



Penjadwalan Produksi Label Menggunakan Metode Palmer untuk Meminimasi Makespan di CV. PQR

Muhammad Fauzan Firdaus^{1✉}, Akhsani Nur Amalia², Agung Widarman³

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta, Indonesia^(1,2,3)

DOI: 10.31004/jutin.v7i3.30829

✉ Corresponding author:
[fauzan7798@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Penjadwalan Produksi;</i> <i>Flow Shop;</i> <i>Label;</i> <i>Palmer;</i> <i>Makespan</i></p>	<p>CV. PQR merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan. Percetakan utama yang diproduksi di perusahaan adalah label untuk produk-produk jenis sayuran. Pada saat produksi label, perusahaan selalu berupaya untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan tepat waktu sampai kepada konsumen. Agar proses produksi dapat berjalan, maka diperlukan penjadwalan produksi yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penjadwalan produksi label pada CV. PQR. Adapun metode penjadwalan produksi label yang digunakan adalah Palmer. Hasil perhitungan penjadwalan produksi menggunakan metode Palmer memiliki urutan job 10-9-8-7-6-4-5-3-2-1 dan menghasilkan nilai makespan sebesar 248740 detik atau 69,0944 jam dan memerlukan 8,6368 hari untuk menyelesaikan semua job. Terdapat selisih waktu antara penjadwalan produksi kondisi awal perusahaan dengan penjadwalan produksi menggunakan metode Palmer yaitu sebesar 13160 detik atau 3,6556 jam atau 0,45695 hari. Sehingga metode Palmer dapat meminimasi keterlambatan pengiriman.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Production Scheduling;</i> <i>Flow Shop;</i> <i>Label;</i> <i>Palmer;</i> <i>Makespan</i></p>	<p>Abstract</p> <p>CV. PQR is a company operating in the printing sector. The main printing produced at the company is labels for vegetable products. When producing labels, the company always strives to produce quality products that reach consumers on time. In order for the production process to run, good production scheduling is needed. This research aims to schedule label production on CV. PQR. The label production scheduling method used is Palmer. The results of production scheduling calculations using the Palmer method have a job sequence of 10-9-8-7-6-4-5-3-2-1 and produce a makespan value of 248740 seconds or 69.0944 hours and require 8.6368 days to complete everything. jobs. There is a time difference between the company's initial condition production scheduling and production scheduling using the Palmer method, namely 13160 seconds or 3.6556 hours or 0.45695 days. So the Palmer method can minimize delivery delays.</p>

1. INTRODUCTION

Industri manufaktur merupakan suatu usaha yang menghasilkan suatu produk. Merubah bahan baku menjadi barang jadi yang memiliki suatu nilai tambah merupakan aktivitas utamanya. Bahan baku diambil kemudian diolah melalui berbagai macam proses hingga menjadi suatu produk yang dapat dijual ke konsumen (Nazarudin & Putramas, 2023). Artinya, produk tersebut merupakan produk yang benar-benar dibutuhkan oleh konsumen pada umumnya. Umumnya, terdapat berbagai jenis produk yang diproduksi dalam satu industri. Sangat jarang sekali industri manufaktur hanya memproduksi satu jenis produk. Akibatnya, pengendalian terhadap tercapainya jumlah produksi perlu dilakukan secara maksimal.

Salah satu bagian dari upaya pengendalian terhadap proses produksi dalam industri manufaktur yaitu memastikan bahwa produk yang diproduksi akan sesuai dengan permintaan konsumen, yaitu tepat waktu dan tepat jumlah. Agar perusahaan mampu memenuhi kebutuhan sesuai permintaan dari konsumen dengan jumlah dan waktu yang tepat, perlu adanya pelaksanaan penjadwalan. Penjadwalan produksi digunakan untuk memastikan perusahaan akan mengirim produk ke konsumen sesuai dengan batas waktu yang sudah ditentukan. Penjadwalan terhadap produksi merupakan salah satu upaya perusahaan agar perusahaan dapat mengirim produk pesanan pada waktu yang tepat (Sholeh et al., 2021).

Penjadwalan didefinisikan sebagai proses mengalokasikan sumber daya, dimana suatu pekerjaan nantinya dapat dikerjakan oleh seseorang untuk menghasilkan suatu barang atau produk sesuai dengan jumlah waktu yang telah ditentukan oleh perusahaan. Penjadwalan pada dasarnya untuk memproses pekerjaan sesuai dengan proses produksi yang ada (Mashuri et al., 2021).

