

Analisis Sistem Penjadwalan Berdasarkan Pesanan Menggunakan Metode Asas Prioritas Pada PT. X

Aminah

Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan
Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan Utara, Kalimantan Timur, Indonesia
12211006@student.itk.ac.id

Dikirim pada 14-11-2024, Direvisi pada 21-11-2024, Diterima pada 27-11-2024

Abstrak

PT. X adalah sebuah perusahaan yang berlokasi di Kalasan, Yogyakarta, yang fokus pada pembuatan mold (cetakan), komponen mesin, dan produk plastik injeksi. Dalam memenuhi pesanan, PT.X masih sering mengalami keterlambatan pengiriman pada beberapa *part* karena belum memiliki metode penjadwalan yang efektif. Sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode penjadwalan pesanan yang paling efisien untuk mengurangi keterlambatan pengiriman, yang selama ini menjadi tantangan akibat kurangnya konsistensi dalam penjadwalan. Penelitian ini menggunakan pendekatan asas prioritas yang mencakup beberapa metode seperti *First Come First Serve* (FCFS), *Earliest Due Date* (EDD), *Shortest Processing Time* (SPT), dan *Longest Processing Time* (LPT). Berdasarkan data pesanan bulan Juli 2024, analisis menunjukkan bahwa metode EDD menghasilkan kinerja terbaik dengan waktu penyelesaian rata-rata 3,625 hari, tingkat utilitas 100%, dan keterlambatan rata-rata sebesar 0,203 hari, dibandingkan dengan metode FCFS, SPT, dan LPT yang memiliki waktu penyelesaian dan keterlambatan lebih tinggi. Oleh karena itu, EDD direkomendasikan sebagai metode yang paling sesuai karena menghasilkan waktu penyelesaian terkecil, utilisasi terbesar, dan keterlambatan terkecil. Untuk mendukung penerapan EDD secara optimal, PT. X disarankan menerapkan sistem *Pre-Order* dan mengintegrasikannya dengan ERP, sehingga penjadwalan dapat dilakukan lebih terstruktur, mengurangi keterlambatan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Asas Prioritas, *Earliest Due Date* (EDD), Keterlambatan Pengiriman, Penjadwalan pesanan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).



Penulis Koresponden:

Aminah
Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan
Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan Utara, Kalimantan Timur, Indonesia
Email: 12211006@student.itk.ac.id

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, terutama sektor manufaktur yang semakin kompetitif, perusahaan dituntut untuk terus meningkatkan daya saing [1]. Untuk mempertahankan pelanggan dan memperkuat reputasi, perusahaan harus menyediakan produk berkualitas tepat waktu. Salah satu indikator kredibilitas perusahaan adalah kemampuan untuk menyelesaikan produk sesuai jadwal. Penjadwalan produksi memainkan peranan penting dalam mendukung kinerja perusahaan, karena terkait erat dengan pemenuhan permintaan pasar dan pencapaian tujuan strategis [2]. Penjadwalan yang efektif bertujuan untuk mengurangi waktu proses, mengoptimalkan waktu tunggu pelanggan, mengendalikan tingkat persediaan, serta memaksimalkan pemanfaatan sumber daya seperti tenaga kerja dan peralatan. Implementasi penjadwalan yang efisien dapat menurunkan biaya operasional dan waktu pengiriman, yang pada akhirnya akan meningkatkan kepuasan pelanggan [3].

PT. X adalah perusahaan yang berlokasi di Kalasan, Yogyakarta, yang bergerak di bidang pembuatan mold (cetakan), komponen *spare part* bengkel permesinan, serta produk plastik injeksi. Perusahaan ini menjalin kemitraan dengan berbagai vendor yang berperan sebagai pemasok maupun pelanggan. Dengan

banyaknya vendor tersebut maka PT. X dituntut untuk dapat menyelesaikan berbagai macam order dengan tepat waktu. Hal tersebut dapat menyebabkan sulitnya menentukan urutan prioritas produk yang harus diproses terlebih dahulu karena semakin bertambahnya jumlah dan jenis produk yang akan diproduksi [4]. Sedangkan berdasarkan dengan permasalahan yang terjadi selama ini adalah PT. X khususnya pada divisi PPIC masih mengalami kesulitan dalam menjadwalkan order yang akan diproduksi hingga mengalami keterlambatan pengiriman seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.

