

Perencanaan dan Pengendalian Produksi dengan Menggunakan Metode *Time Fences* di PT Foximas Mandiri

Aditya Nurul Hakim*, Nita Puspita Anugrawati Hidayat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*adityanhakim68@gmail.com, nita.ph@gmail.com

Abstract. PT Foximas Mandiri was established in 1975 which is a manufacturing company in the field of shoe production. The company implements the MTS and MTO market response strategies. Based on the research that has been conducted, there is a problem in the company, namely a poor production plan that does not refer to the company's production capacity so that the production completion time exceeds the due date agreed with the consumer. Indications of problems encountered resulted in the company having to pay a penalty of 10% of the PO value. This resulted in the company experiencing losses and decreased customer loyalty because the company could not fulfill the request according to the agreed time. Next, make RCCP from the JIP that has been obtained so that it is known that the company's current capacity requirements are sufficient to complete the actual order. After that, scheduling is done with Time Fences to find out the remaining capacity owned by the company as information in making additional order decisions.

Keywords: *Time Fences, JIP, Forecasting.*

Abstrak. PT. Foximas Mandiri didirikan pada tahun 1975 yang merupakan perusahaan manufaktur pada bidang produksi sepatu. Perusahaan tersebut menerapkan strategi merespon pasar MTS dan MTO. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemui permasalahan pada perusahaan yaitu rencana produksi kurang baik yang tidak mengacu pada kapasitas produksi perusahaan sehingga waktu penyelesaian produksi melebihi *due date* yang telah disepakati bersama konsumen. Indikasi permasalahan yang ditemui mengakibatkan perusahaan harus membayar penalti sebesar 10% dari nilai PO. Hal tersebut mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian serta menurunnya loyalitas konsumen karena perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan sesuai dengan waktu yang disepakati. Selanjutnya, membuat RCCP dari JIP yang telah diperoleh sehingga diketahui bahwa kebutuhan kapasitas perusahaan saat ini mencukupi untuk menyelesaikan pesanan aktual. Setelah itu dilakukan penjadwalan dengan *Time Fences* untuk mengetahui sisa kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan sebagai informasi dalam mengambil keputusan pesanan tambahan.

Kata Kunci: *Time Fences, JIP, Peramalan.*

A. Pendahuluan

PT Foximas Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang pembuatan sepatu berbahan kulit. Strategi merespon pasar yang diterapkan perusahaan pada saat ini yaitu *Make To Stock* (MTS) dan *Make To Order* (MTO). Alokasi kapasitas produksi yang dimiliki PT Foximas Mandiri adalah 60% untuk pemenuhan strategi MTO dan 40% untuk pemenuhan strategi MTS. Produk yang dihasilkan saat ini oleh PT Foximas Mandiri terdiri dari 3 jenis produk yaitu Sepatu PDL, Sepatu PDH, Sepatu *Safety*. Permasalahan yang dialami oleh PT Foximas Mandiri terjadi pada strategi merespon pasar MTO, permasalahan yang dihadapi adalah pemenuhan yang tidak sesuai dengan *duedate* yang telah disepakati. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara penyebab terjadinya permasalahan tersebut yaitu perusahaan tidak melakukan perencanaan produksi yang baik serta selalu menerima pesanan baru yang masuk tanpa memperhatikan kapasitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan. Menurut Nasution dan prasetyawan (2008) menyatakan bahwa “Perencanaan produksi merupakan usaha-usaha manajemen untuk merencanakan dasar-dasar dari pada proses produksi dan aliran bahan, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan pada waktunya dengan biaya yang seminim mungkin dan mengatur serta menganalisa mesin dan peralatan, tenaga manusia dan tindakan-tindakan yang dibutuhkan”.

Menurut Anis, dkk. (2007) menyatakan bahwa perencanaan produksi diidefinisikan sebagai proses memproduksi barang dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan yang diperkirakan atau direncanakan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan. Tujuan utama perencanaan produksi yaitu untuk mengatur tingkat persediaan dan tingkat produksi sesuai dengan target penjualan perusahaan sehingga perusahaan dapat menghindari kekurangan atau kelebihan stok barang dan mencegah kerugian akibat pesanan yang tidak terpenuhi.

