Optimal Dalam 1 Minggu dengan Metode Hungarian.....	41
58. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Hungarian.....	41
59. Biaya Produksi sebelum Menggunakan Metode Hungarian.....	42
60. Data Awal Biaya Produksi.....	42
61. Nilai Terkecil setiap Baris.....	43
62. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil setiap Baris.....	43
63. Kolom yang Belum Memiliki Nilai Nol dan Nilai Terkecilnya.....	44
64. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil.....	44
65. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 1).....	45
66. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	45
67. Hasil Pengurangan dengan Nilai Terkecil.....	46
68. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 2).....	46
69. Nilai Terkecil yang Tidak Dilewati Garis.....	47
70. Hasil Pengurangan dengan Nilai Terkecil.....	47
71. Scan Baris dan Kolom (Iterasi 3).....	48
72. Biaya Produksi Hasil Penugasan dengan Metode Hungarian.....	48
73. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Hungarian.....	49
74. Waktu Produksi Sebelum Menggunakan Metode Pinalti.....	49
75. Data Awal Waktu Produksi.....	50
76. Selisih Nilai Terkecil dengan Nilai Terkecil Berikutnya.....	50
77. Nilai Pinalti Pertama.....	51
78. Nilai-Nilai Pinalti.....	51
79. Solusi Awal.....	52
80. Uji Optimalisasi Pertama.....	52
81. Solusi Optimal.....	53
82. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Pinalti.....	53
83. Banyak Produk dalam 1 Minggu Sebelum Menggunakan Metode Pinalti.....	54
84. Data Awal Banyak Produk dalam 1 Minggu.....	54
85. Selisih Nilai Terbesar dengan Nilai Terbesar Berikutnya.....	55
86. Nilai Pinalti Pertama.....	55

87. Nilai-Nilai Pinalti	56
88. Solusi Awal.....	56
89. Uji Optimalisasi Pertama.....	57
90. Solusi Optimal	57
91. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Pinalti.....	58
92. Biaya Produksi sebelum Menggunakan Metode Pinalti.....	58
93. Data Awal	59
94. Selisih Nilai Terkecil dengan Nilai Terkecil Berikutnya	59
95. Nilai Pinalti Pertama.....	60
96. Nilai-Nilai Pinalti	60
97. Solusi Awal.....	61
98. Uji Optimalisasi Pertama.....	61
99. Solusi Optimal	62
100. Penugasan Optimal untuk setiap Karyawan dengan Metode Pinalti.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Data November 2023	68
2. Data Desember 2023	69
3. Data Bahan Baku	70
4. Dokumentasi	72
5. Riwayat Hidup	76

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya persaingan dalam dunia industri menuntut setiap usaha agar mengefektifkan dan mengoptimalkan kinerja pada perusahaannya masing-masing. Setiap perusahaan dituntut agar memberikan hasil produksi sebaik-baiknya agar mampu menyeimbangi persaingan yang ada. Dalam menjalankan usaha tersebut tidak terlepas dari adanya permasalahan-permasalahan yang mempengaruhi produktivitas perusahaan. Masalah mengenai alokasi optimal dari bermacam-macam sumber daya yang produktif yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk pekerjaan yang berbeda pula merupakan masalah yang sering dihadapi oleh perusahaan (Dewanta dan Sari, 2021).

Produktivitas kinerja dari setiap perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Secara garis besar, terdapat dua faktor yang mempengaruhinya, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri seseorang atau individu itu sendiri dalam hal ini karyawan yang bekerja. Faktor internal diantaranya yaitu kondisi fisik, pengetahuan, minat dan kepribadian setiap karyawan. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri seseorang atau individu. Faktor eksternal diantaranya biaya yang digunakan untuk pekerjaan tertentu, juga merek peralatan yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan juga bisa mempengaruhi produktivitas suatu perusahaan. Faktor-faktor tersebut menyebabkan timbulnya masalah-masalah yang disebut dengan masalah penugasan (Ibnas dkk, 2018).

Masalah penugasan merupakan masalah pembagian tugas setiap individu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan sehingga dapat meminimalkan biaya juga waktu dalam penyelesaian pekerjaan tersebut. Masalah penugasan ini juga merupakan suatu kasus dari masalah pemrograman linier (*Linier Programming*). Dalam mengoptimalkan penyelesaian masalah pengalokasian yang berasal dari sumber-sumber terbatas dapat menggunakan *Linier Programming* yang merupakan salah satu bagian dari Matematika Terapan (Meik dkk, 2022).