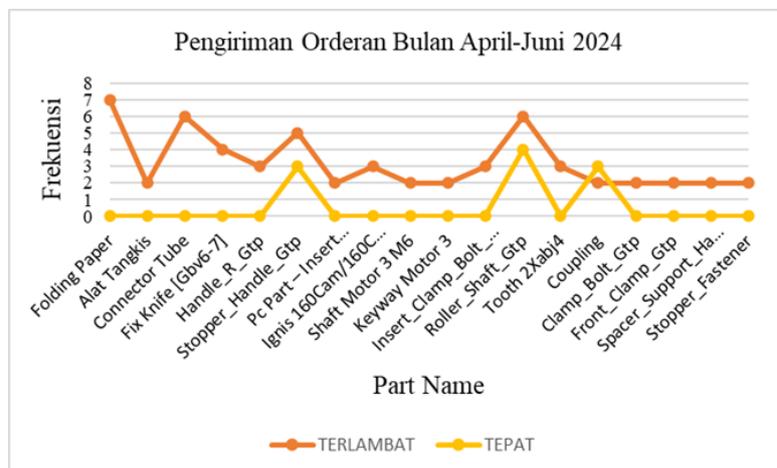


Fig. 1. Grafik Pengiriman Orderan Bulan April-Juni 2024

Berdasarkan laporan keterlambatan pengiriman yang tertera pada Gambar 1 tersebut menunjukkan pemenuhan order PT. X belum efektif. Keterlambatan ini disebabkan adanya kebijakan perusahaan yang menempatkan order prioritas sewaktu-waktu, walaupun order tersebut merupakan order yang baru saja diterima oleh perusahaan. Kebijakan ini belum memperhatikan tenggat waktunya serta urgensinya. Oleh karena itu, sistem penjadwalan PT. X perlu disesuaikan agar mencegah terjadinya keterlambatan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Safitri, 2019 [5] bahwa hasil dari penelitian tersebut, metode EDD dan SPT merupakan metode yang paling optimal dari metode yang lain, metode ini juga sangat sesuai dengan keadaan PT. X yang menerapkan sistem produksi *make to order*, dimana penyesuaian pesanan pelanggan sesuai dengan *lead time* yang ada. Asas prioritas adalah metode yang digunakan untuk menentukan pekerjaan mana yang harus diprioritaskan, dengan tujuan untuk mengurangi keterlambatan dalam proses produksi. Metode ini memungkinkan untuk menyeleksi dan memprioritaskan pesanan berdasarkan tingkat urgensinya, sambil tetap memproduksi pesanan yang lebih rendah prioritasnya. Dengan demikian, asas ini membantu meminimalkan keterlambatan dalam penyelesaian pesanan dan memperlancar alur produksi [6]. Oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan asas prioritas yang terdiri dari metode *First Come First Serve* (FCFS), *Earliest Due Dates* (EDD), *Shortest Processing Time* (SPT), dan *Longest Processing Time* (LPT) bertujuan untuk memberikan rekomendasi metode penjadwalan terbaik yang akan menyelesaikan permasalahan keterlambatan pengiriman yang terjadi pada PT. X.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan asas prioritas yang terdiri dari metode FCFS, EDD, SPT, dan LPT dengan visualisasi yang ditunjukkan pada Gambar 2 disertai dengan penjelasan pada masing-masing tahapan yaitu sebagai berikut.