Penjadwalan produksi di sebuah perusahaan berfungsi juga sebagai bentuk pengambilan keputusan (Syabani & Setiafindari, 2022). Setiap perusahaan menginginkan memiliki sistem penjadwalan produksi yang paling efektif dan efisien, karena dengan adanya sistem penjadwalan produksi dapat membantu proses produksi setiap produk berjalan lancar, sehingga kapasitas yang ada dapat terpenuhi dengan total biaya dan waktu seminimal mungkin.

CV. PQR merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan. Percetakan utama yang diproduksi di perusahaan ini adalah label untuk produk-produk jenis sayuran. Selain produk utama yang diproduksi, perusahaan ini juga memproduksi produk seperti *NCR form*, *id card*, kartu nama dan lain-lain. Dari berbagai macam produk label yang diproduksi, terdapat beberapa produk label yang mengalami keterlambatan pengiriman di bulan Maret 2024. Data tanggal pesanan dan pengiriman produk label dapat dilihat pada table 1.

Table 1. Tanggal Pesanan dan Pengiriman Produk Label Bulan Maret 2024

No.	Label	Tanggal Pesanan	Batas Waktu Selesai	Tanggal Pengiriman	Keterlambatan (hari)
1	Kailan	13/03/24	22/03/24	22/03/24	0
2	Seledri	13/03/24	22/03/24	23/03/24	1
3	Kangkung	13/03/24	22/03/24	23/03/24	1
4	Arugula	13/03/24	22/03/24	25/03/24	3
5	Kubis	13/03/24	22/03/24	25/03/24	3
6	Selada Romaine	13/03/24	22/03/24	26/03/24	4
7	Bayam Hijau	13/03/24	22/03/24	26/03/24	4
8	Selada Butterhead	13/03/24	22/03/24	26/03/24	4
9	Selada Hijau	13/03/24	22/03/24	27/03/24	5
10	Sawi Putih	13/03/24	22/03/24	27/03/24	5

Telah banyak penelitian mengenai penjadwalan produksi. Beberapa penelitian diantaranya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Irawan, Heri Tri. Pamungkas, ling. Arhami, 2020) untuk menjadwalkan produksi *paving block*, hasil penelitian membuktikan bahwa metode Palmer merupakan metode terbaik yang dapat digunakan untuk penjadwalan produksi. Penelitian lain dilakukan oleh (Arifandi et al., 2023) untuk melakukan penjadwalan produksi produk keripik, hasil penelitian membuktikan bahwa metode Palmer merupakan metode terbaik yang menghasilkan waktu tercepat dibandingkan dengan metode lain.

2. METHODS

Penelitian dilakukan di CV. PQR untuk produk label. Dalam penelitian ini diangkat kasus pemesanan produk label selama satu bulan, yaitu bulan Maret 2024. Pada Table 1 di atas, sudah diperlihatkan bahwa terdapat sepuluh jenis label yang dipesan selama bulan Maret 2024.

Proses pembuatan label dilakukan menggunakan empat tahap seperti yang dapat dilihat pada fig 1.

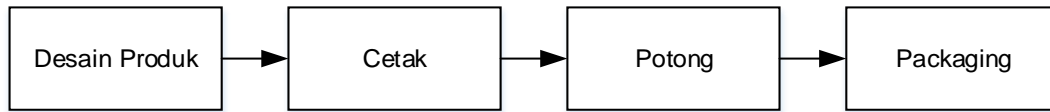


Fig 1. Langkah-langkah Pembuatan Label

Seluruh produk label mengalami proses yang sama. Hanya saja akan berbeda pada *input* desainnya. Oleh karena itu, CV. PQR terbiasa melakukan produksi menggunakan sistem *batch*. Pada saat produk pertama selesai diproduksi, karyawan akan melakukan pergantian desain. Berdasarkan hal itu, maka penjadwalan yang akan dilakukan adalah penjadwalan produksi tipe *flow shop*. Penjadwalan *flow shop* adalah penjadwalan yang dibuat untuk unit yang bergerak secara terus menerus melalui lintasan produksi yang sama dalam waktu yang panjang. Terdapat beberapa macam pola penjadwalan produksi tipe *flow shop* yaitu (Susanti & Widjajati, 2023):

a. *Flow Shop Murni*

Digunakan ketika suatu pekerjaan pada perusahaan melalui satu kali proses untuk setiap tahapan prosesnya. Misalkan, pada saat proses produksi setiap pekerjaan akan melalui tahapan proses mesin 1, mesin 2, mesin 3 dan seterusnya hingga tahapan proses mesin yang paling akhir. Gambaran alur produksi tipe *flow shop* murni adalah sebagai berikut :

