

EMPLOYEE SCHEDULING OPTIMIZATION USING GOAL PROGRAMMING: A CASE STUDY OF CHANGYANG MATERIAL PLASTICS

OPTIMISASI PENJADWALAN KARYAWAN MENGGUNAKAN GOAL PROGRAMMING : STUDI KASUS PT CHANGYANG MATERIAL PLASTICS

M. T. Sukmaningrum¹, B. P. Silalahi^{2‡}, and P. T. Supriyo^{3‡}

^{1,2,3}Department of Mathematics, IPB University, Indonesia

[‡]corresponding author: mardianatrisukmaningrum@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2026 M. T. Sukmaningrum, B. P. Silalahi, and P. T. Supriyo. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

Employee shift scheduling is a deal for manufacturing companies. It affects how many workers are allocated, how production runs smoothly and how workload is balanced. This study is about optimizing employee shift scheduling in the injection department of PT Changyang Material Plastics. The department operates continuously with 251 employees. They have three shifts: morning, evening, and night. The morning and evening shifts need 84 employees each while the night shift needs 83 employees. The model was created in three scenarios. The first scenario is about making sure there are workers and that shifts are distributed evenly. The second scenario adds things like effective working days, weekly holidays, national holidays and a rule that prevents employees from being assigned to a morning shift right after a night shift. The third scenario includes a shift rotation rule based on company regulations. The model was solved using Lingo 20.0. The results show that all scenarios work well. The first and second scenarios have a value of 0. The third scenario has a value of 4 with no infeasibility issues. The third scenario gives the schedule because it meets workforce needs considers working days has feasible shift changes and minimizes deviations, from the weekly shift rotation pattern.

Keywords: Employee Scheduling, Goal Programming, Optimization, Shift Rotation, Workforce Scheduling.

Abstrak

Penjadwalan *shift* karyawan merupakan hal penting bagi perusahaan manufaktur. Penjadwalan ini memengaruhi jumlah tenaga kerja yang dialokasikan, kelancaran proses produksi, dan keseimbangan beban kerja. Penelitian ini membahas optimisasi penjadwalan *shift* karyawan pada departemen injection PT Changyang Material Plastics. Departemen ini beroperasi secara berkelanjutan dengan 251 karyawan. Terdapat tiga jenis *shift*, yaitu *shift* pagi, *shift* sore, dan *shift* malam. *Shift* pagi dan *shift* sore masing-masing membutuhkan 84 karyawan, sedangkan *shift* malam membutuhkan 83 karyawan. Model disusun ke dalam tiga skenario. Skenario pertama berfokus pada pemenuhan kebutuhan tenaga kerja dan pemerataan pembagian *shift*. Skenario kedua menambahkan ketentuan hari kerja efektif, hari istirahat mingguan, hari libur nasional, serta aturan yang mencegah karyawan mendapat *shift* pagi setelah *shift* malam. Skenario ketiga menambahkan aturan rotasi *shift* berdasarkan ketentuan perusahaan. Model diselesaikan menggunakan *Lingo 20.0*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua skenario menghasilkan solusi yang baik. Skenario pertama dan kedua memiliki nilai fungsi objektif sebesar 0. Skenario ketiga memiliki nilai fungsi objektif 4 dengan nilai *infeasibility* sebesar 0. Skenario ketiga menghasilkan jadwal yang lebih sesuai karena memenuhi kebutuhan tenaga kerja, mempertimbangkan hari kerja, menjaga kelayakan transisi *shift*, dan meminimalkan deviasi dari pola rotasi *shift* mingguan.

Kata Kunci: *Goal Programming*, Penjadwalan Karyawan, Penjadwalan *Shift*, Optimisasi, *Rotasi Shift*.