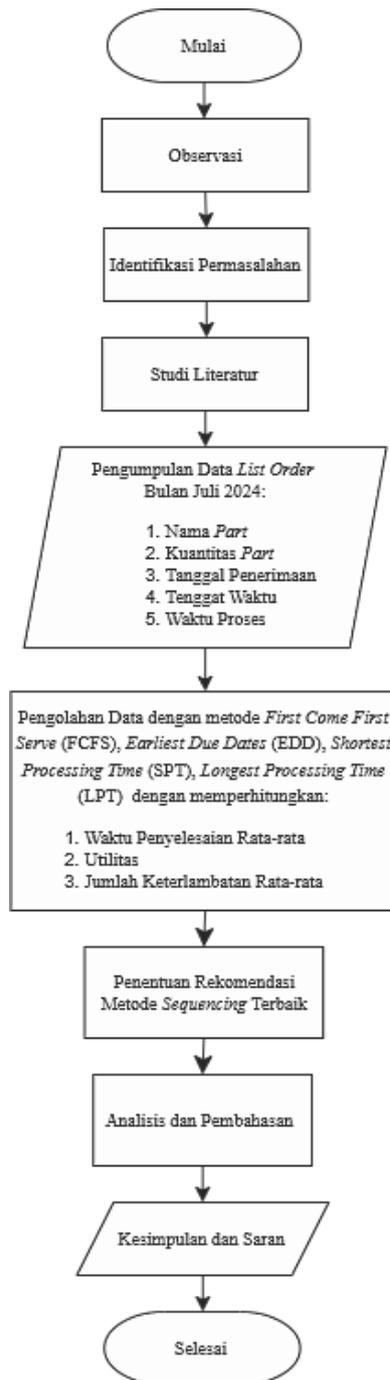


Fig. 2. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir penelitian tersebut, berikut merupakan uraian penjelasan masing-masing tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Observasi, yaitu penelitian diawali dengan melakukan pengamatan awal pada PT. X mengenai alur proses mulai dari pesanan produk, proses produksi hingga pengiriman produk untuk mengetahui kondisi aktual sistem penjadwalan perusahaan saat ini.
2. Identifikasi permasalahan, permasalahan yang terdapat pada PT. X yaitu mengenai keterlambatan pengiriman produk karena prioritas penjadwalan yang kurang optimal.
3. Studi literatur, penelitian dilanjutkan dengan kajian literatur untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai teori penjadwalan produksi dan metode yang relevan. Studi ini melibatkan pembacaan jurnal, buku, dan sumber lainnya yang membahas metode FCFS, EDD, SPT, dan LPT.

4. Pengumpulan data, yaitu pengumpulan data pesanan *part* pada bulan Juli 2024 yang mencakup tanggal penerimaan order, nama produk, tanggal jatuh tempo atau *due dates* untuk masing-masing order dan data keterlambatan pengiriman produk. Data ini akan menjadi dasar untuk pengolahan lebih lanjut menggunakan berbagai metode penjadwalan.
5. Pengolahan data dengan metode FCFS, yaitu dengan mengurutkan pesanan berdasarkan yang diterima lebih dulu dan akan diproses lebih dahulu [7].
6. Pengolahan data dengan metode EDD, yaitu dengan mengurutkan pesanan berdasarkan batas waktu (*due date*) tercepat. Pesanan dengan jatuh tempo paling awal harus diproduksi lebih dahulu daripada pesanan dengan jatuh tempo paling akhir [8].
7. Pengolahan data dengan metode SPT, yaitu dengan memprioritaskan produksi berdasarkan pesanan dengan waktu proses paling pendek [9].
8. Pengolahan data dengan metode LPT, yaitu dengan memprioritaskan produksi berdasarkan pesanan dengan waktu proses terpanjang terlebih dahulu hingga waktu proses yang paling pendek [10].
9. Perhitungan ukuran efektivitas, yaitu dengan melakukan perhitungan waktu penyelesaian rata-rata dengan menggunakan persamaan (1), menghitung utilitas yaitu persentase penggunaan fasilitas dengan menggunakan persamaan (2) dan menghitung jumlah keterlambatan rata-rata dengan menggunakan persamaan (3) pada masing-masing metode sebagai berikut.

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = \frac{\sum \text{Waktu Aliran}}{\text{Jumlah Orderan}} \quad (1)$$

$$\text{Utilisasi (\%)} = \frac{\sum \text{Waktu Proses}}{\sum \text{Waktu Aliran}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Keterlambatan rata-rata} = \frac{\sum \text{Keterlambatan}}{\text{Jumlah Orderan}} \quad (3)$$

10. Penentuan rekomendasi metode Asas Prioritas terbaik, yaitu analisis untuk menentukan metode yang memberikan hasil terbaik dalam konteks minimasi waktu penyelesaian, maksimasi utilitas, dan minimasi keterlambatan yang dapat diterapkan pada PT. X.
11. Analisis dan Pembahasan, yaitu melakukan analisis mendalam terhadap hasil penentuan metode asas prioritas terbaik. Pembahasan mencakup perbandingan antara metode terpilih dengan metode lainnya, kekurangan dan kelebihan metode terpilih serta strategi untuk perusahaan dalam menerapkan metode terpilih.
12. Kesimpulan, yaitu menyusun kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengumpulkan data yang mencakup 64 pesanan yang diterima pada bulan Juli 2024, beserta tenggat waktu dan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap bagian dari pesanan tersebut yang ditunjukkan pada Tabel I berikut.

Table I. DATA PESANAN BULAN JULI 2024

No.	Nama Part	Kuantitas as (Pcs)	Tanggal Penerimaan	Tenggat Waktu	Waktu Proses (Hari)
1	Counter_Bolt_M8x15	200	1 Jul 24	31 Jul 24	2
2	Knob Gtp + Counter_Bolt_M8x15	20	1 Jul 24	31 Jul 24	2
3	Snap_Lock (Pkws-03)	100	1 Jul 24	31 Jul 24	2
4	Bend_Plate_Snap_Lock	100	1 Jul 24	31 Jul 24	2
5	Bolt Versink M6x20 Gtp	200	1 Jul 24	19 Aug 24	2
6	Bottom_Bolt_M6x25	500	1 Jul 24	19 Aug 24	2
7	Bolt_L_M3x6	100	1 Jul 24	19 Aug 24	2
8	Bolt_L_M3x8	200	1 Jul 24	19 Aug 24	2
9	Bolt_L_M6x10	150	1 Jul 24	19 Aug 24	2