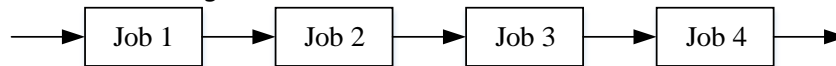


Fig 2. Flow Shop Murni

b. *Flow Shop Umum*

Digunakan ketika suatu pekerjaan pada perusahaan memiliki proses produksi yang bisa dilalui oleh seluruh mesin produksi yang ada, selain itu suatu pekerjaan tersebut dapat diproses oleh beberapa mesin, dimana mesin yang digunakan harus berdekatan dengan mesin-mesin lainnya dan memiliki satu arah lintasan produksi yang sama. Gambaran alur tipe produksi *flow shop* umum adalah sebagai berikut :

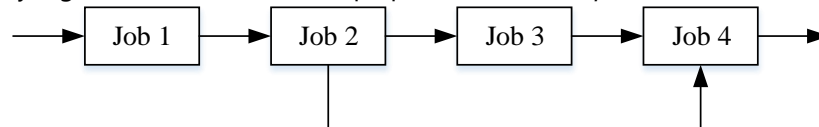


Fig 3. Flow Shop Umum

Penjadwalan produksi label pada CV. PQR termasuk tipe *flow shop* murni. Maka, metode yang dapat digunakan untuk penjadwalan tipe *flow shop* murni adalah metode Palmer. Metode Palmer merupakan metode yang proses perhitungannya berdasarkan nilai *slope index*, dimana *job* yang memiliki nilai *slope index* terbesar dijadwalkan lebih awal sedangkan *job* yang memiliki nilai *slope index* terkecil dijadwalkan di akhir. Nilai *slope index* untuk masing-masing *job* pada metode Palmer dapat diketahui dengan persamaan rumus perhitungan sebagai berikut (Wibisono et al., 2022):

$$S_i = \sum_{j=1}^m (2j-m-1) \cdot t_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- Si = Nilai *Slope Index*
- m = Jumlah mesin yang dipakai
- j = Mesin yang digunakan untuk proses *job* i
- i = *Job* yang diproses
- t_{ij} = Waktu proses suatu *job* ke-i dan mesin ke-j

Setelah mengurutkan *job* berdasarkan rumus *slope index*, kemudian dapat dilakukan perhitungan *makespan*. *Makespan* dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya} \dots \dots \dots (2)$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \dots \dots \dots (3)$$

$$I_{ij} = A_{ij} - S_{ij} \text{ sebelumnya} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana

A_{ij} = Waktu pendahulu

S_{ij} = Waktu proses

I_{ij} = Waktu menganggur (*idle time*)

Adapun langkah-langkah proses penelitian yang dilakukan pada penelitian ini digambarkan pada Fig 4. sebagai berikut :

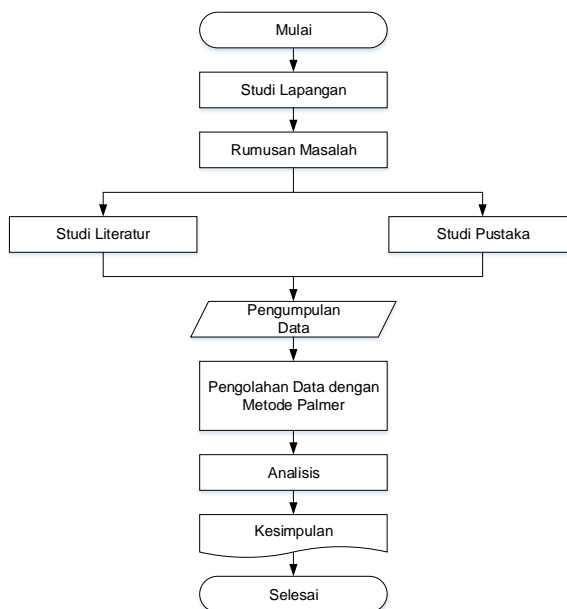


Fig 4. Diagram Alir Penelitian

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Pengumpulan Data

Table 2 merupakan permintaan produk label untuk periode Maret 2024, data tersebut untuk mengetahui jumlah banyaknya label yang dipesan.