1. Pendahuluan

Penjadwalan tenaga kerja merupakan hal yang sangat penting dalam pengelolaan operasional perusahaan. Hal ini karena penjadwalan berkaitan dengan pengalokasian sumber daya manusia pada waktu dan tugas tertentu. Dengan penjadwalan yang baik, perusahaan dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja, menjaga kelancaran produksi, dan menciptakan pembagian beban kerja yang seimbang. Dalam perusahaan yang menerapkan sistem kerja *shift*, penjadwalan menjadi lebih kompleks. Perusahaan harus mempertimbangkan jumlah tenaga kerja, kebutuhan karyawan setiap *shift*, aturan hari kerja, waktu istirahat, dan ketentuan rotasi *shift*. Penjadwalan juga menjadi bagian dalam pengambilan keputusan operasional karena berhubungan dengan pemanfaatan sumber daya dan pencapaian target perusahaan (Lalang, Sinu dan Kasim, 2022; Kusuma *et al.*, 2023; Yuliana dan Luthfianto, 2026).

PT Changyang Material Plastics merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang aksesoris sepatu. Departemen *injection* adalah salah satu departemen yang berperan langsung dalam proses produksi utama. Departemen ini beroperasi selama 24 jam dengan sistem *shift* dan

memiliki 251 karyawan. Kebutuhan tenaga kerja pada departemen *injection* terdiri atas 84 karyawan pada *shift* pagi, 84 karyawan pada *shift* sore, dan 83 karyawan pada *shift* malam. Penyusunan jadwal memperhatikan hari Minggu sebagai hari libur, hari libur nasional, transisi dari *shift* malam ke *shift* pagi, serta pola rotasi *shift* mingguan berdasarkan Peraturan Kerja Bersama (PKB) perusahaan.

Penjadwalan yang dilakukan secara manual menjadi kurang efektif ketika jumlah karyawan, periode penjadwalan, dan kendala yang harus dipenuhi semakin banyak. Kondisi tersebut dapat menyebabkan proses penyusunan jadwal membutuhkan waktu yang lebih lama, mengakibatkan ketidakseimbangan pembagian *shift*, serta memungkinkan terjadinya pelanggaran terhadap ketentuan kerja. Yuliana dan Luthfianto (2026) menunjukkan bahwa penjadwalan manual pada operator produksi dapat menyebabkan ketidakrataan jumlah *shift*. Hal ini juga menjadi perhatian dalam penelitian penjadwalan tenaga kerja, karena jadwal yang tidak tersusun dengan baik dapat memengaruhi efisiensi operasional, pemerataan beban kerja, dan kepuasan pekerja (Nasir *et al.*, 2022; Badriyah *et al.*, 2024).

Permasalahan penjadwalan tenaga kerja dapat dipandang sebagai masalah optimisasi karena melibatkan beberapa tujuan dan kendala secara bersamaan. Di satu sisi, perusahaan perlu memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada setiap *shift*, sedangkan perusahaan juga perlu memperhatikan pemerataan pembagian *shift*, hari kerja efektif, waktu istirahat, serta aturan rotasi *shift*. *Goal programming* merupakan salah satu metode optimisasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan beberapa sasaran melalui minimisasi deviasi dari target yang telah ditetapkan (Taha, 2017). Metode ini juga relevan untuk masalah penjadwalan karena dapat mengakomodasi kebutuhan tenaga kerja, aturan kerja, dan sasaran pemerataan dalam satu model. Penelitian oleh Rahmawati, Kiftiah and Pasaribu (2023) juga menunjukkan bahwa pendekatan *goal programming* dapat digunakan untuk menyusun penyelesaian berdasarkan prioritas sasaran sehingga solusi yang diperoleh lebih terarah.

Penerapan *goal programming* pada masalah penjadwalan telah dilakukan dalam berbagai kasus. Eradipa, Rahman dan Tantrika (2021) menerapkan *goal programming* untuk penjadwalan tenaga kerja *room boy*, sedangkan Pradjaningsih, Aulia dan Riski (2023) menggunakan metode tersebut untuk optimalisasi penjadwalan jam kerja satuan pengamanan. Valentine dan Sitorus (2023) menunjukkan bahwa *non-preemptive goal programming* dapat diterapkan dalam penjadwalan tenaga kerja dengan mempertimbangkan kendala utama dan kendala tambahan. Selain itu, beberapa penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa pendekatan optimisasi dapat digunakan untuk menghasilkan jadwal kerja yang lebih adil dan efisien, seperti pada penjadwalan karyawan restoran cepat saji,

tenaga kesehatan, operator produksi, dan karyawan *shift* perusahaan (Nobil, Sharifnia dan Cárdenas-Barrón, 2021; Nasir *et al.*, 2022; Badriyah *et al.*, 2024; Nasution, Andini dan Putra, 2024; Yuliana dan Luthfianto, 2026).