10	Main_Bolt_Gtp	100	1 Jul 24	19 Aug 24	2
11	Maint Shaft Gtp	100	1 Jul 24	19 Aug 24	2
12	Bushing_Gtp	100	1 Jul 24	19 Aug 24	2
13	Ring_Plate_M6_Gtp	150	1 Jul 24	19 Aug 24	2
14	Bend_Plate_Snap_Lock	150	1 Jul 24	19 Aug 24	2
15	Nut M6	200	1 Jul 24	19 Aug 24	2
16	Stopper_Handle_Gtp	700	1 Jul 24	19 Aug 24	2
17	Stopper_Handle_Gtp	200	1 Jul 24	31 Jul 24	2
18	Cover_Bearing_1_Gtp	200	2 Jul 24	30 Jul 24	1
19	Bolt_L M6x20	100	2 Jul 24	30 Jul 24	1
20	Tutup Map Sensor	1	2 Jul 24	13 Jul 24	17
21	Bearing (625zz)	200	3 Jul 24	31 Jul 24	2
22	Stopper_Handle_Gtp	200	3 Jul 24	31 Jul 24	2
23	Guide Complete [3ktd29-2 Local]	1	3 Jul 24	22 Jul 24	16
24	Shim Kuningan 0.06mm	1,000	3 Jul 24	30 Jul 24	19
25	Shim Kuningan 0.1mm	1,000	3 Jul 24	30 Jul 24	19
26	Shim Kuningan 0.2mm	1,000	3 Jul 24	30 Jul 24	19
27	Shim Kuningan 0.3mm	1,000	3 Jul 24	30 Jul 24	19
28	Cakram Depan Gtp / Front Clamp Gtp	250	4 Jul 24	1 Aug 24	6
29	Cakram Belakang Gtp / Rear Clamp Gtp	250	4 Jul 24	1 Aug 24	6
30	Sikat Glue Aplikator	50	4 Jul 24	5 Jul 24	1
31	Stopper_Handle_Gtp	900	8 Jul 24	23 Aug 24	2
32	Knob_Gtp	400	8 Jul 24	23 Aug 24	1
33	Test Bar D15x200	12	8 Jul 24	26 Jul 24	10
34	Adjuster_Angle_Gtp	100	9 Jul 24	5 Aug 24	1
35	Clamp_Bolt_Gtp	100	9 Jul 24	5 Aug 24	1
36	Cover_Bearing_1_Gtp	400	9 Jul 24	5 Aug 24	2
37	Chain I	1	9 Jul 24	20 Jul 24	13
38	Chain Y	1	9 Jul 24	20 Jul 24	13
39	Sikat Glue Aplikator	300	9 Jul 24	31 Jul 24	1
40	Sikat Glue Aplikator	150	9 Jul 24	31 Jul 24	1
41	Sikat Glue Aplikator	50	10 Jul 24	31 Jul 24	12
42	Bolt_Versink_M6x20	100	12 Jul 24	31 Aug 24	5
43	Sikat Glue Aplikator - Mps Bantul	75	16 Jul 24	28 Jul 24	6
44	Sikat Glue Aplikator - Mps Tulis	85	16 Jul 24	28 Jul 24	6
45	Bearing (6000ddu)	100	17 Jul 24	31 Aug 24	2
46	Sikat Glue Aplikator	250	19 Jul 24	31 Jul 24	3

47	Stopper_Handle_Gtp	50	23 Jul 24	23 Aug 24	3
48	Cover_Bearing_1_Gtp	100	23 Jul 24	23 Aug 24	3
49	Bearing (625zz)	100	23 Jul 24	23 Aug 24	3
50	Bolt_Versink_M6x20	50	23 Jul 24	23 Aug 24	3
51	Bend_Plate_Snap_Lock	50	23 Jul 24	23 Aug 24	3
52	Bottom_Bolt_M6x25	100	23 Jul 24	23 Aug 24	3
53	Special Fitting No.7 Ss	60	23 Jul 24	26 Jul 24	7
54	Tpo Krn – Tls – Stopper Handle Gtp	900	29 Jul 24	30 Aug 24	2
55	Bearing (6000ddu)	100	30 Jul 24	15 Aug 24	1
56	Stopper_Handle_Gtp	100	30 Jul 24	30 Aug 24	1
57	Cover_Bearing_2_Gtp	100	30 Jul 24	31 Aug 24	1
58	Bolt_L M6x20	100	30 Jul 24	31 Aug 24	1
59	Bottom_Bolt_M6x25	100	30 Jul 24	31 Aug 24	1
60	Stopper_Handle_Gtp	100	30 Jul 24	31 Aug 24	1
61	Adjuster_Angle_Gtp	50	30 Jul 24	31 Aug 24	1
62	Roller_Pipe_Gtp	25	30 Jul 24	31 Aug 24	1
63	Cover_Bearing_2_Gtp	50	30 Jul 24	31 Aug 24	1
64	Cover_Bearing_3_Gtp	50	30 Jul 24	31 Aug 24	1