Perencanaan produksi merupakan salah satu komponen penting untuk menjaga keberlangsungan proses produksi agar dapat memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan produksi dapat mengatasi permasalahan keterlambatan pengiriman yang terjadi pada PT Foximas Mandiri, dengan perencanaan produksi dapat memprediksi produk yang akan di produksi pada tahun 2024 berdasarkan data penjualan pada tahun 2023 dan dapat mengetahui kapasitas sisa yang dapat digunakan jika terdapat pesanan baru maupun pesanan tambahan.

Upaya yang dapat dilakukan oleh PT Foximas Mandiri dalam kondisi tingginya tingkat persaingan tentu sangat dibutuhkan perbaikan pada permasalahan yang terjadi. Berdasarkan dari permasalahan tersebut maka metode yang dapat digunakan yaitu perencanaan jadwal produksi induk dengan menggunakan pendekatan *Time Fences*. Metode tersebut dapat mengendalikan jadwal produksi dari pesanan konsumen. *Time Fences* dibuat berdasarkan jadwal produksi atau Master Production Schedule (MPS). MPS merupakan pernyataan produk akhir yang bermaksud untuk menghasilkan output sesuai dengan kuantitas dan periode waktu. *Time Fences* digunakan untuk menjaga fleksibilitas jadwal produksi, terutama jika sedang menghadapi situasi permintaan yang berubah karena pesanan mendadak atau pesanan tambahan untuk produk MTO. MPS dapat dibagi menjadi zona-zona untuk menjaga stabilitas jadwal dan memastikan bahwa perubahan telah dipertimbangkan dengan baik sebelum dilakukan persetujuan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan diawali dengan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan yang dilakukan secara langsung pada lantai produksi PT Foximas Mandiri dan untuk studi literatur menggunakan jurnal dan buku. Selanjutnya yaitu mengidentifikasi masalah, menentukan rumusan masalah, menentukan batasan masalah, tujuan penelitian dan Batasan penelitian.

Pengumpulan data terdiri dari data waktu baku, data permintaan konsumen atau permintaan aktual, data pesanan baru, waktu proses produksi, ongkos produksi, data hari dan jam kerja dan proses produksi. Pengolahan data yang dilakukan yaitu melakukan peramalan, perencanaan produksi dan penjadwalan dengan *Time Fences*.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dilakukan pembahasan serta perhitungan mengenai data-data yang telah dikumpulkan.

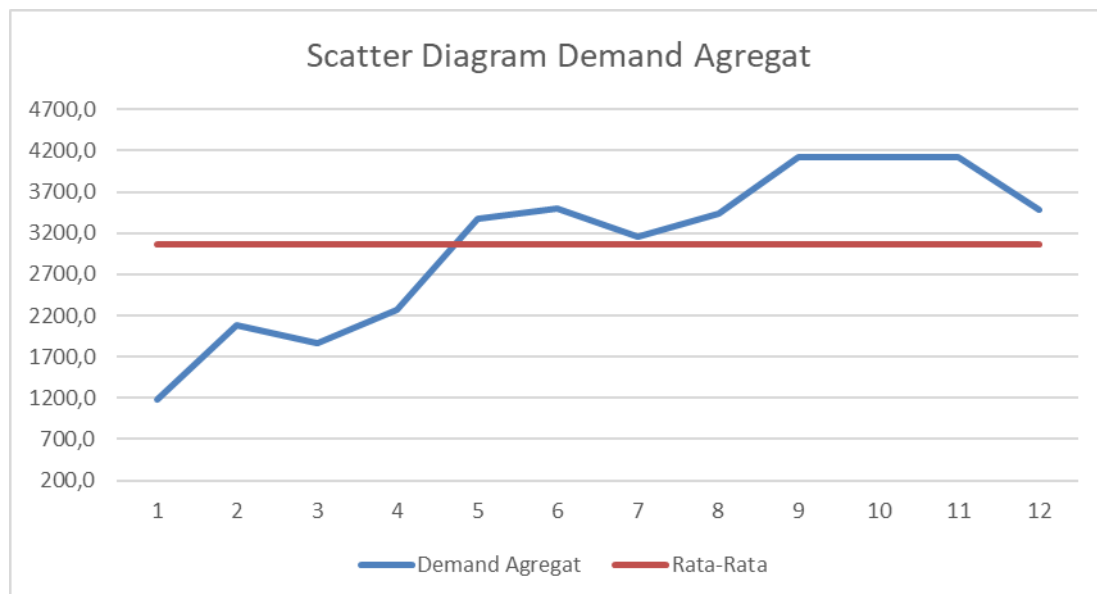
Perhitungan Satuan Unit Agregat dan Menentukan Pola Data Permintaan