Dalam menyelesaikan masalah penugasan ini bisa menggunakan berbagai metode. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, metode Hungarian dianjurkan karena metode Hungarian ini memiliki penyelesaian yang sederhana yaitu dengan menggunakan matriks persegi dimana baris dan kolomnya merepresentasikan sumber-sumber dan tugas-tugas. Metode ini memodifikasi baris dan kolom dalam matriks sehingga muncul sebuah komponen nol tunggal dalam setiap baris dan kolom yang dapat dipilih sebagai alokasi penugasan.

Metode pinalti juga sering digunakan dalam menyelesaikan masalah penugasan karena penyelesaiannya terdiri dari dua langkah yaitu mencari solusi awal dan mencari solusi optimal. Solusi awal dicari dengan metode pinalti baris atau kolom. Metode ini juga unggul dalam hal iterasinya sehingga banyak digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah penugasan.

Pesatnya persaingan dalam dunia industri menyebabkan setiap perusahaan harus mampu meningkatkan kualitas produknya agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Hal ini membuat perusahaan harus pandai dalam mengelola segala aspek yang mempengaruhi kualitas produknya mulai dari aspek produksi juga penempatan tenaga kerja. Usaha jahit merupakan salah satu usaha yang sering dijumpai dan juga sangat dicari oleh banyak kalangan. Salah satu alasan mengapa orang-orang masih menggunakan jasa jahit adalah dengan jasa jahit kostumer bisa menyesuaikan model, motif juga ukuran.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibahas mengenai usaha jahit Emerald Executive Tailor yang merupakan salah satu usaha jahit yang berada di kota Makassar. Saat ini karyawan yang bekerja khusus menjahit sejumlah 7 orang. Waktu kerja dimulai dari hari Senin – Sabtu. Pada Emerald Executive Tailor, masalah yang dihadapi adalah setiap karyawan memiliki kemampuan yang berbeda-beda sehingga waktu pengerjaan, hasil produksi dan biaya yang digunakan juga berbeda-beda. Sehingga diperlukan suatu metode yang tepat dalam penempatan tenaga kerja untuk menugaskan karyawan-karyawan tersebut. Metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah penugasan ini adalah metode Hungarian dan metode Pinalti. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Metode Hungarian dan Metode Pinalti dalam Mengoptimalkan Biaya dan Waktu Produksi serta Banyaknya Produk yang Dihasilkan”**.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana menentukan hasil optimal penugasan karyawan dari waktu produksi, hasil produksi dan biaya produksi dengan menggunakan metode Hungarian dan metode Pinalti?

1.3 Tujuan Penelitian

Menentukan penugasan optimal karyawan dengan melihat dari waktu pengerjaan, hasil produksi dan biaya produksi menggunakan metode Hungarian dan metode Pinalti.

1.4 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan bersumber dari Emerald Executive Tailor di Kota Makassar.
2. Karyawan yang didata dalam penelitian ini adalah khusus pada karyawan yang menjahit 7 jenis pakaian. Tidak termasuk yang membuat pola, menggunting kain

dan karyawan lainnya.

3. Penelitian ini menggunakan 7 karyawan dan 7 jenis pakaian pada Emerald Executive Tailor.
4. Penelitian ini menggunakan 3 fungsi tujuan yaitu waktu produksi, banyaknya produk yang dihasilkan dan biaya produksi yang digunakan pada Emerald Executive Tailor.
5. Biaya produksi yang digunakan terhitung dari biaya bahan baku dan upah karyawan.

1.5 Manfaat penelitian

1. Bagi penulis, dapat menambah pengetahuan untuk penyelesaian permasalahan pembagian dan penempatan tugas karyawan dengan baik.
2. Bagi pembaca, dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian mengenai pengoptimalan pembagian tugas pada karyawan dan dapat dijadikan landasan bagi peneliti selanjutnya.
3. Bagi perusahaan terkait, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan masukan atau saran untuk melakukan persiapan dan perbaikan untuk usaha tersebut.

1.6 Landasan Teori

1.6.1 Riset Operasi

Riset Operasi adalah metode-metode yang dirumuskan untuk digunakan dalam mengoptimalkan solusi permasalahan sehari-hari ke dalam bentuk yang lebih matematis. Metode-metode ini dapat digunakan dalam permasalahan-permasalahan bisnis, ekonomi, sosial maupun bidang lainnya. Hal penting yang dibahas dalam riset operasi ini adalah mengubah permasalahan sehari-hari ke bentuk yang matematis. Dalam riset operasi ini dibutuhkan ketajaman berpikir dan logika karena terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pemodelan yang harus disederhanakan dan apabila terdapat data yang kurang maka kekurangan tersebut dapat diasumsikan atau diisi dengan pendekatan yang bersifat rasional (Yuwono dan Istiani, 2007).