Meskipun *goal programming* telah banyak digunakan dalam masalah penjadwalan tenaga kerja, penerapannya pada penjadwalan karyawan departemen *injection* PT Changyang Material Plastics belum dilakukan. Permasalahan pada departemen ini mencakup pemenuhan kebutuhan tenaga kerja, pemerataan *shift*, ketentuan hari kerja efektif, larangan transisi *shift* malam ke *shift* pagi, serta rotasi mingguan dengan pola $P \rightarrow M \rightarrow S \rightarrow P$. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memodelkan masalah optimisasi penjadwalan *shift* karyawan menggunakan *goal programming* dan memperoleh jadwal yang memenuhi kebutuhan operasional perusahaan. Model disusun dalam tiga skenario menggunakan *Lingo 20.0*.

2. Metodologi

2.1 Bahan dan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjadwalan karyawan di departemen *injection* PT Changyang Material Plastics. Data ini diperoleh dari bagian *Human Resource Development* (HRD) perusahaan. Data yang digunakan meliputi jumlah karyawan, pembagian waktu kerja *shift*, kebutuhan tenaga kerja pada setiap *shift*, serta ketentuan hari kerja perusahaan. Departemen *injection* beroperasi 24 jam dengan sistem kerja *shift* yang terdiri dari *shift* pagi, *shift* sore, dan *shift* malam. Penjadwalan dilakukan untuk bulan Juni 2026 yang memiliki 30 hari kalender. Hari kerja efektif ditentukan berdasarkan ketentuan perusahaan, dengan hari Minggu dan hari libur nasional dianggap sebagai hari tidak bekerja. Perjanjian Kerja Bersama (PKB) Kawasan Industri Nikomas Gemilang periode 2025-2027 menjadi acuan untuk ketentuan hari kerja, pembagian *shift*, dan perputaran *shift*. Dalam model ini, *shift* pagi dinotasikan dengan P , *shift* sore dengan S , *shift* malam dengan M , dan hari tidak bekerja dengan L .

2.2 Pemodelan *Goal Programming*

Penelitian ini menggunakan metode *goal programming* untuk menyusun model optimisasi penjadwalan *shift* karyawan. Metode ini digunakan karena permasalahan penjadwalan melibatkan beberapa tujuan yang perlu dipenuhi secara bersamaan, yaitu pemenuhan kebutuhan tenaga kerja pada setiap pemerataan pembagian *shift*, pengaturan hari kerja efektif, larangan transisi *shift* malam ke *shift* pagi, serta rotasi *shift* mingguan. Model diselesaikan menggunakan perangkat lunak *Lingo 20.0*.

Indeks yang digunakan dalam model ini adalah:

i = indeks untuk karyawan.

j = indeks untuk hari kerja.

k = indeks untuk minggu dalam satu periode penjadwalan.

Himpunan yang digunakan meliputi:

I = himpunan semua karyawan, $I = \{1, 2, \dots, m\}$

J = himpunan hari kerja dalam satu periode bulanan, $J = \{1, 2, \dots, t\}$

K = himpunan hari kerja efektif, yaitu hari Senin sampai Sabtu dan bukan hari libur nasional

L = himpunan hari libur nasional

D = himpunan hari minggu

W = himpunan minggu dalam satu periode penjadwalan, $W = \{1, 2, \dots, r\}$

J_k = himpunan hari kerja yang termasuk pada minggu ke- k

Parameter yang digunakan meliputi:

Tabel 1 Parameter formulasi model.