Perhitungan satuan unit agregat yaitu untuk mengubah satuan unit produk sebenarnya menjadi satuan unit agregat. Hasil yang diperoleh pada satuan unit agregat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Satuan Unit Agregat

Family	Produk	Permintaan (Unit)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sepatu Kulit	PD L	592,00	1.262,00	864,00	1.478,00	1.673,00	1.828,00	1.472,00	1.894,00	1.847,00	2.348,00	2.320,00	1.782,00
	PD H	591,98	825,59	999,69	788,15	1.705,19	1.668,34	1.677,00	1.537,40	2.267,14	1.770,08	1.805,77	1.707,30
Jumlah		1183,98	2087,59	1863,69	2266,15	3378,19	3496,34	3149,00	3431,40	4114,14	4118,08	4125,77	3489,30

Berdasarkan dari hasil perhitungan satuan unit agregat maka dibuat grafik untuk mengetahui pola data permintaan, Proses yang dilakukan dalam mengidentifikasi pola permintaan yaitu dengan menghitung rata-rata pola permintaan. Rata-rata permintaan yang dihasilkan adalah 3.058,6 unit. Pola data permintaan yang dihasilkan berdasarkan jumlah permintaan satuan unit agregat dan rata-rata dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola data permintaan

Dari gambar grafik pada Gambar 4.5 dapat disimpulkan bahwa data permintaan cenderung mendekati pola *trend* karena nilai data mengalami kenaikan jangka panjang. Metode yang sesuai dengan karakteristik pola data tersebut adalah metode *Double Moving Average* (DMA), *Double Exponential Smoothing from Brown* (DES Brown) dan *Double Exponential Smoothing from Holt* (DES Holt).

Menghitung Ramalan

Peramalan yang dilakukan menggunakan tiga metode yaitu *Double Moving Average* (DMA), *Double Exponential Smoothing from Holt* (DES HOLT) dan *Double Exponential Smothing from Brown* (DES Brown). Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2, Rekapitulasi Perhitungan Ramalan

Rekapitulasi	DMA	DES Brown	DES Holt
1	-	-	-
2	-	1.183,98	2.087,59
3	-	2.087,59	2.991,20
4	-	2.089,59	2.541,80
5	-	2.436,07	2.663,62
6	3.316,76	3.592,26	3.863,45
7	4.059,32	3.945,94	4.051,09
8	4.096,37	3.574,62	3.449,91
9	3.578,75	3.657,78	3.548,18
10	3.851,25	4.304,72	4.340,42
11	4.455,87	4.422,75	4.413,08
12	4.643,30	4.383,78	4.318,84

Menghitung Uji Kesalahan

Uji kesalahan dilakukan pada metode *DMA*, *DES HOLD* dan *DES Brown* dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Untuk mencari eror yang terkecil sehingga dapat memperkirakan hasil dari ramalan dan data observasi tidak memiliki perbedaan yang mencolok. Berikut rekapitulasi uji kesalahan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Kesalahan

Metode	DMA	DES BROWN	DES HOLT
MAPE	16,28%	15,61%	16,67%

Berdasarkan hasil uji kesalahan yang dilakukan dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk tiga metode peramalan, didapat hasil peramalan yang memiliki nilai error terkecil yaitu metode DES Brown. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode DES Brown memiliki kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode DMA dan DES Holt.