Secara umum pengertian *research* (riset) dapat diartikan sebagai suatu proses yang terorganisasi dalam mencari kebenaran akan masalah. Sedangkan kata *operations* (operasi) didefinisikan sebagai tindakan-tindakan yang diterapkan pada beberapa masalah. Dalam kenyataannya sangat sulit untuk mendefinisikan riset operasi secara tegas karena batas-batasnya tidak jelas. Riset Operasi telah banyak didefinisikan oleh para ahli, namun hanya beberapa yang biasa digunakan dan diterima secara umum (Meflinda dan Mahyarni, 2011).

Pengertian riset operasi menurut beberapa ahli:

1. Morse dan Kimbal mendefinisikan riset operasi sebagai metode ilmiah yang memungkinkan para manajer mengambil keputusan mengenai kegiatan yang mereka tangani dengan dasar kuantitatif.
2. Churchman, Arkoff dan Arnoff pada tahun 1950-an mengemukakan definisi riset operasi sebagai aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan-peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul di dalam operasi perusahaan dengan tujuan ditemukannya pemecahan yang optimum pada masalah-masalah tersebut.
3. Miller dan M.K Star mengartikan riset operasi sebagai peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika dan logika dalam kerangka pemecahan masalah-masalah yang dihadapi sehari-hari, sehingga akhirnya permasalahan tersebut dapat dipecahkan secara optimal (Meflinda dan Mahyarni, 2011)

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa Riset Operasi berkenaan dengan pengambilan keputusan optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem baik *deterministic* maupun *probabilistic* yang berasal dari kehidupan nyata. Aplikasi-aplikasi ini, yang terjadi dalam pemerintah, bisnis, teknik, ekonomi, serta ilmu pengetahuan alam dan sosial ditandai dengan kebutuhan untuk mengalokasikan sumberdaya-sumberdaya yang terbatas (Meflinda dan Mahyarni, 2011).

1.6.2 Program Linier

Program Linier (*Linier Programming*) merupakan bagian dari matematika terapan yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengambilan keputusan. Program linier merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Oleh karena itu, program linier didefinisikan sebagai suatu metode perencanaan yang analitis yang dilakukan dengan menggunakan bentuk yang matematis. Tujuannya adalah untuk menemukan beberapa kombinasi alternatif pemecahan optimum terhadap suatu persoalan (Khairurradzikin dkk., 2020).

Gorge Dantzig adalah tokoh yang menemukan Program Linier. Dengan berkembangnya Program Linier ini, berbagai persalahan dalam kehidupan nyata dapat terpecahkan dengan baik. Tidak hanya merumuskan general Program Linier ia juga mengembangkannya ke bentuk simpleks. Hingga sekarang, Program Linier digunakan sebagai alat analisis yang membantu keberhasilan riset operasi dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan nyata sehingga dapat dihasilkan suatu keputusan yang tepat atau optimal (Maswami dkk., 2019).

Menurut Iknas dkk tahun 2018, model matematis pemograman linier :

Fungsi tujuan:

$$Z = \sum C_j \cdot X_j$$

terhadap fungsi kendala-kendala:

mengembangkan model ini. Masalah penugasan juga merupakan jenis khusus pemrograman linier dimana sumber-sumber dialokasikan kepada kegiatan-kegiatan yang ada (Ibnas dkk., 2017).

Masalah penugasan adalah alokasi dari banyak pekerjaan atau individu pekerja yang dinyatakan dengan i untuk mengerjakan pekerjaan atau mesin dengan unit atau biaya yang sudah ditentukan. Pekerja dinyatakan dengan i , untuk $i = 1, 2, \dots, m$ yang akan ditugaskan pada mesin atau pekerjaan yang dinyatakan dengan j , untuk $j = 1, 2, \dots, n$ dengan biaya yang dinyatakan dengan c_{ij} . Tujuannya adalah untuk menetapkan setiap tugas yang sesuai pada pekerja sehingga total pengeluaran sumber daya untuk menyelesaikan semua tugas dapat dioptimalkan (Dewanta dan Sari, 2021).