Parameter	Keterangan
m	banyak karyawan
t	banyak hari kerja dalam satu periode bulanan
r	banyak minggu dalam satu periode penjadwalan
h_k	banyak hari kerja efektif pada minggu ke- k
P_j	kebutuhan karyawan pada <i>shift</i> pagi di hari ke- j
S_j	kebutuhan karyawan pada <i>shift</i> sore di hari ke- j
M_j	kebutuhan karyawan pada <i>shift</i> malam di hari ke- j
L_p	batas bawah jumlah <i>shift</i> pagi untuk setiap karyawan
U_p	batas atas jumlah <i>shift</i> pagi untuk setiap karyawan
L_s	batas bawah jumlah <i>shift</i> sore untuk setiap karyawan
U_s	batas atas jumlah <i>shift</i> sore untuk setiap karyawan
L_m	batas bawah jumlah <i>shift</i> malam untuk setiap
U_m	karyawan batas atas jumlah <i>shift</i> malam untuk setiap karyawan

Variabel keputusan harian didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 X_{ij}^P &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ bekerja pada } \textit{shift} \text{ pagi di hari } j \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \\
 X_{ij}^S &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ bekerja pada } \textit{shift} \text{ sore di hari } j \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \\
 X_{ij}^M &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ bekerja pada } \textit{shift} \text{ malam di hari } j \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \\
 X_{ij}^L &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ libur di hari } j \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Pada Skenario 3, digunakan variabel keputusan mingguan untuk menunjukkan jenis *shift* yang diperoleh karyawan pada setiap minggu penjadwalan, yaitu:

$$\begin{aligned} Y_{ik}^P &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ mendapat } \textit{shift} \text{ pagi pada minggu } k \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \\ Y_{ik}^S &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ mendapat } \textit{shift} \text{ sore pada minggu } k \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \\ Y_{ik}^M &= \begin{cases} 1, & \text{Jika karyawan } i \text{ mendapat } \textit{shift} \text{ malam pada minggu } j \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases} \end{aligned}$$

Variabel deviasi sebagai berikut:

d_{1j}^- = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

d_{1j}^+ = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

d_{2j}^- = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

d_{2j}^+ = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

d_{3j}^- = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

d_{3j}^+ = deviasi negatif kebutuhan karyawan *shift* pagi pada hari ke- j

Pada Skenario 3 ditambahkan variabel deviasi rotasi sebagai berikut:

V_{ik}^{PM} = deviasi rotasi jika karyawan i pada minggu k memperoleh *shift* pagi, tetapi pada minggu $k + 1$ tidak memperoleh *shift* malam.

V_{ik}^{MS} = deviasi rotasi jika karyawan i pada minggu k memperoleh *shift* malam, tetapi pada minggu $k + 1$ tidak memperoleh *shift* sore.

V_{ik}^{SP} = deviasi rotasi jika karyawan i pada minggu k memperoleh *shift* sore, tetapi pada minggu $k + 1$ tidak memperoleh *shift* pagi.

Model disusun ke dalam tiga skenario. Pada Skenario 1, fungsi objektif bertujuan meminimumkan total deviasi kebutuhan tenaga kerja pada setiap *shift* selama satu periode penjadwalan, yaitu:

$$\min Z = \sum_{j=K}^t (d_{1j}^- + d_{1j}^+ + d_{2j}^- + d_{2j}^+ + d_{3j}^- + d_{3j}^+)$$

Dengan kendala:

1. Kebutuhan karyawan pada *shift* pagi harus terpenuhi pada hari kerja efektif

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^P + d_{1j}^- - d_{1j}^+ = P_j, \quad \forall j \in K$$

2. Kebutuhan karyawan pada *shift* sore harus terpenuhi pada hari kerja efektif

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^S + d_{2j}^- - d_{2j}^+ = S_j, \quad \forall j \in K$$

3. Kebutuhan karyawan pada *shift* malam harus terpenuhi pada hari kerja efektif

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^M + d_{3j}^- - d_{3j}^+ = M_j, \quad \forall j \in K$$

4. Setiap karyawan hanya dapat bekerja pada satu *shift* dalam satu hari

$$X_{ij}^P + X_{ij}^S + X_{ij}^M = 1, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad \forall j \in K$$

5. Jumlah *shift* pagi yang diterima setiap karyawan dibatasi agar relatif merata

$$L_P \leq \sum_{j \in J} X_{ij}^P \leq U_P, \quad \forall i \in I$$

6. Jumlah *shift* sore yang diterima setiap karyawan dibatasi agar relatif merata

$$L_S \leq \sum_{j \in J} X_{ij}^S \leq U_S, \quad \forall i \in I$$

7. Jumlah *shift* malam yang diterima setiap karyawan dibatasi agar relatif merata

$$L_M \leq \sum_{j \in J} X_{ij}^M \leq U_M, \quad \forall i \in I$$

Skenario 2 merupakan pengembangan dari Skenario 1 dengan menambahkan ketentuan hari kerja efektif. Fungsi objektif pada Skenario 2 dituliskan sebagai:

$$\min Z = \sum_{j=K}^t (d_{1j}^- + d_{1j}^+ + d_{2j}^- + d_{2j}^+ + d_{3j}^- + d_{3j}^+)$$