Melakukan Peramalan Akan Datang

Peramalan dilakukan untuk mengetahui permintaan dalam 12 periode yang akan datang. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Ramalan yang Akan Datang

Periode	Demand	Forecast	Periode	Demand	Forecast
1	1.183,98	-	13	-	3673,06
2	2.087,59	1.183,98	14	-	3633,20
3	1.863,69	2.087,59	15	-	3593,35
4	2.266,15	2.089,59	16	-	3553,49
5	3.378,19	2.436,07	17	-	3513,63
6	3.496,34	3.592,26	18	-	3473,78
7	3.149,00	3.945,94	19	-	3433,92
8	3.431,40	3.574,62	20	-	3394,06
9	4.114,14	3.657,78	21	-	3354,21
10	4.118,08	4.304,72	22	-	3314,35
11	4.125,77	4.422,75	23	-	3274,50
12	3.489,30	4.383,78	24	-	3234,64

Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat digunakan untuk menetapkan hasil produksi secara menyeluruh untuk memenuhi tingkat permintaan berdasarkan kapasitas dengan tujuan untuk meminimalkan biaya produksi. Perencanaan agregat menggunakan model transportasi *least cost* merupakan salah satu metode yang didasari bahwa pengalokasian produk pada tabel transportasi *least cost* ditentukan berdasarkan ongkos yang terkecil dan memperhatikan permintaan serta persediaan. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Perencanaan Agregat

Periode	Perencanaan Agregat
13	3.466,06
14	3.633,20
15	3.593,35
16	3.553,49
17	3.513,63
18	3.473,78
19	3.433,92
20	3.394,06
21	3.354,21
22	3.314,35
23	3.274,50
24	3.234,64

Membuat Jadwal Proksi Induk (JPI)

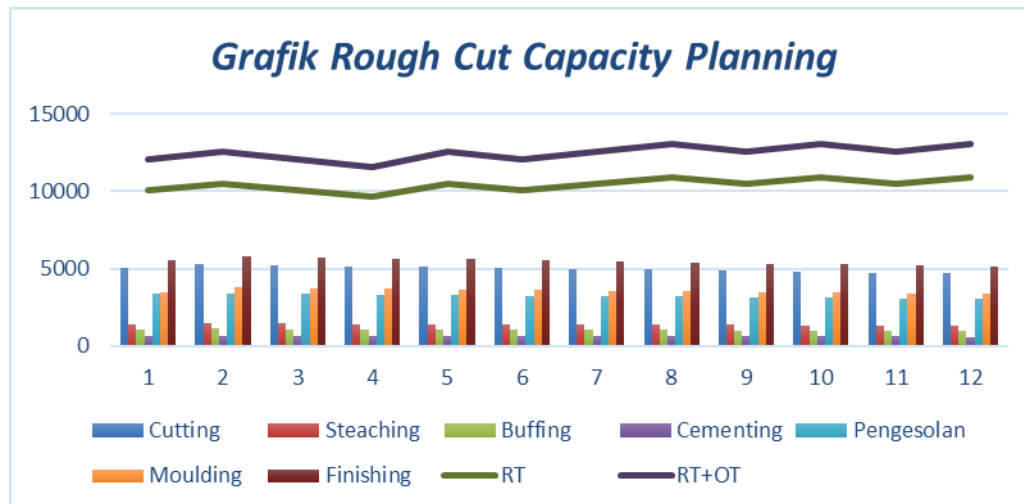
Pada pembuatan JPI dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu menghitung persentase masing-masing item produk bertujuan untuk mengalokasikan hasil perencanaan agregat kedalam masing masing tipe produk. Selanjutnya melakukan perhitungan ramalan permintaan masing-masing item yang bertujuan untuk mengetahui item yang akan di produksi berdasarkan hasil ramalan yang telah dilakukan sebelumnya. Terakhir yaitu melakukan perencanaan produksi disagregasi yang bertujuan untuk mengetahui family dan berapa banyak item yang akan di produksi. Berikut merupakan rekapitulasi hasil jadwal produksi induk yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jadwal Produksi Induk

T	N	JPI	
		Y PDL	Y PDH
13	2	1.660	2.024
14	1	1.813	2.039
15	1	1.793	2.017
16	1	1.773	1.995
17	1	1.754	1.972
18	1	1.734	1.950
19	1	1.714	1.927
20	1	1.694	1.905
21	1	1.674	1.883
22	1	1.654	1.860
23	1	1.634	1.838
24	1	1.614	1.816

Validasi Dengan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan proses pengkonversian perencanaan produksi atau Jadwal Induk Produksi (JIP) ke dalam kapasitas yang dibutuhkan sumber daya utama. Perhitungan RCCP ini terdiri dari perhitungan kebutuhan kapasitas dan perhitungan kapasitas yang tersedia. Berikut merupakan hasil RCCP dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 2.