Bentuk umum dalam tabel dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Bentuk Umum Masalah Penugasan

Pekerja	Tugas						Kapasitas Sumber
	1	2	...	j	...	n	
1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1j}	...	c_{1n}	1
2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2j}	...	c_{2n}	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	c_{i1}	c_{i2}	...	c_{ij}	...	c_{in}	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	c_{m1}	c_{m2}	...	c_{mj}	...	c_{mn}	1
Kapasitas Tujuan	1	1	...	1	

Sumber : Meik dkk., 2022.

Keterangan :

n : Jumlah tugas yang akan diselesaikan.

m : Jumlah pekerja yang akan menyelesaikan tugas.

c_{ij} : Biaya dari sumber (pekerja) i ke tujuan (tugas) j .

Menurut Dewanta dan Sari (2021) secara matematika, model untuk masalah penugasan dapat ditulis dalam bentuk program linier sebagai berikut:

Optimumkan

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

dengan batasan:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad \text{untuk setiap } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad \text{untuk setiap } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Keterangan:

Z : Fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya (maksimal atau minimal).

m : Jumlah pekerja yang akan menyelesaikan tugas.

n : Jumlah tugas yang akan diselesaikan.

x_{ij} : Penugasan dari sumber (pekerja) ke tujuan (tugas).

c_{ij} : Parameter alokasi dari sumber ke tujuan.

Untuk penyelesaian masalah penugasan ini juga terbagi menjadi dua, yaitu masalah maksimasi dan masalah minimasi. Masalah maksimasi digunakan jika yang ingin dioptimalkan adalah keuntungan atau banyaknya produksi, sedangkan masalah minimasi digunakan jika yang ingin dioptimalkan adalah biaya dan waktu (Yuwono dan Istiani, 2007).

1.6.4 Metode Hungarian

Metode Hungarian ditemukan oleh Harlod Kuhn pada tahun 1955 dan dikembangkan oleh James Munkers pada tahun 1957. Metode Hungarian merupakan bentuk metode yang memodifikasi baris dan kolom ke bentuk matriks efektifitas sehingga muncul bentuk komponen nol yang tunggal terhadap setiap baris atau kolom yang dapat dipilih sebagai alokasi penugasan. Semua alokasi penugasan akan dibuat menjadi alokasi yang optimal, dan saat diletakkan pada matriks efektifitas awal, maka dapat mengetahui hasil penugasan yang paling minimal (Meik dkk., 2022).

Kasus yang dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Hungarian adalah kasus-kasus penugasan seperti penugasan beberapa karyawan untuk menyelesaikan beberapa pekerja. Masalah dalam metode Hungarian merupakan kasus khusus dari masalah penugasan, dimana 1 sumber ditugaskan 1 tujuan sedemikian sehingga didapatkan keuntungan yang optimal (Dewanta dan Sari, 2021).

Penggunaan prosedur metode Hungarian dengan matriks berbobot terdiri dari 3 tahap, yaitu penyusunan matriks/tabel penugasan, analisis kelayakan penetapan optimum, dan penyusunan ulang matriks. Syarat-syarat metode Hungarian yaitu:

1. Jumlah i harus sama dengan jumlah j yang harus diselesaikan.
2. Setiap sumber hanya mengerjakan satu tugas.
3. Apabila jumlah sumber tidak sama dengan jumlah tugas atau sebaliknya, maka ditambahkan variabel *dummy woker* atau *dummy job*.
4. Terdapat dua permasalahan yang diselesaikan yaitu meminimumkan kerugian atau memaksimumkan keuntungan.

Langkah-langkah metode Hungarian menurut Ibtnas dkk tahun 2018 sebagai berikut:

1. Menyusun tabel penugasan. Letakkan pekerjaan sebagai baris dan pekerja sebagai kolom. Jumlah baris sama dengan jumlah kolom, untuk memenuhi asumsi. Jika tidak sama maka diperlukan *dummy*.
2. Untuk setiap baris, kurangkan semua nilai dengan nilai terbesar (untuk kasus maksimasi) atau nilai terkecil (untuk kasus minimasi) yang ada pada baris tersebut.
3. Periksa kolom, jika ada kolom yang belum memiliki nilai nol, maka semua nilai pada kolom tersebut dikurangi dengan nilai terkecil yang ada pada kolom yang bersangkutan.

