

ANALISIS PENJADWALAN PRODUKSI AIR MINUM MENGUNAKAN *SHORTEST PROCESSING TIME* (SPT) UNTUK MENINGKATKAN KERJA PADA KUKM SHOFFA

Sefril Lia Nur Anggraini¹, Nelly Budiharti², Heksa Galuh³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : Sefrillia.naa@gmail.com

Abstrak, KUKM SOFFA merupakan kelompok usaha kecil menengah yang memproduksi air minum dalam kemasan yang berukuran 220 ml. Dimana menghadapi kendala efisiensi karena menggunakan metode penjadwalan *First Come First Served* (FCFS). Permasalahan ini menyebabkan keterlambatan pengiriman dan rendahnya utilisasi mesin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem penjadwalan yang digunakan serta mengusulkan metode *Shortest Processing Time* (SPT) untuk meningkatkan efisiensi kerja. Pendekatan kuantitatif deskriptif digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data produksi bulan Februari 2025. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode SPT lebih efektif dibanding FCFS dalam menurunkan *makespan*, mempercepat waktu penyelesaian, serta meningkatkan pemanfaatan mesin. Penerapan metode ini memberikan perbaikan signifikan terhadap kelancaran proses produksi dan kepuasan pelanggan. Dengan demikian, SPT layak dijadikan alternatif strategi penjadwalan pada UKM serupa untuk meningkatkan kinerja produksi.

Kata kunci : Penjadwalan Produksi, *Shortest Processing Time* (SPT), FCFS, Efisiensi, *Makespan*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kecil dan menengah (IKM) di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, terutama dalam sektor produksi barang konsumsi seperti air minum dalam kemasan (AMDK). Salah satu pelaku IKM adalah KUKM SOFFA, yang memproduksi air minum dalam kemasan berukuran 220 ml. Dalam proses produksinya, perusahaan ini menghadapi masalah penjadwalan produksi yang tidak efisien karena masih menerapkan metode *First Come First Served* (FCFS). Metode ini mengakibatkan pesanan dengan waktu proses yang lebih singkat harus menunggu pesanan yang lebih besar untuk diselesaikan terlebih dahulu, sehingga berdampak pada keterlambatan pengiriman dan rendahnya produktivitas.

Menurut Heizer dan Render (2017), penjadwalan produksi adalah proses pengaturan urutan pekerjaan dan alokasi sumber daya untuk mencapai efisiensi dalam waktu dan biaya produksi. Pinedo (2016) juga menyatakan bahwa sistem penjadwalan yang efektif dapat meminimalkan waktu penyelesaian (*makespan*) dan meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu, Penerapan strategi penjadwalan produksi yang tepat sangat berperan dalam meningkatkan efisiensi operasional, terutama pada sektor industri kecil dan menengah (IKM) yang memiliki keterbatasan sumber daya. Salah satu metode penjadwalan yang terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi adalah *Shortest*

Processing Time (SPT), yang mengutamakan penyelesaian pekerjaan berdasarkan durasi proses tersingkat. Metode ini dinilai mampu menurunkan waktu tunggu rata-rata dan meningkatkan utilisasi mesin secara signifikan (Rahman et al., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem penjadwalan produksi yang saat ini diterapkan di KUKM SOFFA dan mengevaluasi efektivitas metode SPT sebagai alternatif yang lebih efisien. Pembahasan ini penting karena dapat memberikan solusi nyata dalam meningkatkan kinerja produksi dan pelayanan pelanggan, khususnya pada industri kecil yang memiliki keterbatasan sumber daya. Ruang lingkup pembahasan difokuskan pada perbandingan antara metode FCFS dan SPT dengan indikator kinerja seperti *makespan*, waktu penyelesaian rata-rata, pemanfaatan mesin, dan jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis dan membandingkan efisiensi penjadwalan produksi antara metode *First Come First Served* (FCFS) yang digunakan oleh KUKM SOFFA dan metode *Shortest Processing Time* (SPT). Penelitian ini dilakukan pada proses produksi air minum dalam kemasan (AMDK) ukuran 220ml di KUKM SOFFA. Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu melalui observasi langsung pada proses produksi dan alur penjadwalan, wawancara dengan *owner* dan operator produksi, serta

dokumentasi catatan jumlah pesanan, waktu proses, dan waktu tenggat pengiriman. Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya diurutkan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT). Dimana pesanan dengan waktu proses terpendek (t_i) didahulukan. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan indikator sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian (*Completion Time*)

$$C_i = C_{i-1} + t_i$$

Dengan $C_i = t_i$, dan t_i adalah waktu proses untuk pesanan ke- i .
2. *Makespan* (Total waktu penyelesaian)

$$C_{\max} = \max (C_1, C_2, \dots, C_n).$$
3. Waktu penyelesaian rata-rata :

$$\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}}$$
4. Jumlah pekerjaan rata-rata

$$\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}}$$
5. Utilitas (%) :

$$\frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}}$$
6. Keterlambatan pekerjaan rata-rata :

$$\frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah job}}$$

Kemudian dilakukan analisis hasil perbandingan dari penjadwalan menggunakan metode SPT dengan penjadwalan metode FCFS berdasarkan indikator diatas. Perbandingan ini digunakan untuk menilai apakah metode SPT dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem produksi pada UKM skala kecil seperti KUKM SOFFA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tabel data pesanan pada bulan Februari 2025.