Dengan data yang telah diperoleh tersebut, dapat dilakukan pengurutan pesanan sesuai dengan masing-masing metode yaitu FCFS, EDD, SPT, dan LPT serta penyesuaian waktu aliran dan keterlambatan. Berdasarkan pengurutan yang telah dilakukan, didapatkan pengolahan data FCFS, EDD, SPT, dan LPT yang akan dijelaskan sebagai berikut.

A. Hasil FCFS

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa penjadwalan berdasarkan prinsip FCFS menghasilkan urutan yang sesuai dengan pesanan yang diterima terlebih dahulu. Tabel 2 berikut menunjukkan pengolahan data yang telah dilakukan dan begitupun dengan metode *sequencing* lainnya disesuaikan dengan prinsip masing-masing metode.

Table II. HASIL PENGOLAHAN DATA FCFS

No.	Nama Part	Waktu Proses (Hari)	Waktu Penyelesaian (Hari)	Tenggat Waktu (Hari)	Keterlambatan (Hari)
1	Counter_Bolt_M8x15	2	2	30	0
2	Knob Gtp + Counter_Bolt_M8x15	2	2	30	0
3	Snap_Lock (Pkws-03)	2	2	30	0
4	Bend_Plate_Snap_Lock	2	2	30	0
5	Bolt Versink M6x20 Gtp	2	2	49	0
6	Bottom_Bolt_M6x25	2	3	49	0
7	Bolt_L_M3x6	2	4	49	0
8	Bolt_L_M3x8	2	6	49	0
9	Bolt_L_M6x10	2	8	49	0
10	Main_Bolt_Gtp	2	4	49	0
11	Maint Shaft Gtp	2	4	49	0

12	Bushing_Gtp	2	4	49	0
13	Ring_Plate_M6_Gtp	2	4	49	0
14	Bend_Plate_Snap_Lock	2	4	49	0
15	Nut M6	2	4	49	0
16	Stopper_Handle_Gtp	2	6	49	0
17	Stopper_Handle_Gtp	2	6	30	0
18	Cover_Bearing_1_Gtp	1	5	28	0
19	Bolt_L M6x20	1	5	28	0
20	Tutup Map Sensor	17	20	11	9
21	Bearing (625zz)	2	7	28	0
22	Stopper_Handle_Gtp	2	7	28	0
23	Guide Complete [3ktd29-2 Local]	16	20	19	1
24	Shim Kuningan 0.06mm	19	23	27	0
25	Shim Kuningan 0.1mm	19	23	27	0
26	Shim Kuningan 0.2mm	19	23	27	0
27	Shim Kuningan 0.3mm	19	23	27	0
28	Cakram Depan Gtp / Front Clamp Gtp	6	11	28	0
29	Cakram Belakang Gtp / Rear Clamp Gtp	6	11	28	0
30	Sikat Glue Aplikator	1	8	1	7
31	Stopper_Handle_Gtp	2	6	46	0
32	Knob_Gtp	1	5	46	0
33	Test Bar D15x200	10	14	18	0
34	Adjuster_Angle_Gtp	1	6	27	0
35	Clamp_Bolt_Gtp	1	6	27	0
36	Cover_Bearing_1_Gtp	2	7	27	0
37	Chain I	13	18	11	7
38	Chain Y	13	18	11	7
39	Sikat Glue Aplikator	1	7	22	0
40	Sikat Glue Aplikator	1	7	22	0
41	Sikat Glue Aplikator	12	18	21	0
42	Bolt_Versink_M6x20	5	9	50	0
43	Sikat Glue Aplikator - Mps Bantul	6	11	12	0
44	Sikat Glue Aplikator - Mps Tulis	6	11	12	0
45	Bearing (600ddu)	2	3	45	0
46	Sikat Glue Aplikator	3	4	12	0
47	Stopper_Handle_Gtp	3	4	31	0
48	Cover_Bearing_1_Gtp	3	4	31	0
49	Bearing (625zz)	3	4	31	0
50	Bolt_Versink_M6x20	3	4	31	0
51	Bend_Plate_Snap_Lock	3	4	31	0
52	Bottom_Bolt_M6x25	3	4	31	0
53	Special Fitting No.7 Ss	7	8	3	5
54	Tpo Krn – Tls – Stopper Handle Gtp	2	4	32	0