4. Periksa apakah solusi layak sudah optimum. Pemeriksaan dilakukan dengan menggambarkan garis-garis vertikal dan horizontal yang melewati nilai nol. Jika jumlah garis yang terbentuk sama dengan jumlah baris/kolom maka solusi layak optimal sudah diperoleh.
5. Jika solusi layak optimal belum diperoleh, kurangkan semua nilai yang tidak dilewati garis dengan nilai terkecil, dan tambahkan nilai terkecil tersebut pada nilai yang terletak pada perpotongan garis. Nilai lainnya (yang dilewati garis tapi tidak terletak pada perpotongan garis) tidak berubah, kembali ke langkah keempat.

Contoh Kasus Masalah Penugasan dengan Metode Hungarian

Langkah 1

Membuat tabel atau matriks penugasan.

Tabel 2. Data Waktu Kegiatan Karyawan dalam Melakukan Pekerjaan

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	15	20	20
Ganti Akumulator	20	25	20
Ganti Busi	25	30	35

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 2

Mencari nilai minimum untuk masalah minimasi, sedangkan nilai maksimum untuk masalah maksimasi.

Tabel 3. Nilai Minimum dari setiap Baris

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	15	20	20
Ganti Akumulator	20	25	20
Ganti Busi	25	30	35

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 3

Membuat nilai 0 untuk setiap baris dengan cara mengurangi nilai-nilai terkecil dari setiap baris dengan nilai-nilai yang ada pada barisnya masing-masing.

Tabel 4. Pengurangan setiap Nilai dengan Nilai Terkecil

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	15-15	20-15	20-15
Ganti Akumulator	20-20	25-20	20-20
Ganti Busi	25-25	30-25	35-25

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Tabel 5. Hasil Pengurangan

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	0	5	5
Ganti Akumulator	0	5	0
Ganti Busi	0	5	10

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 4

Membuat nilai 0 untuk setiap kolom dengan cara memilih nilai terkecil dari setiap kolom.

Tabel 6. Nilai Terkecil dari setiap Kolom

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	0	5	5
Ganti Akumulator	0	5	0
Ganti Busi	0	5	10

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 5

Mengurangkan nilai-nilai terkecil dari setiap kolom dengan nilai-nilai yang ada pada kolomnya masing-masing.

Tabel 7. Pengurangan setiap Nilai dengan Nilai Terkecil

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	0-0	5-5	5-0
Ganti Akumulator	0-0	5-5	0-0
Ganti Busi	0-0	5-5	10-0

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Tabel 8. Hasil Pengurangan

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	0	0	5
Ganti Akumulator	0	0	0
Ganti Busi	0	0	10

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 6

Menutup angka 0 yang ada pada tabel dengan menggunakan garis-garis vertikal maupun horizontal seminimal mungkin.

Tabel 9. Scan Baris dan Kolom

Pekerjaan	Nama Karyawan		
	Ridwan	Candra	Asep
Ganti Oli	0	0	5
Ganti Akumulator	0	0	0
Ganti Busi	0	0	10

Sumber : Dewanta dan Sari, 2021.

Langkah 7

Memeriksa jumlah garis-garis vertikal dan horizontal, jika telah sama dengan ukuran tabel maka Tabel 9 telah optimal. Karena Tabel 9 memiliki jumlah garis-garis vertikal dan horizontal yang sama dengan ukuran tabelnya, maka Tabel 9 telah optimal.

Langkah 8

Menetapkan penugasan yang optimal dengan syarat setiap pekerjaan akan dikerjakan oleh satu orang atau setiap pekerja mengerjakan satu pekerjaan.

1.6.5 Metode Pinalti

Metode Pinalti adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan, dengan memodifikasi baris beserta kolom dari suatu data yang sudah dirubah ke dalam bentuk matriks agar mendapatkan hasil yang optimal (Aziz dkk., 2022). Langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan dengan menggunakan metode Pinalti terbagi menjadi dua bagian yaitu mencari solusi awal dan selanjutnya mencari solusi optimal. Jika jumlah sumber lebih banyak dari jumlah tujuan maka metode yang kita gunakan adalah metode Pinalti Kolom. Jika jumlah sumber lebih sedikit dari jumlah tujuan maka metode yang kita gunakan adalah metode Pinalti Baris (Batlajery dan Ilwaru, 2022).

Masalah Minimasi

Menurut Azis dkk. (2022), untuk mencari solusi awal pada masalah minimasi dilakukan dengan cara:

1. Untuk setiap kolom akan dicari nilai pinaltinya dengan mencari selisih antara nilai terkecil dengan nilai terkecil berikutnya.
2. Lihat kolom pinalti yang paling maksimal, pilih kegiatan terkecil sesuai dengan baris atau kolom tersebut, dan lingkari. Kemudian coret baris dan kolom yang sesuai dengan nilai tersebut. Baris dan kolom yang telah dicoret tidak dapat digunakan lagi.
3. Ulangi langkah 1 dan langkah 2 sampai hanya ada satu kolom yang tidak dicoret. Kemudian pilih kegiatan terkecil di kolom terakhir, lingkari dan coret baris dan kolom yang sesuai.