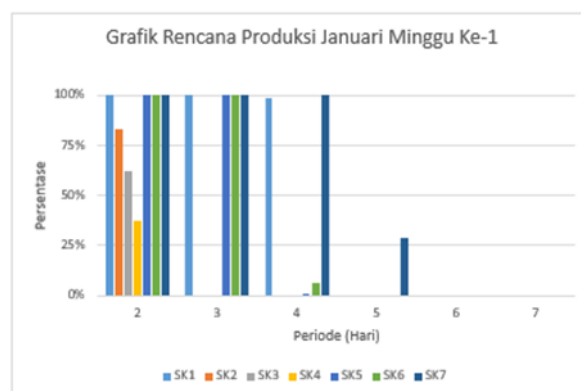


Gambar 2. Grafik Rough Cut Capacity Planning

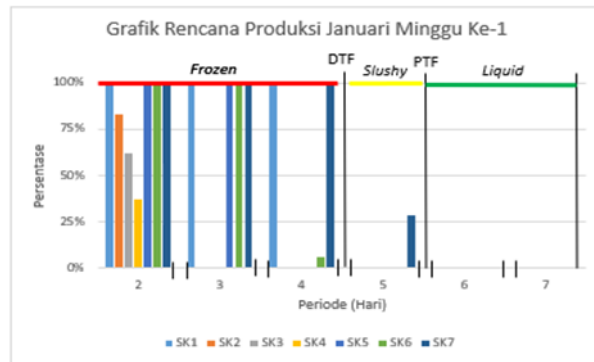
Dari grafik RCCP di atas, dapat diketahui bahwa kebutuhan kapasitas pada setiap periode dapat dipenuhi hanya dengan memanfaatkan kapasitas produksi pada jam kerja reguler. Grafik RCCP digunakan sebagai acuan kebutuhan kapasitas produksi terhadap kapasitas tersedia.

Mebuat Time Fences

Dalam menentukan zona Time Fences dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya menghitung kapasitas tersedia dan kebutuhan kapasitas, membagi zona Time Fences berdasarkan kapasitas yang ada pada perusahaan serta membuat jadwal produksi induk dengan metode Time Fences. Time Fences bertujuan untuk mengambil keputusan dalam menerima atau menolak pesanan berdasarkan uraian kedarangan pesanan dan kapasitas yang dimiliki perusahaan, adapun tahapan dalam pengambilan keputusan yaitu menghitung kapasitas tersedia dan kebutuhan kapasitas. Rencana produksi yang telah dibuat akan dibagi menjadi zona-zona Time Fences. Berikut hasil Time Fences dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Grafik Rencana Produksi



Gambar 4. Grafik Rencana Produksi

Penentuan *Demand Time Fences* (DTF) dan *Planning Time Fences* (PTF) akan dibagi menjadi tiga zona bagian. Zona bagian kiri batas DTF atau disebut sebagai zona *frozen* merupakan zona yang sangat sulit untuk melakukan perubahan. Pada zona ini dilakukan dengan melihat kapasitas yang tersedia di perusahaan. Gambar 6 menjelaskan bahwa rencana produksi minggu ke-1 hari ke 2 sampai hari ke 4 rencana produksi telah mencapai 100% untuk permintaan aktual sehingga kapasitas tersebut termasuk kedalam zona frozen. Pada hari ke 5 masih terdapat rencana produksi, tetapi masih dapat ditambahkan untuk order baru maupun tambahan sehingga termasuk ke dalam zona bagian kanan batas DTF dan bagian kiri batas PTF atau disebut zona *slushy*. Zona *slushy* merupakan rencana yang tidak bisa mengubah jumlah produksi tanpa memastikan ketersediaan kapasitas dan sumber daya lainnya. Sedangkan pada hari ke 6 dan hari ke 7 rencana produksi masih dapat dipenuhi untuk pesanan tambahan maupun baru sehingga termasuk kedalam zona bagian kanan PTF atau disebut zona *liquid*. Zona *liquid* merupakan rencana produksi yang dianggap fleksibel dimana rencana produksi masih bisa disesuaikan untuk menerima pesanan baru atau perubahan pesanan yang sudah ada.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa perusahaan harus menambah shift kerja atau melakukan sub-kontrak dengan perusahaan lain agar dapat memenuhi permintaan dari pelanggan sesuai dengan due date yang disepakati.