55	Bearing (6000ddu)	1	3	16	0
56	Stopper_Handle_Gtp	1	3	31	0
57	Cover_Bearing_2_Gtp	1	3	32	0
58	Bolt_L M6x20	1	4	32	0
59	Bottom_Bolt_M6x25	1	4	32	0
60	Stopper_Handle_Gtp	1	4	32	0
61	Adjuster_Angle_Gtp	1	4	32	0
62	Roller_Pipe_Gtp	1	4	32	0
63	Cover_Bearing_2_Gtp	1	4	32	0
64	Cover_Bearing_3_Gtp	1	4	32	0
Total		278	254	1978	36

Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh total waktu proses sebanyak 278 hari, total waktu penyelesaian mencapai 254 hari, total tenggat waktu 1978 hari, dan total keterlambatan sebesar 36 hari. Berdasarkan data ini, berikut adalah perhitungan untuk menilai efektivitas metode FCFS.

1. Rata-rata waktu penyelesaian yang terendah

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\Sigma \text{Waktu Aliran}}{\text{Jumlah Orderan}} \\ &= \frac{254 \text{ hari}}{64} \\ &= 3.969 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Nilai utilisasi maksimal

$$\begin{aligned} \text{Utilisasi (\%)} &= \frac{\Sigma \text{Waktu Proses}}{\Sigma \text{Waktu Aliran}} \times 100 \\ &= \frac{278 \text{ hari}}{254 \text{ hari}} \\ &= 100\% \end{aligned}$$

3. Rata-rata keterlambatan terendah

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan rata-rata} &= \frac{\Sigma \text{Keterlambatan}}{\text{Jumlah Orderan}} \\ &= \frac{36 \text{ hari}}{64} \\ &= 0.562 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dari perhitungan berdasarkan prinsip FCFS tersebut didapatkan bahwa rata-rata waktu penyelesaian yaitu 3.969 hari, nilai utilitas yaitu 100% dan rata-rata jumlah keterlambatan yaitu 0.562 hari.

B. Hasil EDD

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan pengurutan prinsip EDD didapatkan bahwa total waktu proses yaitu 278 hari, total waktu penyelesaian yaitu 232 hari, total tenggat waktu yaitu 1978 hari dan total keterlambatan yaitu 13 hari. Dengan data tersebut, berikut perhitungan untuk ukuran efektivitas metode EDD.

1. Rata-rata waktu penyelesaian yang terendah

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\Sigma \text{Waktu Aliran}}{\text{Jumlah Orderan}} \\ &= \frac{232 \text{ hari}}{64} \\ &= 3.625 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Nilai utilisasi maksimal

$$\begin{aligned} \text{Utilisasi (\%)} &= \frac{\Sigma \text{Waktu Proses}}{\Sigma \text{Waktu Aliran}} \times 100 \\ &= \frac{278 \text{ hari}}{232 \text{ hari}} \\ &= 100\% \end{aligned}$$

3. Rata-rata keterlambatan terendah

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan rata-rata} &= \frac{\Sigma \text{Keterlambatan}}{\text{Jumlah Orderan}} \\ &= \frac{13 \text{ hari}}{64} \\ &= 0.203 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dari perhitungan berdasarkan prinsip EDD tersebut didapatkan bahwa rata-rata waktu penyelesaian yaitu 3.625 hari, nilai utilitas yaitu 100% dan rata-rata jumlah keterlambatan yaitu 0.203 hari.

C. Hasil SPT

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan pengurutan prinsip SPT didapatkan bahwa total waktu proses yaitu 278 hari, total waktu penyelesaian yaitu 271 hari, total tenggat waktu yaitu 1978 hari dan total keterlambatan yaitu 51 hari. Dengan data tersebut, berikut perhitungan untuk ukuran efektivitas metode SPT.