Dengan kendala tambahan:

1. Pada hari Minggu karyawan tidak dijadwalkan bekerja

$$X_{ij}^P + X_{ij}^S + X_{ij}^M = 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad \forall j \in M$$

2. Pada hari libur nasional karyawan tidak dijadwalkan bekerja

$$X_{ij}^P + X_{ij}^S + X_{ij}^M = 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad \forall j \in L$$

3. Karyawan yang mendapat *shift* malam tidak diperbolehkan mendapat *shift* pagi pada hari berikutnya

$$X_{ij}^M + X_{i,j+1}^P \leq 1, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad \forall j = 1, 2, \dots, t-1$$

Skenario 3 merupakan pengembangan dari Skenario 2 dengan menambahkan aturan rotasi *shift* mingguan. Fungsi objektif Skenario 3 meminimumkan deviasi kebutuhan tenaga kerja dan deviasi rotasi *shift* mingguan:

$$\min Z = \alpha \sum_{j \in K} (d_{1j}^- + d_{1j}^+ + d_{2j}^- + d_{2j}^+ + d_{3j}^- + d_{3j}^+) + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{q-1} (V_{ik}^{PM} + V_{ik}^{MS} + V_{ik}^{SP})$$

Parameter α merupakan bobot prioritas untuk pemenuhan kebutuhan tenaga kerja. Nilai bobot ini diberikan agar pemenuhan kebutuhan karyawan pada setiap *shift* lebih diutamakan dibandingkan penyimpangan rotasi.

Dengan kendala tambahan:

1. Penentuan satu jenis *shift* dalam satu minggu

$$Y_{ik}^P + Y_{ik}^S + Y_{ik}^M \leq 1, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad \forall k \in W$$

Lalu hubungan antara variabel harian dan variabel mingguan:

$$\begin{aligned} \sum_{j \in J_k} X_{ij}^P &= h_k Y_{ik}^P, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k \in W \\ \sum_{j \in J_k} X_{ij}^S &= h_k Y_{ik}^S, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k \in W \\ \sum_{j \in J_k} X_{ij}^M &= h_k Y_{ik}^M, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k \in W \end{aligned}$$

2. Pola rotasi *shift* mingguan

Kendala ini digunakan untuk mengukur deviasi terhadap pola rotasi *shift* mingguan $P \rightarrow M \rightarrow S \rightarrow P$. Jika pola rotasi terpenuhi, maka variabel deviasi rotasi bernilai positif dan diminimumkan dalam fungsi objektif.

$$\begin{aligned} Y_{ik}^P - Y_{i,k+1}^M &\geq V_{ik}^{PM}, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k = 1, 2, \dots, r-1 \\ Y_{ik}^M - Y_{i,k+1}^S &\geq V_{ik}^{MS}, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k = 1, 2, \dots, r-1 \\ Y_{ik}^S - Y_{i,k+1}^P &\geq V_{ik}^{SP}, & \forall i = 1, 2, \dots, m, & \quad \forall k = 1, 2, \dots, r-1 \end{aligned}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Model penjadwalan pada penelitian ini diimplementasikan pada penjadwalan karyawan departemen *injection* PT Changyang Material Plastics menggunakan metode *goal programming* untuk meminimumkan total deviasi terhadap kebutuhan karyawan pada setiap *shift* dengan memperhatikan kendala yang telah ditetapkan pada setiap skenario.

Metode penjadwalan pada penelitian ini diselesaikan menggunakan *Lingo 20.0* untuk tiga skenario. Skenario 1 disusun untuk memenuhi kebutuhan karyawan pada setiap *shift* dengan mempertimbangkan pemerataan pembagian *shift*. Hasil penyelesaian menunjukkan nilai fungsi objektif sebesar 0 dan nilai *infeasibility* sebesar 0. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan tenaga kerja pada *shift* pagi, sore, dan malam dapat terpenuhi tanpa deviasi. Selain itu, pembagian *shift* yang diperoleh setiap karyawan relatif merata, namun, skenario ini belum mempertimbangkan hari minggu, hari libur nasional, dan aturan transisi *shift*.