Untuk mencari solusi optimal dilakukan dengan cara:

1. Pilih sel non basis yang mempunyai kegiatan terkecil.
2. Membuat *loop*:
 - a. Bentuk *loop* atau lingkaran yang mempertimbangkan dua sel basis dan dua sel non basis, tidak lebih dari dua sel dalam *loop* pada baris dan kolom.
 - b. Buatlah total kegiatan pada sel non basis (T) dan total kegiatan pada sel basis (T').
 - c. Jika $T = T'$ maka ini menunjukkan bahwa ada solusi alternatif untuk masalah penugasan yang diberikan.
 - d. Jika $T < T'$ maka ini menunjukkan bahwa perbaikan dalam solusi awal mungkin terjadi. Jika ada tanda pada kegiatan terkecil pada sel non basis maka pilih kegiatan terkecil yang memungkinkan maksimum. Ganti sel non basis dan sel basis pada baris. Pilih lagi kegiatan terkecil pada sel non basis dan lanjutkan langkah 2. Jika $T > T'$ maka lanjut ke langkah e.
 - e. Tambahkan angka pada sel basis dan sel non basis satu per satu sampai ditemukan nilai yang minimal, bentuk semua kemungkinan *loop* satu per satu yang memenuhi kondisi bentuk *loop* seperti dinyatakan pada a, kemudian b.

Masalah Maksimasi

Menurut Puspasari dan Fitria (2022), untuk mencari solusi awal pada masalah maksimasi dilakukan dengan cara:

1. Untuk setiap kolom akan dicari nilai pinaltinya dengan mencari selisih antara nilai terbesar dengan nilai terbesar berikutnya.
2. Lihat kolom pinalti yang paling maksimal, pilih kegiatan terbesar sesuai dengan baris atau kolom tersebut, dan lingkari. Kemudian coret baris dan kolom yang sesuai dengan nilai tersebut. Baris dan kolom yang telah dicoret tidak dapat digunakan lagi.
3. Ulangi langkah 1 dan langkah 2 sampai hanya ada satu kolom yang tidak dicoret. Kemudian pilih kegiatan terkecil di kolom terakhir, lingkari dan coret baris dan kolom yang sesuai.

Untuk mencari solusi optimal dilakukan dengan cara:

1. Pilih sel non basis yang mempunyai kegiatan terbesar.
2. Membuat *loop*:
 - a. Bentuk *loop* atau lingkaran yang mempertimbangkan dua sel basis dan dua sel non basis, tidak lebih dari dua sel dalam *loop* pada baris dan kolom.
 - b. Buatlah total kegiatan pada sel non basis (T) dan total kegiatan pada sel basis (T').
 - c. Jika $T = T'$ maka ini menunjukkan bahwa ada solusi alternatif untuk masalah penugasan yang diberikan.
 - d. Jika $T > T'$ maka ini menunjukkan bahwa perbaikan dalam solusi awal mungkin terjadi. Jika ada tanda pada kegiatan terkecil pada sel non basis maka pilih kegiatan terbesar yang memungkinkan maksimum. Ganti sel non basis dan sel basis pada baris. Pilih lagi kegiatan terbesar pada sel non basis dan lanjutkan langkah 2. Jika $T < T'$ maka lanjut ke langkah e.
 - e. Tambahkan angka pada sel basis dan sel non basis satu per satu sampai ditemukan nilai yang maksimal, bentuk semua kemungkinan *loop* satu per satu yang memenuhi kondisi bentuk *loop* seperti dinyatakan pada a, kemudian b.

Contoh Kasus Masalah Penugasan dengan Metode Pinalti

Langkah 1

Membuat tabel atau matriks penugasan.

Tabel 10. Data Jumlah Barang di Ruang Kerja

Ruang	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 2

Menentukan nilai pinalti dengan cara mengurangi nilai terbesar dan nilai terbesar berikutnya. Lakukan langkah ini dari kolom pertama hingga kolom terakhir.

Tabel 11. Selisih Nilai Terbesar dengan Nilai Terbesar Berikutnya

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7
P1	1	2	5	5	5

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 3

Pilih nilai terbesar pada baris P1 yaitu 5, kemudian pilih nilai terbesar (16) pada kolom yang sejajar dengan nilai terbesar pada P1 tersebut dan tarik garis pada baris dan kolom yang sejajar dengan 16.

