

Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Produksi Fleksibel dengan menggunakan Metoda Time Fences di CV Elleven Bandung

Aida Sapariah, Endang Prasetyaningsih, A. Harits Nu'man

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

aida_sapariah123@gmail.com,

Abstract. CV Elleven is a company engaged in the outdoor equipment industry such as bags, clothes, hats, hiking gear and others. At present CV Elleven is faced with the problem of late order fulfillment. It happened due to sudden demand which caused irregularity in the production schedule owned by the company. This study aims to provide improvements in the application of flexible production schedules with the application of Time Fences as a controller of production schedules.

This final project research is carried out to draw up a production schedule by applying the Time Fences method. Production scheduling begins with identifying the arrival of additional orders with three Time Fences zones. Time Fences scheduling results is Project Available Balance (PAB) values. The result of Time Fences scheduling of additional orders for the five types of products has a positive value of PAB and is greater than safety stock, so it is necessary to re-schedule. Re-scheduling is done without changing the actual order production schedule, then scheduling additional orders is done after the actual order scheduling is complete. the result of re-schedule for three product, which is backpack, travel pouch and waist bag needs more time than $RT + OT$ capacity to complete additional orders. So, to handling needs to be done by subcontracting with bag craftsmen or increasing production time for one day to complete the remaining additional orders.

Keywords: *Production Schedule, Bag Products, Time Fences*

Abstrak. CV Elleven merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri perlengkapan outdoor seperti tas, baju, topi, perlengkapan hiking dan lain-lain. Saat ini CV Elleven dihadapkan oleh permasalahan keterlambatan pemenuhan pesanan. Hal itu terjadi akibat adanya pesanan tambahan yang menyebabkan ketidakteraturan jadwal produksi yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Penelitian ini ditujukan untuk memberikan perbaikan dalam penerapan jadwal produksi yang fleksibel dengan penerapan Time Fences sebagai pengontrol jadwal produksi untuk kedua jenis pesanan.

Penelitian dilakukan untuk menyusun jadwal produksi dengan menerapkan metoda Time Fences. Penjadwalan produksi diawali dengan mengidentifikasi kedatangan pesanan tambahan dengan tiga zona Time Fences. Setelah itu dilakukan penjadwalan Time Fences dengan menghasilkan nilai Project Available Balance (PAB). Analisis PAB ini akan mengendalikan penjadwalan

sesuai kapasitas dan safety stock yang dimiliki perusahaan. Penjadwalan Time Fences menghasilkan nilai Project Available Balance (PAB). Hasil penjadwalan Time Fences pesanan tambahan terhadap kelima jenis produk memiliki nilai PAB positif dan lebih besar dari safety stock, maka perlu dilakukan Re-schedule. Re-schedule dilakukan tanpa mengubah jadwal produksi pesanan aktual, maka penjadwalan pesanan tambahan dilakukan setelah penjadwalan pesanan aktual selesai. Hasil penjadwalan re-schedule mengakibatkan produk tas backpack, travel pouch dan waistbag membutuhkan waktu yang lebih dari kapasitas RT + OT untuk menyelesaikan pesanan tambahan. Maka penanganan yang dilakukan yaitu subkontrak dengan pengrajin tas atau menambah waktu produksi selama satu hari untuk menyelesaikan sisa pesanan tambahan.

Kata Kunci : Jadwal Produksi, Produk tas, Time Fences

1. Pendahuluan

produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang (Anis, Nadiroh dan Utami, 2007). Dengan kegiatan ini proses produksi yang berlangsung dapat dilakukan tanpa adanya kendala dan perusahaan dapat memenuhi permintaan sesuai dengan kesepakatan yang ada.

Perencanaan produksi sangat penting untuk dilakukan agar tercapainya fungsi produksi dengan baik dan akurat. Perencanaan ini dilakukan untuk menghindari perusahaan dari memproduksi barang dengan waktu yang tidak tepat, harga tidak sesuai dan jumlah barang yang berlebihan maupun kekurangan saat produksi selesai dilakukan. Dalam memenuhi permintaan konsumen, industri yang bergerak dalam bidang manufaktur, pada umumnya menerapkan berbagai strategi untuk merespon produksi yang beragam. Strategi tersebut terdiri dari *make to order* (MTO), *make to stock* (MTS), *assembly to order* (ATO) dan *engineering to order* (ETO) atau *design to order* (DTO) (Trisnowati, 2004, Hadi Guna dan Mahfud, 2008).