Skenario 2 merupakan pengembangan dari Skenario 1 dengan menambahkan ketentuan hari kerja efektif, yaitu hari Senin sampai Sabtu kecuali hari libur nasional. Pada periode Juni 2026, terdapat 24 hari kerja efektif dan 6 hari tidak bekerja, yang terdiri atas empat hari Minggu dan dua hari libur nasional. Hasil penyelesaian menunjukkan nilai fungsi objektif sebesar 0 dan *infeasibility* sebesar 0. Dengan demikian, kebutuhan tenaga kerja pada hari tidak bekerja, dan transisi dari *shift* malam ke *shift* pagi pada hari berikutnya dapat dihindari.

Skenario 3 menambahkan aturan rotasi *shift* mingguan dengan pola $P \rightarrow M \rightarrow S \rightarrow P$ yaitu perpindahan *shift* dari pagi ke malam, dari malam ke sore, dan dari sore kembali ke pagi. Hasil penyelesaian menunjukkan nilai fungsi objektif sebesar 4 dan *infeasibility* sebesar 0. Nilai *infeasibility* sebesar 0 menunjukkan bahwa seluruh kendala utama tetap terpenuhi, sedangkan nilai fungsi objektif sebesar 4 menunjukkan adanya deviasi minimum terhadap pola rotasi. Deviasi tersebut terjadi karena pola rotasi tidak dapat diterapkan secara mutlak kepada seluruh karyawan tanpa mengganggu pemenuhan kebutuhan tenaga kerja harian.

Tabel 2 Ringkasan pemenuhan kendala pada setiap skenario.

Kendala	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Kebutuhan <i>shift</i> pagi	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
Kebutuhan <i>shift</i> sore	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
Kebutuhan <i>shift</i> malam	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
Satu karyawan satu <i>shift</i> per hari	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
Pemerataan jumlah <i>shift</i>	Terpenuhi	Terpenuhi	-
Hari Minggu tidak bekerja	-	Terpenuhi	Terpenuhi
Hari libur nasional tidak bekerja	-	Terpenuhi	Terpenuhi
Larangan <i>shift</i> malam ke <i>shift</i> pagi	-	Terpenuhi	Terpenuhi
Satu jenis <i>shift</i> per minggu	-	-	Terpenuhi
Rotasi <i>shift</i> mingguan	-	-	Terpenuhi dengan deviasi minimum
Fungsi objektif	0	0	4
<i>Infeasibility</i>	0	0	0

Berdasarkan tabel 2, Skenario 3 merupakan skenario yang paling sesuai dengan kondisi operasional perusahaan karena mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja, memperhatikan hari kerja efektif, menghindari transisi *shift* malam ke *shift* pagi, serta mempertimbangkan rotasi *shift* mingguan. Meskipun terdapat deviasi minimum pada pola rotasi, solusi yang diperoleh tetap layak karena nilai *infeasibility* sebesar 0.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, metode *goal programming* dapat digunakan untuk menyusun model optimisasi penjadwalan karyawan pada departemen *injection* PT Changyang Material Plastics. Model disusun ke dalam tiga skenario. Skenario 1 mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada setiap *shift* dan menghasilkan pembagian *shift* yang merata. Skenario 2 mampu mengembangkan model dengan mempertimbangkan hari kerja efektif, hari istirahat mingguan, hari libur nasional, serta larangan transisi dari *shift* malam ke *shift* pagi pada hari berikutnya. Skenario 3 menjadi model yang paling sesuai dengan kondisi operasional perusahaan karena menambahkan aturan rotasi *shift* mingguan berdasarkan ketentuan perusahaan.