Table 2. Data Permintaan Produk Label Bulan Maret 2024

Label	Jumlah Pesanan (pcs)
Kailan	13000
Seledri	13000
Kangkung	16000
Arugula	18000
Kubis	18000
Selada Romaine	21000
Bayam Hijau	36000
Selada Butterhead	36000
Selada Hijau	81000

Sawi Putih	87000
------------	-------

Untuk mengetahui waktu proses yang dibutuhkan untuk label Kailan, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Waktu Proses Cetak} = \left(\frac{\text{Jumlah Pesanan}}{\text{Jumlah banyak proses cetak per proses}} \right) \times \text{Waktu Proses} = \left(\frac{13000}{10} \right) \times 5 = 6500 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu Proses Potong} = \left(\frac{\text{Jumlah Pesanan}}{\text{Jumlah tumpukan potong}} \times \text{Waktu Proses} \right) = \left(\frac{\left(\frac{13000}{10} \times 285 \right)}{50} \right) = 7410 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu Proses Packing} = \left(\frac{\text{Jumlah Pesanan}}{\text{Jumlah tumpukan packing}} \times \text{Waktu Proses} \right) = \left(\frac{\left(\frac{13000}{10} \times 420 \right)}{100} \right) = 5460 \text{ detik}$$

Hal yang sama dilakukan untuk produk jenis label lainnya dapat dilihat pada table 3.

Table 3. Data Waktu Proses

Label	Waktu Proses (detik)			
	Desain	Mesin Cetak	Mesin Potong	Packing
Kailan	3600	6500	7410	5460
Seledri	3550	6500	7410	5460
Kangkung	3650	8000	9120	6720
Arugula	3540	9000	10260	7560
Kubis	3570	9000	10260	7560
Selada Romaine	3450	10500	11970	8820
Bayam Hijau	3580	18000	20520	15120
Selada Butterhead	3500	18000	20520	15120
Selada Hijau	3530	40500	46170	34020
Sawi Putih	3640	43500	49590	36540

3.2 Pengolahan Data

Berdasarkan pengumpulan data di atas, data diolah menggunakan metode Palmer untuk meminimasi *makespan* pada penjadwalan produksi di bulan Maret 2024. Table 4 data label sebagai *job* (i) dan table 5 data mesin yang digunakan sebagai mesin (j).

Table 4. Data Job

Label	Job (i)
Kailan	1
Seledri	2
Kangkung	3
Arugula	4
Kubis	5
Selada Romaine	6
Bayam Hijau	7
Selada Butterhead	8
Selada Hijau	9
Sawi Putih	10

Table 5. Data Mesin

Mesin	Mesin (j)
Desain	1
Cetak	2
Potong	3
Packing	4

Kemudian hasil tersebut dilakukan perhitungan *slope index*, contoh perhitungan *slope index* pada *job 1* dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$Si \text{ Job 1 Mesin 1} = \sum_{j=1}^{m=4} (2.1-4-1) \cdot 3600 = -10800$$

$$Si \text{ Job 1 Mesin 2} = \sum_{j=2}^{m=4} (2.2-4-1) \cdot 6500 = -6500$$

$$Si \text{ Job 1 Mesin 3} = \sum_{j=3}^{m=4} (2.3-4-1) \cdot 7410 = 7410$$

$$Si \text{ Job 1 Mesin 4} = \sum_{j=4}^{m=4} (2.4-4-1) \cdot 5460 = 16380$$

Maka, nilai *slope index* untuk *job 1* adalah sebagai berikut:

$$Si (\text{job 1}) = -10800 + (-6500) + 7410 + 16380 = 6490 \text{ detik}$$

Hal yang sama dilakukan untuk *job* lainnya dapat dilihat pada tabel 3.5.

Table 6. Nilai Slope Index

Job (i)	Mesin (j) 1	Mesin (j) 2	Mesin (j) 3	Mesin (j) 4	Slope Index	Urutan Job
1	-10800	-6500	7410	16380	6490	10
2	-10650	-6500	7410	16380	6640	9
3	-10950	-8000	9120	20160	10330	8
4	-10620	-9000	10260	22680	13320	6
5	-10710	-9000	10260	22680	13230	7
6	-10350	-10500	11970	26460	17580	5
7	-10740	-18000	20520	45360	37140	4
8	-10500	-18000	20520	45360	37380	3
9	-10590	-40500	46170	102060	97140	2
10	-10920	-43500	49590	109620	104790	1