Tabel 12. Nilai Pinalti Pertama

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7
P1	1	2	5	5	5

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 4

Menentukan nilai pinalti selanjutnya seperti langkah 2, namun baris dan kolom yang telah dilewati garis tidak dihitung.

Tabel 13. Nilai-Nilai Pinalti

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7
P1	1	2	5	5	5
P2	1	2	2	2	-
P3	1	-	2	2	-
P4	3	-	-	2	-
P5	-	-	-	-	-

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 5

Setelah nilai pinalti pada masing-masing kolom barang diperoleh, maka nilai-nilai yang telah dipilih dan ditandai pada masing-masing baris ruangan disebut dengan solusi awal pada metode Pinalti seperti Tabel 14 berikut:

Tabel 14. Solusi Awal Metode Pinalti

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 6

Melakukan uji optimalisasi dengan membentuk *loop* dengan memperhatikan nilai basis dan non basis. Nilai basis adalah nilai yang didapat dari solusi awal, sedangkan nilai non basis adalah semua nilai selain nilai basis, nilai non basis terbesar pada solusi awal diatas adalah 18. Maka diperoleh uji optimalisasi pertama sebagai berikut:

Tabel 15. Uji Optimasi Pertama Metode Pinalti

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

Langkah 7

Menghitung total nilai basis (T') dan non basis (T) yang dilewati loop.

$$T' = 16 + 13 = 29$$

$$T = 18 + 9 = 27$$

Karena syarat uji optimalisasi yaitu nilai basis lebih besar dari total nilai non basis ($T' > T$). Jika nilai total belum optimal, perlu dilakukan iterasi selanjutnya sampai diperoleh solusi optimal dengan mengganti nilai non basis menjadi nilai basis, ulangi langkah sebelumnya hingga diperoleh solusi optimal.

Langkah 8

Karena total nilai basis lebih besar dari total nilai non basis ($T' > T$) maka hasil telah optimal, diperoleh solusi optimal dengan menggunakan metode Pinalti sebagai berikut:

Tabel 16. Solusi Optimal Menggunakan Metode Pinalti

Ruangan	Nama Barang				
	AC	Komputer	Kursi	Meja	Printer
A	7	15	18	18	16
B	7	13	13	13	10
C	7	11	11	11	11
D	6	9	13	13	9
E	4	8	13	13	7

Sumber : Puspasari dan Fitria, 2022.

1.6.6 Biaya Produksi

Menurut Lambajang (2013) biaya produksi yaitu semua biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan pengolahan bahan baku menjadi produk selesai. Biaya produksi dapat digolongkan ke dalam:

1. Biaya Bahan Baku:

Dalam istilah akuntansi yang disebut bahan adalah barang-barang yang diolah dalam proses produksi dan nantinya akan menghasilkan barang jadi yang siap digunakan. Bahan sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahan baku dan bahan penolong atau sering disebut sebagai bahan pembantu. Bahan baku disebut juga sebagai bahan utama yang dapat diidentifikasi secara langsung dengan produk yang dihasilkan dan nilainya relatif besar. Bahan penolong atau bahan pembantu disebut juga sebagai bahan pelengkap yang berfungsi sebagai pembantu dalam pengolahan bahan baku menjadi barang jadi dalam proses produksi dan nilainya relatif kecil. Penilaian bahan baku yang digunakan dalam proses produksi disebut sebagai biaya bahan baku, sedangkan besarnya nilai bahan penolong atau bahan pembantu disebut dengan biaya bahan penolong.

2. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung (*direct labor*) adalah balas jasa yang diberikan kepada karyawan pabrik yang manfaatnya dapat diidentifikasi atau diikuti jejaknya pada produk tertentu yang dihasilkan perusahaan.

3. Biaya *Overhead* Pabrik

Biaya *overhead* pabrik (*factory overhead cost*) adalah biaya produksi selain biaya bahan baku dan bahan penolong. Menurut Carter dan Usry biaya *overhead* pabrik pada umumnya didefinisikan sebagai bahan baku tidak langsung, tenaga kerja tidak langsung, dan semua biaya pabrik lainnya yang tidak dapat secara mudah diidentifikasi dengan atau dibebankan langsung ke pesanan, produk, atau objek biaya lain yang spesifik. Biaya-biaya produksi yang termasuk dalam biaya *overhead* pabrik dikelompokkan menjadi beberapa golongan berikut ini:

- Biaya Bahan Penolong
- Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung
- Biaya *overhead* pabrik lain yang secara langsung memerlukan pengeluaran uang tunai. Contohnya, biaya listrik PLN, air, dll.