Hasil penyelesaian menggunakan *Lingo 20.0* menunjukkan bahwa Skenario 1 dan Skenario 2 menghasilkan fungsi objektif sebesar 0 dengan nilai *infeasibility* sebesar 0. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan tenaga kerja pada setiap *shift* dapat terpenuhi tanpa deviasi. Sementara itu, Skenario 3 menghasilkan fungsi objektif sebesar 4 dengan nilai *infeasibility* sebesar 0. Nilai tersebut menunjukkan adanya deviasi minimum terhadap pola rotasi *shift* mingguan, tetapi seluruh kendala utama tetap terpenuhi. Dengan demikian, Skenario 3 dapat dijadikan acuan utama dalam penyusunan jadwal kerja karena mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja, mempertimbangkan hari kerja perusahaan, menjaga kelayakan transisi *shift*, dan meminimalkan penyimpangan terhadap pola rotasi mingguan.

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model dengan mempertimbangkan kendala tambahan, seperti preferensi karyawan, ketidakhadiran, cuti, keterampilan khusus, serta perubahan kebutuhan tenaga kerja berdasarkan volume produksi. Selain itu, pengembangan model juga dapat dilakukan dengan membandingkan metode *goal programming* dengan metode optimisasi lain, seperti *integer linear programming*, algoritma genetika, atau metode heuristik, agar diperoleh alternatif penyelesaian yang lebih fleksibel sesuai kondisi operasional perusahaan.

Daftar Pustaka

Badriyah, J. *et al.* (2024) "An Optimization Model For The Nurse Scheduling Problem Considering Workload Variance," 11(3), pp. 229–236. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.31316/j.derivat.v11i3.6899>.

- Eradipa, A.Y., Rahman, A. and Tantrika, C.F.M. (2021) "Penjadwalan Tenaga Kerja Room Boy Dengan Menggunakan Metode Goal Programming," 2(6).
- Kusuma, C.S.D. *et al.* (2023) *Pengantar Manajemen Operasional*. Edited by A. Sudirman. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Lalang, D., Sinu, E.B. and Kasim, J. (2022) "Optimasi Penjadwalan Shift Perawat Ruang Sal Anak dengan Metode Goal Programming di RSD Kalabahi," *Economics and Business Management*, 1(4), pp. 193–205.
- Nasir, D.S.M. *et al.* (2022) "Shift Scheduling with the Goal Programming Approach in Fast-Food Restaurant : McDonald's in Kelantan," *Journal of Computing Research and Innovation*, 7(2), pp. 104–112. Available at: <https://doi.org/10.24191/jcrinn.v7i1.279>.
- Nasution, A.S., Andini, P.D. and Putra, G. (2024) "Penerapan Non Preemptive Goal Programming dalam Meningkatkan Efisiensi Penjadwalan Shift Karyawan (Studi Kasus Perusahaan Air Minum dalam Kemasan (AMDK) Bandar Lampung)," 12(1), pp. 79–92. Available at: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JEM/article/view/74545>.
- Nobil, A.H., Sharifnia, S.M.E. and Cárdenas-Barrón, L.E. (2021) "Mixed integer linear programming problem for personnel multi-day shift scheduling : A case study in an Iran hospital," pp. 419–426. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.06.030>.
- Pradjaningsih, A., Aulia, I.R. and Riski, A. (2023) "Penerapan Goal Programming untuk Optimalisasi Penjadwalan Jam Kerja Satuan Pengamanan," *Applied Informatics and Computing*, 7(1), pp. 28–33.
- Rahmawati, I., Kiftiah, M. and Pasaribu, M. (2023) "Pemodelan Integer Preemptive Goal Programming dalam Mengoptimalkan Perencanaan Produksi di UKM Rengginang Kalimantan Barat," *Sains Matematika dan Statistika*, 9(2), pp. 129–138. Available at: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24014/jsms.v9i2.23261>.
- Taha, H.A. (2017) *Operations Research An Introduction*. 10th ed.
- Valentine, E. and Sitorus, S. (2023) "Model Goal Programming Untuk Mengoptimasi Penjadwalan Perawat Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara," *Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6, pp. 58–66. Available at: <https://doi.org/10.47662/farabi.v6i1.436>.
- Yuliana, E. and Luthfianto, S. (2026) "Optimalisasi Penjadwalan Jam Kerja dengan Penerapan Goal Programming pada Operator Winding Divisi Spinning 1 di PT.XYZ," *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, pp. 173–182. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/industri.v16i1.15412>.