Tabel 1. Data pesanan

No	Tanggal Pesan	Jumlah Pesanan (Cup)	Batas Waktu Pengiriman
1	5 Febuari	3000	11 Febuari
2	5 Febuari	4000	11 Febuari
3	5 Febuari	2000	11 Febuari
4	12 Febuari	1000	19 Febuari
5	12 Febuari	2000	19 Febuari
6	12 Febuari	3500	19 Febuari
7	12 Febuari	4000	19 Febuari
8	12 Febuari	2500	19 Febuari
9	19 Febuari	1000	24 Febuari
10	19 Febuari	2000	24 Febuari
11	19 Febuari	3500	24 Febuari
12	19 Febuari	4000	24 Febuari

No	Tanggal Pesan	Jumlah Pesanan (Cup)	Batas Waktu Pengiriman
13	21 Febuari	1000	27 Febuari
14	21 Febuari	2500	27 Febuari
15	21 Febuari	3500	27 Febuari
16	21 Febuari	5000	27 Febuari
17	21 Febuari	6000	27 Febuari
18	21 Febuari	7500	27 Febuari
19	21 Febuari	10000	27 Febuari

Sumber : Pengumpulan Data

Berikut adalah tabel data waktu proses mencakup jumlah pesanan, tanggal pesanan, batas waktu pengirman, serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses produksi. Dimana waktu proses dihitung berdasarkan jumlah pesanan yang diterima setiap minggu dan kapasitas mesin yang tersedia. Setiap pesanan memiliki waktu proses yang bervariasi, tergantung pada volume pesanan, efisiensi mesin, dan faktor waktu kerja harian.

Tabel 2. Data waktu proses bulan Februari 2025

No	Tanggal Pesan	Jumlah Pesanan (Cup)	Batas Waktu Kirim	Waktu Proses (Jam)	Due Date (Jam)
1	5	3000	11	4,8	9
2	5	4000	11	6,4	12
3	5	2000	11	3,2	15
4	12	1000	19	1,6	6
5	12	2000	19	3,2	9
6	12	3500	19	5,6	12
7	12	4000	19	6,4	15
8	12	2500	19	4	10
9	19	4000	24	6,4	12
10	19	2500	24	4	9
11	19	1000	24	1,6	10
12	19	2000	24	3,2	6
13	21	7500	27	12	15
14	21	1000	27	1,6	3
15	21	5000	27	8	12
16	21	3500	27	5,6	6
17	21	10.000	27	16	18
18	21	2500	27	4	5
19	21	6000	27	9,6	15

(Sumber : Pengumpulan Data)

Tabel 2 diatas menyajikan rincian pesanan air minum KUKM SOFFA pada ulan Febari 2025. Kemudian data yang sudah dikumpulkan dan telah dilakukan pengamatan, maka akan dilakukan perhitungan untuk pengurutan data sesuai *shortest processing time* (SPT), perhitungan *makespan* dan *completion time*. Setelah itu menghitung hasil metode SPT serta hasil metode FCFS. Berikut perhitunngan untuk pengurutan data sesuai SPT :

Tabel 3. Urutan data sesuai metode SPT

Waktu (Minggu)	Jumlah Pesanan (Cup)	Waktu Proses (Jam)
Minggu Pertama	2000	3,2
	3000	4,8
	4000	6,4
Jumlah	9000	14,4
Minggu Kedua	1000	1,6
	2000	3,2
	2500	4
	3500	5,
	4000	6,4
Jumlah	13000	20,8
Minggu Ketiga	1000	1,6
	2000	3,2
	2500	4
	4000	6,4
Jumlah	9500	20,8
Minggu Keempat	1000	1,6
	2500	4
	3500	5,6
	5000	8
	6000	9,6
	7500	12
	10.000	16
Jumlah	35.500	56,8