Harga pokok produksi berfungsi sebagai dasar dalam menentukan harga jual. Untuk menetapkan harga jual, penting bagi perusahaan untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi barang yang akan dijual. Biaya tersebut sering disebut sebagai harga pokok produksi.

1.6.7 Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membayar tenaga kerja/karyawan baik yang bersifat langsung terlibat dalam kegiatan produksi maupun tidak langsung terlibat dalam kegiatan produksi. Adapun menurut Fauziyyah dkk (2021) macam-macam biaya tenaga kerja adalah sebagai berikut:

1. Biaya Tenaga Kerja Produksi

Biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi dalam sebuah perusahaan.

2. Biaya Tenaga Kerja Pemasaran

Biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan guna membayar tenaga kerja bidang pemasaran.

1.6.8 Gambaran Umum Perusahaan

Emerald Executive Tailor merupakan salah satu tempat bisnis penjahit terkenal di kawasan Makassar. Perusahaan ini bertempat di Jl. Veteran Selatan No. 143, Mamajang, Kota Makassar. Emerald Executive Tailor pertama didirikan pada tahun 2006 dan dikepalai oleh Dr. H Muhammad Aras, S.Pd., M.M. perusahaan ini memiliki karyawan sebanyak 16 orang dengan pekerjaan yang berbeda-beda yaitu terdiri dari 7 orang penjahit, menggunting sebanyak 3 orang, pelayanan konsumen sebanyak 2 orang, mengukur 2 orang dan kasir sebanyak 2 orang.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Jalan Veteran Selatan No.142, Kec.Mamajang, Kota Makassar, yaitu Emerald Executive Tailor.

2.2 Jenis dan Sumber Data

2.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung atau data yang diperoleh dan diolah sendiri dari Emerald Executive Tailor melalui keterangan dan penjelasan dari pemilik usaha serta karyawan-karyawan yang berhubungan dengan penelitian dalam skripsi ini.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah ada dan diperoleh dari Emerald Executive Tailor.

2.2.2 Sumber Data

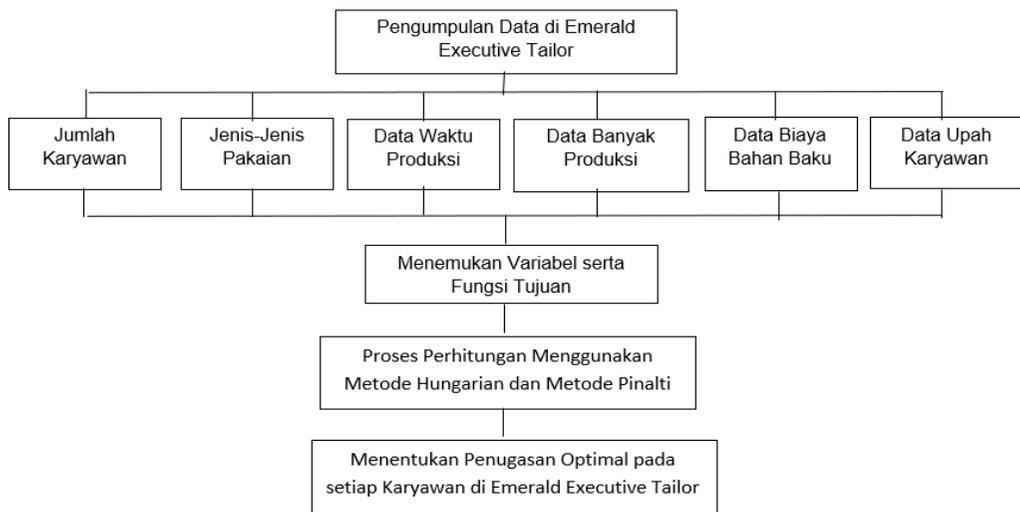
Sumber data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari Emerald Executive Tailor yaitu pada bagian karyawan menjahit.

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dengan cara observasi dan dokumentasi, data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari waktu pengerjaan, hasil produksi, biaya produksi, serta jumlah tenaga kerja.
2. Setelah data tersedia, kemudian dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode Hungarian dan metode Pinalti.

2.4 Alur Kerja Penelitian



Gambar 1 Alur Kerja Penelitian