1. Rata-rata waktu penyelesaian yang terendah
 Waktu penyelesaian rata-rata $= \frac{\Sigma \text{Waktu Aliran}}{\text{Jumlah Orderan}} = \frac{271 \text{ hari}}{64} = 4.235 \text{ hari}$
2. Nilai utilisasi maksimal
 Utilisasi (%) $= \frac{\Sigma \text{Waktu Proses}}{\Sigma \text{Waktu Aliran}} \times 100 = \frac{278 \text{ hari}}{271 \text{ hari}} = 100\%$
3. Rata-rata keterlambatan terendah
 Keterlambatan rata-rata $= \frac{\Sigma \text{Keterlambatan}}{\text{Jumlah Orderan}} = \frac{51 \text{ hari}}{64} = 0.797 \text{ hari}$

Dari perhitungan berdasarkan prinsip SPT tersebut didapatkan bahwa rata-rata waktu penyelesaian yaitu 4.235 hari, nilai utilitas yaitu 100% dan rata-rata jumlah keterlambatan yaitu 0.797 hari.

D. Hasil LPT

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan pengurutan prinsip LPT didapatkan bahwa total waktu proses yaitu 278 hari, total waktu penyelesaian yaitu 297 hari, total tenggat waktu yaitu 1978 hari dan total keterlambatan yaitu 57 hari. Dengan data tersebut, berikut perhitungan untuk ukuran efektivitas metode LPT.

1. Waktu penyelesaian rata-rata tercatat pada nilai terendah.
 Waktu penyelesaian rata-rata $= \frac{\Sigma \text{Waktu Aliran}}{\text{Jumlah Orderan}} = \frac{297 \text{ hari}}{64} = 4.641 \text{ hari}$
2. Nilai utilisasi maksimal
 Utilisasi (%) $= \frac{\Sigma \text{Waktu Proses}}{\Sigma \text{Waktu Aliran}} \times 100 = \frac{278 \text{ hari}}{297 \text{ hari}} = 93.603\%$
3. Rata-rata keterlambatan terendah
 Keterlambatan rata-rata $= \frac{\Sigma \text{Keterlambatan}}{\text{Jumlah Orderan}} = \frac{57 \text{ hari}}{64} = 0.891 \text{ hari}$

Dari perhitungan berdasarkan prinsip LPT tersebut didapatkan bahwa rata-rata waktu penyelesaian yaitu 4.641 hari, nilai utilitas yaitu 93.603% dan rata-rata jumlah keterlambatan yaitu 0.891 hari.

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, berikut merupakan perbandingan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Table III. PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN

Ukuran Efektivitas	Existing	Metode Sequencing				Satuan
		FCFS	EDD	SPT	LPT	
Waktu Penyelesaian Rata-rata	7.4375	3.969	3.625	4.235	4.641	Hari
Utilitas	58.403	100	100	100	93.603	%

Keterlambatan Rata-rata	1.046	0.562	0.203	0.797	0.891	Hari
-------------------------	-------	-------	--------------	-------	-------	------

Dari perbandingan hasil yang ditunjukkan pada Tabel I, terlihat nilai ukuran efektivitas pada metode dengan FCFS didapatkan waktu penyelesaian rata-rata 3.969 hari, utilitas sebesar 100% dan keterlambatan rata-rata 0.562 hari. Untuk metode dengan prinsip EDD didapatkan waktu penyelesaian rata-rata 3.625 hari, utilitas sebesar 100% dan keterlambatan rata-rata 0.203 hari. Untuk metode dengan prinsip SPT didapatkan waktu penyelesaian rata-rata 4.235 hari, utilitas sebesar 100% dan keterlambatan rata-rata 0.797 hari. Untuk metode LPT didapatkan waktu penyelesaian rata-rata 4.641 hari, utilitas sebesar 93.603% dan keterlambatan rata-rata 0.891 hari. Dibandingkan dengan metode lain FCFS, SPT, dan LPT, EDD lebih unggul dalam hal pengelolaan tenggat waktu. FCFS, meskipun adil dan sederhana tetapi tidak mempertimbangkan *due date*, sehingga dapat menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan yang mendesak. SPT, di sisi lain, lebih efisien dalam penggunaan sumber daya, tetapi juga mengabaikan tenggat waktu yang dapat menyebabkan ketidakpuasan pelanggan. Sementara itu, LPT memprioritaskan pekerjaan yang paling lama, yang bisa bermanfaat dalam situasi tertentu, tetapi juga berisiko menunda pekerjaan dengan durasi lebih singkat yang mungkin lebih mendesak.