- Perhitungan *makespan* untuk *job 10* (urutan 1)

- Urutan *Job 1* Mesin 1

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya} \\ = 0 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 0 + 3640 \\ = 3640 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} \\ = 0 \text{ detik}$$

- Urutan *Job 1* Mesin 2

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya pada Mesin 1} \\ = 3640 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 3640 + 43500 \\ = 47140 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} \\ = 3640 \text{ detik}$$

- Urutan *Job 1* Mesin 3

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya pada Mesin 2} \\ = 47140 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 47140 + 49590 \\ = 96730 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} \\ = 47140 \text{ detik}$$

d. Urutan *Job* 1 Mesin 4

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya pada Mesin 3} \\ = 96730 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 96730 + 3640 \\ = 133270 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} \\ = 96730 \text{ detik}$$

• Perhitungan *makespan* untuk *job* 9 (urutan 2)a. Urutan *Job* 2 Mesin 1

$$A_{ij} = \text{Waktu Proses sebelumnya} \\ = 3640 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 3640 + 3530 \\ = 7170 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} - S_{ij} \text{ urutan 1 mesin 1} \\ = 3640 - 3640 \\ = 0 \text{ detik}$$

b. Urutan *Job* 2 Mesin 2

$$A_{ij} = \text{Waktu Maksimum antara } S_{ij} \text{ mesin 2 urutan ke 1 dan } S_{ij} \text{ mesin 1 urutan ke 2} \\ = 47140 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 47140 + 40500 \\ = 87640 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} - S_{ij} \text{ urutan 1 mesin 2} \\ = 47140 - 47140 \\ = 0 \text{ detik}$$

c. Urutan *Job* 2 Mesin 3

$$A_{ij} = \text{Waktu Maksimum antara } S_{ij} \text{ mesin 3 urutan ke 1 dan } S_{ij} \text{ mesin 2 urutan ke 2} \\ = 96730 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 96730 + 46170 \\ = 142900 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} - S_{ij} \text{ urutan 1 mesin 3} \\ = 96730 - 96730 \\ = 0 \text{ detik}$$

d. Urutan *Job* 2 Mesin 4

$$A_{ij} = \text{Waktu Maksimum antara } S_{ij} \text{ mesin 4 urutan ke 1 dan } S_{ij} \text{ mesin 3 urutan ke 2} \\ = 142900 \text{ detik}$$

$$S_{ij} = A_{ij} + \text{Waktu Proses} \\ = 142900 + 34020 \\ = 176920 \text{ detik}$$

$$I_{ij} = A_{ij} - S_{ij} \text{ urutan 1 mesin 4} \\ = 142900 - 133270 \\ = 9630 \text{ detik}$$

Hal yang sama dilakukan untuk *job* lainnya dengan rumus perhitungan seperti pada *job* 2, dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Table 7. Perhitungan Nilai Makespan

Urutan	Job (i)	Mesin 1			Mesin 2			Mesin 3			Mesin 4		
		A _{ij}	S _{ij}	I _{ij}	A _{ij}	S _{ij}	I _{ij}	A _{ij}	S _{ij}	I _{ij}	A _{ij}	S _{ij}	I _{ij}
1	10	0	3640	0	3640	47140	3640	47140	96730	47140	96730	133270	96730
2	9	3640	7170	0	47140	87640	0	96730	142900	0	142900	176920	9630
3	8	7170	10670	0	87640	105640	0	142900	163420	0	176920	192040	0
4	7	10670	14250	0	105640	123640	0	163420	183940	0	192040	207160	0
5	6	14250	17700	0	123640	134140	0	183940	195910	0	207160	215980	0
6	4	17700	21240	0	134140	143140	0	195910	206170	0	215980	223540	0
7	5	21240	24810	0	143140	152140	0	206170	216430	0	223540	231100	0
8	3	24810	28460	0	152140	160140	0	216430	225550	0	231100	237820	0
9	2	28460	32010	0	160140	166640	0	225550	232960	0	237820	243280	0
10	1	32010	35610	0	166640	173140	0	232960	240370	0	243280	248740	0
Total Idle		0			3640			47140			106360		

Berdasarkan table 7, urutan *job* 10-9-8-7-6-4-5-3-2-1 dengan menggunakan metode Palmer menghasilkan nilai *makespan* sebesar 248740 detik atau 69,0944 jam. Waktu kerja pada CV. PQR adalah 8 jam/hari, maka lama hari yang dibutuhkan untuk memproduksi semua label adalah $69,0944/8 = 8,6368$ hari. Untuk mempermudah membaca informasi dari pengurutan *job* yang berisikan waktu akan diproses, saat diproses sampai *job* selesai, maka dibuatkanlah *ganttt chart* sebagai berikut:

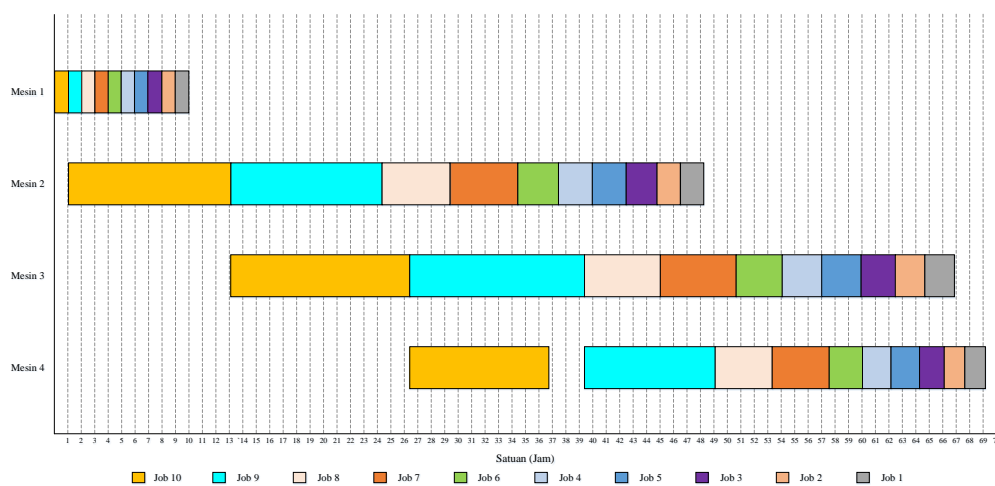


Fig 5. Gantt Chart Penjadwalan Produksi Metode Palmer

4. CONCLUSION

Berikut kesimpulan pada penelitian ini, yaitu :

1. Penjadwalan yang efektif dilakukan CV. PQR menggunakan metode Palmer dengan urutan *job* 10-9-8-7-6-4-5-3-2-1.
2. Lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pesanan menggunakan metode Palmer adalah 248740 detik atau 69,0944 jam atau memerlukan 8,6368 hari.

5. REFERENCES

Arifandi, D., Lasalewo, T., & Hasanuddin, H. (2023). Penjadwalan Produksi Untuk Meminimalkan Makespan Menggunakan Metode CDS Dan Heuristik Palmer Di Rumah Industri Wahyu. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 52–60. <https://doi.org/10.36040/industri.v13i1.5191>

- Irawan, Heri Tri. Pamungkas, ling. Arhami, A. (2020). Penjadwalan Produksi Paving Block Pada CV. Nibo Corporation Banda Aceh. *Jurnal Optimalisasi*, 6(April), 56–60.
- Mashuri, C., Mujiyanto, A. H., & Sucipto, H. (2021). Analisis Perbandingan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) dan GUPTA untuk Optimasi Penjadwalan Produksi. *Januari 2021 Generation Journal*, 5(1), 2580–4952.
- Nazarudin, N., & Putramas, T. (2023). Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Shortest Processing Time Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada UKM Sartika DMS Kujangsari Di Kota Banjar. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(1), 23–30. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i1.3012>
- Sholeh, M., Asih, E. W., & Sodikin, I. (2021). Penjadwalan Pekerjaan Yang Optimal Untuk Meminimasi Keterlambatan Pada PT. Mandiri Jogja Internasional. *Rekavasi*, 9(1), 65–74.
- Susanti, N. D., & Widjajati, E. P. (2023). Analisis Perencanaan Produksi Paving Dengan Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith Dan Palmer Di CV. Daya Patra Sentosa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI)*, 2(2), 108–121. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i2.1667>
- Syabani, S. F., & Setiafindari, W. (2022). Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Nawaz Enscore Ham Pada PT XYZ. *Jumantara Jurnal Manajemen Dan Teknologi Rekayasa*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.28989/jumantara.v1i1.1288>
- Wibisono, H., Kurniawan, D., & Yuniar, S. (2022). Usulan Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS), Dannenbring, dan Palmer Untuk Meminimasi Waktu Produksi di PT. Sakura Pratama Indonesia. *Diseminasi FTI*, 1–15.