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 3 di atas menyajikan rincian urutan pemrosesan pesanan air mium cup berdasarkan metode *shortest processing time* untuk setiap minggu. Kemudian yaitu melakukan perhitungan *makespan* dan *completion time*. Data *completion time* digunakan untuk menghitung waktu rata-rata penyelesaian dan efisiensi jadwal produksi. Nilai *completion time* didapatkan dengan menjumlahkan waktu proses setiap pesanan secara berurutan. Misalnya pada tabel baris nomor 2 kolom 4 yaitu pesanan pertama waktu prosesnya 3,2 jam maka untuk *completion time* dari pesanan kedua yaitu *completion time* pertama ditambah dengan waktu proses pesanan kedua yang mana jumlahnya 3,2 jam + 4,8 jam hasilnya 8 jam. Begitupun perhitungan *completion time* untuk pesanan berikutnya dihitung dengan cara yang sama.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Completion Time* Dan *Makespan* Minggu Pertama

Minggu Pertama			
No	Jumlah Pesanan (Cup)	Waktu Proses (Jam)	Completion time (Jam)
1	2000	3,2	3,2
2	3000	4,8	8
3	4000	6,4	14,4
Makespan		14,4	25,6

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Completion Time* Dan *Makespan*

No	Minggu Ke	Jumlah Pesan (Cup)	Makespan	
			Waktu proses (Jam)	Complecti on time (Jam)
1	Pertama	9.000	14,4	25,6
2	Kedua	13.000	20,8	50,4
3	Ketiga	9.500	15,2	30,4
4	Keempat	35.500	56,8	164

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 5 menunjukkan jumlah pesanan air minum kemasan cup serta hasil perhitungan *completion time* dan *makespan* untuk setiap minggu dalam satu bulan. Kemudian setelah dilakukan perhitungan *completion time* dan *makespan* maka dilakukan peritungan dengan metode *shortest processing time* untuk menunjukkan bahwa pekerjaan dengan waktu proses tercepat diselesaikan lebih awal sehingga meminimalkan waktu tunggu.

Tabel 6. Hasil perhitungan metode SPT Minggu Pertama

Minggu Pertama			
No	Jumlah Pesanan (Cup)	Waktu Proses (Jam)	Completion time (Jam)
1	2000	3,2	3,2
2	3000	4,8	8
3	4000	6,4	14,4
Makespan		14,4	25,6

(Sumber : Pengolahan Data)

1. Waktu penyelesaian rata-rata :

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{25,6}{3} = 8,5 \text{ Jam}$$
2. Utilitas (%) :

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{14,4}{25,6} = 56 \%$$
3. Jumlah job rata-rata:

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{25,6}{14,4} = 1,78 \text{ Jam}$$

Tabel 7. Hasil perhitungan metode SPT

SPT	Waktu Penyelesaian (Jam)	Utilitas (%)	Jumlah job rata-rata (Jam)
Minggu Pertama	8,5	56	1,78
Minggu Kedua	10,8	41	2,4
Minggu Ketiga	7,6	50	2
Minggu Keempat	23,4	35	2,9

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 7 menunjukkan bahwa waktu penyelesaian (*completion time*) dan efisiensi penggunaan mesin bervariasi setiap minggu. Setelah mendapatkan hasil perhitungan metode SPT selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan untuk metode FCFS.

Tabel 8. Hasil perhitungan metode FCFS Minggu Pertama

Minggu Pertama			
No	Jumlah Pesanan (Cup)	Waktu Proses (Jam)	Completion time (Jam)
1	3000	4,8	4,8
2	4000	6,4	11,2
3	2000	3,2	14,4
Makespan		14,4	30,4

(Sumber : Pengolahan Data)

1. Waktu penyelesaian rata-rata :

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{30,4}{3} = 10,1 \text{ Jam}$$
2. Utilitas (%) :

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{14,4}{30,4} = 47 \%$$
3. Jumlah job rata-rata:

$$\frac{\text{Jumlah Waktu Aliran Total}}{\text{Jumlah Pekerjaan}} = \frac{30,4}{14,4} = 2,1 \text{ Jam}$$

Tabel 9. Hasil perhitungan Metode FCFS

FCFS	Waktu Penyelesaian (Jam)	Utilitas (%)	Jumlah job rata-rata (Jam)
Minggu Pertama	10,1	47	1,78
Minggu Kedua	10,9	38	2,4
Minggu Ketiga	11	35	2
Minggu Keempat	23,4	35	2,9

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 9 menunjukkan hasil perhitungan metode FCFS. Setelah mendapatkan hasil perhitungan metode FCFS selanjutnya dilakukan perbandingan hasil penjadwalan menggunakan metode SPT dengan FCFS. Dimana metode SPT menghasilkan waktu penyelesaian rata-rata yang lebih singkat dibandingkan FCFS. Berikut adalah tabel perbandingan hasil penjadwalan SPT dan FCFS.