Maka, berdasarkan pengolahan data tersebut dapat disimpulkan bahwa metode penjadwalan dengan prinsip EDD merupakan nilai ukuran efektivitas yang paling ideal yaitu menunjukkan hasil rata-rata waktu penyelesaian minimal, utilitas tertinggi, dan jumlah keterlambatan paling sedikit pada lantai produksi. Namun, untuk menerapkan metode EDD yang melakukan pengerjaan dengan hanya berfokus pada tenggat waktu, tentunya perusahaan harus menerapkan strategi terbaik agar metode tersebut dapat terus berjalan dengan optimal. PT. X dapat menerapkan sistem *Pre-Order* yaitu sistem pemesanan yang mengharuskan *customer* untuk memberikan rincian pemesanan dengan waktu sebulan atau paling lambat seminggu sebelum produksi agar pesanan dapat dapat terdokumentasi dengan baik sehingga perusahaan dapat menyusun penjadwalan secara terstruktur. Selain itu, dengan teknologi yang saat ini semakin berkembang, perusahaan juga dapat mengintegrasikan metode EDD dengan sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) yaitu *Purchase Order* yang dapat membantu mengotomatisasi pengurutan dan pengelolaan prioritas pekerjaan berdasarkan *due date*, sekaligus memantau kapasitas produksi secara *real-time*. Dengan diterapkannya strategi tersebut diharapkan dapat mengurangi bahkan meniadakan keterlambatan pengiriman pada PT. X.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa metode penjadwalan dengan prinsip EDD merupakan metode yang paling efektif dapat dilihat dari hasil yang menunjukkan waktu penyelesaian rata-rata terendah yaitu 3.625 hari, utilitas tertinggi yaitu 100%, dan keterlambatan paling sedikit di area produksi yaitu 0.203 hari dibandingkan dengan metode *sequencing* lainnya. Dengan menerapkan metode penjadwalan dengan prinsip EDD dapat mendukung pengelolaan proyek yang lebih efisien sehingga mengurangi risiko keterlambatan. Namun, untuk menerapkan metode EDD yang melakukan pengerjaan dengan hanya berfokus pada tenggat waktu, tentunya perusahaan harus mengkombinasikan EDD dengan strategi lain contohnya dengan menerapkan sistem *Pre-Order* dengan waktu sebulan atau paling lambat seminggu sebelum produksi dan dapat mengintegrasikan metode EDD dengan sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) yaitu *Purchase Order*. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat menggunakan metode yang lebih kompleks seperti metode *preemptive* dalam penentuan sistem penjadwalan pesanan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada mentor atau pembimbing lapangan atas dukungan, arahan dan pengetahuan yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Lestari, A. Budiarto, I. Setiawan, F. Ekonomi, dan U. Galuh, "Pengaruh Inovasi Dan Kualitas Produk Terhadap Keunggulan Bersaing (Suatu Studi pada Payung Geulis Mandiri Tasikmalaya)." *Business Management and Entrepreneurship Journal (BMEJ)*, vol. 2, no. 1, 2020.

-
- [2] N. Fahrila, "Perencanaan Dan Penjadwalan Produksi Mainan Dengan Pendekatan Theory Of Constraint Pada PT. XYZ," vol. 3, 2022.
- [3] N. Nazarudin dan T. Putramas, "Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Shortest Proccesing Time Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Ukm Sartika Dms Kujangsari Di Kota Banjar," *J. Ind. Galuh*, vol. 4, no. 1, hlm. 23–30, Feb 2023.
- [4] M. R. Stephany dan A. F. Hadining, "Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan Dengan Metode Sequencing Pada PT XYZ," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, hlm. 194, Des 2022.
- [5] R. I. Safitri, "Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode FCFS, LPT, SPT dan EDD Pada PD. X," *J. Optimasi Tek. Ind. JOTI*, vol. 1, no. 2, hlm. 26, Sep 2019.
- [6] Moh. F. Faris dan W. Handayani, "Analisis Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Menggunakan Metode Asas Prioritas pada CV Davero Cemerlang Indonesia Surabaya," *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, vol. 4, no. 2, hlm. 380–396, Nov 2021.
- [7] fadillah, D. (2023). Optimalisasi Sistem Penjadwalan Produksi Untuk Meminimalisir Keterlambatan Produksi Di PT Fahifa Prima Mandiri. *J-ENSITEC*, 9(02), 794–804.
- [8] Kurnia, Y., & Ramdani, D. (2023). Penjadwalan Produksi Kerajinan Tas Bambu Dengan Menggunakan Metode Sortest Processing Time (Spt) Pada Ukm Kreasi Bambu Di Leuwisari Tasikmalaya. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 44–50.
- [9] P. Purwati dan S. Sari, "Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Campbell Dudek Smith (CDS), PT. ISM TBK. Divisi Bogasari Flour Mills Jakarta," *OPSI*, vol. 13, no. 2, p. 87, Dec. 2020, doi: 10.31315/opsi.v13i2.3674.
- [10] M. S. Mahaputra, "Analisis Penjadwalan Produksi Pembuatan Rodding System Point untuk Meningkatkan Produktivitas Produksi di PT. Smart Teknik Utama," no. 2, 2021.