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan pada penelitian kali ini yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi pada saat ini yang dilakukan PT. Foximas Mandiri tidak memperhatikan kapasitas yang dimiliki. Hal tersebut mengakibatkan perusahaan sering mengalami keterlambatan pengiriman. Perlunya perbaikan terhadap perencanaan produksi dengan mengacu pada kapasitas produksi.
2. Penjadwalan dengan metode *Time Fences* bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam pemenuhan pesanan baru maupun pesanan tambahan. Identifikasi kedatangan pesanan tersebut akan dibagi sesuai dengan zona *Time fences* yaitu zona *Frozen* merupakan zona yang sangat sulit untuk melakukan perubahan pada penjadwalan sebelumnya. Selanjutnya zona *Slushy* merupakan rencana yang dapat mengubah jumlah produksi dengan memastikan ketersediaan dan sumber daya lainnya. Zona *liquid* merupakan rencana produksi yang dianggap fleksibel, dimana pada zona *liquid* masih bisa disesuaikan untuk menerima pesanan baru atau perubahan pesanan yang sudah ada dengan menggabungkan pesanan baru maupun tambahan dan jadwal produksi sebelumnya.
3. Nilai *Project Available Balance* (PAB) yang dihasilkan memiliki nilai negatif pada setiap bulannya yang berarti pada periode tersebut perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan. Maka perlu dilakukan penolakan atau penambahan hari kerja dan jam kerja, maupun kerja sama dengan perusahaan lain agar dapat memenuhi pesanan.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terimakasih terhadap pihak yang telah membantu dalam penelitian khususnya untuk Ibu Dr. Nita P.A Hidayat, Ir., M.T. sebagai pembimbing yang telah membantu mengarahkan dan memberikan dukungan untuk penulis sampai Tugas Akhir ini selesai. Peneliti juga mengucapkan terimakasih banyak kepada kedua orang tua dan keluarga besar serta sahabat, teman-teman peneliti yang telah memberikan dukungan dan motivasi. Selain itu peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada pihak perusahaan PT Foximas Mandiri yang telah mengizinkan dan membantu dalam memenuhi kebutuhan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Bedworth, D. D., dan Bailey J. E. (1987). *Integrated Production Control System: Management, Analysis, Design*. Edisi 2. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [2] < <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20122784> > [Diakses pada 19 Juni 2023].
- [3] Eunike, A., (2018). *Perencanaan Produksi, and Pengendalian Persediaan*. Malang.
- [4] <https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=uTtgICQAAAAJ&citation_for_view=uTtgICQAAAAJ:RGFaLdJalmkC> [Diakses pada 13 Juni 2023].
- [5] F. Ahmad, “Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl St Di Pt.X, <<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/6383/4121>> [Diakses pada 11 Juni 2023].
- [6] A. , P. E. , & N. A. H. Sapariah, “Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Produksi Fleksibel dengan menggunakan Metoda Time Fences di CV Elleven Bandung,” <<http://dx.doi.org/10.29313/ti.v6i2.24175>, pp. 194–198> [Diakses pada 21 Juni 2023].
- [7] Anis., Muchlison., Siti Nandiroh., dan Agustin Dyah Utami. Optimasi perencanaan produksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 5.3 (2007): 133-143.
- [8] < <https://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/1601> > [Diakses pada 11 Mei 2023].
- [9] Anshor Muhamad Sujadi, & Nita P.A Hidayat. (2023). Perencanaan Jadwal Produksi Induk pada Produksi Sweater dengan Pendekatan Time Fences. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 99–106. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i2.2799>
- [10] Anwar Fauzi, & Luthfi Nurwandi. (2023). Perencanaan Produksi Dodol dengan Pendekatan Metode Heuristik pada PD XYZ. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 121–128. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i2.2888>
- [11] Istikomah, M., Endang Prasetyaningsih, & Chaznin R. Muhammad. (2021). Usulan Perbaikan Lintasan Produksi untuk Mereduksi Waste pada Departemen Kerja Produksi dengan Kombinasi Lean Manufacturing dan Theory of Constraints. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 77–87. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i1.233>