Sebaliknya, metode FCFS yang mengutamakan urutan kedatangan pekerjaan sering kali menyebabkan waktu penyelesaian yang lebih lama dan utilitas mesin yang lebih rendah. Hal ini terjadi karena pekerjaan dengan

waktu proses panjang dapat menghambat pekerjaan lain yang lebih singkat, sehingga meningkatkan waktu tunggu dan total waktu aliran. Pada beberapa periode, FCFS juga menunjukkan jumlah job rata-rata yang lebih tinggi, menandakan adanya penumpukan pekerjaan dalam sistem. Dengan demikian, SPT lebih efektif dalam mengoptimalkan jadwal produksi dan mengurangi waktu tunggu dibandingkan FCFS, terutama dalam situasi dengan variasi waktu proses yang besar.

Tabel 10. Hasil Penjadwalan SPT

SPT	Waktu Penyelesaian (Jam)	Utilitas (%)	Jumlah job rata-rata (Jam)
Minggu Pertama	8,5	56	1,78
Minggu Kedua	10,8	41	2,4
Minggu Ketiga	7,6	50	2
Minggu Keempat	23,4	35	2,9

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 11. Hasil Penjadwalan FCFS

FCFS	Waktu Penyelesaian (Jam)	Utilitas (%)	Jumlah job rata-rata (Jam)
Minggu Pertama	10,1	47	1,78
Minggu Kedua	10,9	38	2,4
Minggu Ketiga	11	35	2
Minggu Keempat	23,4	35	2,9

(Sumber : Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil semua perhitungan dapat ditunjukkan bahwa penerapan metode SPT terbukti lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem penjadwalan produksi pada UKM skala kecil seperti KUKM SOFFA. Metode ini tidak hanya mempercepat waktu penyelesaian, tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan karena pengiriman lebih tepat waktu. Selain itu, penggunaan sumber daya menjadi lebih optimal karena mesin tidak menganggur terlalu lama. Berdasarkan hasil ini, metode SPT dapat direkomendasikan sebagai alternatif penjadwalan produksi bagi industri kecil yang memiliki variasi pesanan dan keterbatasan kapasitas produksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Shortest Processing Time* (SPT) lebih efektif dibandingkan metode *First Come First Served* (FCFS) dalam penjadwalan produksi air minum pada KUKM SOFFA. Metode SPT terbukti mampu mempercepat waktu penyelesaian, mengurangi makespan, serta meningkatkan utilitas mesin. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian rata-rata dan jumlah pekerjaan dalam sistem lebih rendah saat menggunakan SPT dibandingkan dengan FCFS. Dengan demikian, metode SPT mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung kelancaran proses produksi secara keseluruhan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan agar KUKM SOFFA mulai menerapkan metode SPT sebagai strategi penjadwalan utama dalam proses produksinya. Penerapan metode ini diharapkan mampu mengurangi keterlambatan pengiriman dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, pelatihan bagi operator produksi mengenai teknik penjadwalan modern juga penting dilakukan untuk memastikan penerapan berjalan optimal. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan metode penjadwalan lain seperti EDD (*Earliest Due Date*) atau *hybrid scheduling* guna mendapatkan hasil yang lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

Fatah, R., Nurhasanah, & Hidayat, R. (2021). "Analisis Penjadwalan Produksi

Menggunakan Metode SPT pada Industri Makanan." *Jurnal Sistem dan Teknologi Industri*, 5(1), 12–21.

Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations Management*. Pearson Education Limited.

Mulyadi, G. M. (2023). Penjadwalan Produksi pada Perusahaan Wajan Cap Buaya Menggunakan Metode Shortest Processing Time (SPT). *INTRIGA: Info Teknik Industri Galuh*, 1(1), 45–52.

Pratama, R., & Fitriani, L. (2020). Perbandingan Metode FCFS dan SPT dalam Penjadwalan Produksi pada UMKM. *Jurnal Rekayasa Industri*, 8(2), 101–110.

Pinedo, M. (2016). *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems* (5th ed.). Springer.

Rahman, M. F., Wibowo, R. A., & Nugraha, D. (2019). "Implementasi Metode Shortest Processing Time pada Penjadwalan Produksi untuk Meningkatkan Efisiensi." *Jurnal Rekayasa Industri*, 20(1), 33–40.

Rahman, R., et al. (2019). *Optimizing Production Scheduling Using Shortest Processing Time: Case Study on Local Industry*. *International Journal of Industrial Engineering*, 26(3), 145–153.

Supriyadi, D., & Nurhayati, S. (2019). Optimalisasi Jadwal Produksi Menggunakan Pendekatan Heuristik. *Jurnal Valtech*, 5(1), 33–40.

Utomo, H. (2016). "Penjadwalan Produksi: Teori dan Aplikasi." *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 55–62.

Yani, E., & Safitri, N. (2021). Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Shortest Processing Time (SPT) pada Industri Makanan Ringan. *Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 45–52.