Pesanan tambahan yang diterima oleh bagian produksi memiliki *due date* yang lebih cepat atau sama dengan *due date* pesanan yang sedang diproduksi. Dalam memenuhi pesanan tambahan bagian produksi menghentikan produksi yang berlangsung untuk memenuhi pesanan tambahan agar tidak melewati *due date* yang telah disepakati. Hal ini menghambat pesanan yang sudah dijadwalkan untuk dikirim sesuai dengan *due date* yang telah disepakati. Maka akan ditampilkan data jumlah produksi yang dikirim sesuai *due date* dan tidak sesuai *due date* pada bulan Januari hingga Maret 2019 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. Data Jumlah Produksi

No	Produksi yang dikirim	Jumlah	Persentase (%)
1	Tidak sesuai <i>due date</i>	9180	64,8
2	Tepat sesuai <i>due date</i>	4995	35,2
Jumlah Produksi		14175	100

Berdasarkan pada Tabel 1.1 jumlah produksi yang tidak sesuai *due date* memiliki *persentase* sebesar 64,8% dari 14.175 unit dari jumlah produksi pada bulan Januari hingga Maret 2019. Hal ini diakibatkan oleh terjadinya pemberhentian produksi yang sangat mempengaruhi keberlangsungan proses produksi. Maka perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi atau menghilangkan permasalahan keterlambatan pemenuhan pesanan dengan membuat jadwal produksi yang fleksibel untuk mengatasi pesanan tambahan 3 bulan atau 13 minggu di masa yang akan datang.

2. Landasan Teori

Secara umum perencanaan dan pengendalian produksi dapat diartikan sebagai aktivitas merencanakan serta mengendalikan material masuk dalam sistem produksi (baik bahan baku maupun bahan pembantu) mengalir dalam sistem produksi (menjadi komponen atau *subassembly*) dan keluar dari sistem produksi (berupa produk jadi atau *spare parts*) sehingga permintaan dapat dipenuhi dengan efektif dan efisien (tepat jumlah, tepat waktu penyerahan dan biaya produksi yang minimum) (Eunike, Setyanto, Yuniarti, Hamdala, Lukodono dan Fanani, 2018, h.3)

Adapun tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi sebagai berikut (Eunike, dkk, 2018, h.4).

- a) Mengusahakan agar perusahaan dapat memproduksi secara efektif dan efisien.
- b) Mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan modal seoptimal mungkin dan dapat menguasai pasar yang luas.
- c) Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
- d) Memonitor permintaan yang aktual, membandingkannya dengan ramalan permintaan tersebut jika terjadi penyimpangan.
- e) Menetapkan ukuran pemesanan barang yang ekonomis atas bahan baku yang akan dibeli.
- f) Menetapkan sistem persediaan yang ekonomis.
- g) Menetapkan kebutuhan produksi dan tingkat persediaan pada saat tertentu.
- h) Memonitor tingkat persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
- i) Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

Jadwal produksi induk (JPI) juga merupakan pernyataan produk akhir (*end item*) apa saja yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu (kapan). Jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi perencanaan produksi (*aggregate*) (Ginting, 2007, hal.90).

JPI atau MPS dikembangkan sedikit berbeda, tergantung jenis industri (MTS atau MTO) dan jumlah yang akan diproduksi. JPI pada industri *make to stock* (MTS) menggunakan data peramalan permintaan. Sedangkan pada industri *make to order* (MTO) menggunakan data pesanan (*order*) yang belum terpenuhi sebagai data permintaan yang dibutuhkan, sehingga data tersebut menentukan jadwal produksinya (Nasution dan Prasetyawan, 2008, h.105)

Time Fences merupakan suatu alat untuk mengenali tingkat stabilitas yang diperlukan dalam jadwal produksi atau MPS. *Time Fences* ditentukan saat kebijakan dibuat untuk mengidentifikasi pembatasan atau perubahan yang terjadi saat prosedur operasi berlangsung (Sheikh, 2002 h.284).

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Melakukan peralaman 13 periode yang akan datang

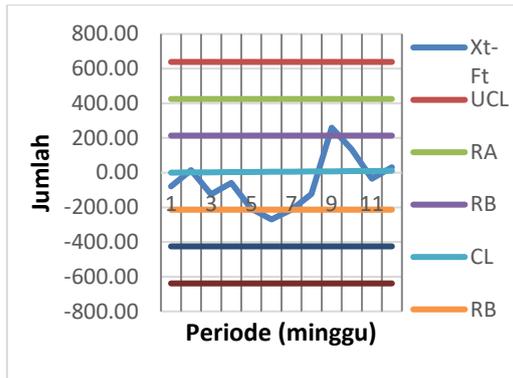
Penjadwalan dilakukan untuk mengetahui jadwal produksi yang akan dilakukan pada 13 periode yang akan datang. Maka diperlukan untuk melakukan peramalan (*forecasting*) dimulai dari bulan April hingga Juni 2019 pada perusahaan CV Elleven. Tahapan peramalan melalui plotting data, menghitung ramalan, uji kesalahan pada data ramalan dan melakukan uji validasi.

Plotting data yang dilakukan dengan mengamati data pesanan yang diterima berada pada rataan data, dengan demikian dapat diketahui perhitungan peramalan mana yang akan digunakan. Pada ramalan ini dapat dihasilkan pola data horizontal, maka perhitungan peramalan dilakukan

dengan menggunakan metode *Simple Average* (SA), *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES).

Setelah dilakukan perhitungan ramalan, maka data ramalan akan diuji kesalahan dengan melakukan beberapa perhitungan seperti ME, MSE, MAPE dan *U-Theil*. Berdasarkan hasil uji kesalahan yang dilakukan untuk ketiga metode peramalan, didapat hasil peramalan yang memiliki nilai error terkecil baik dilihat dari ME, MAPE, MSE dan *U-Theil* yaitu metode peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES).

Setelah itu melakukan uji validasi terhadap data ramalan SES dengan menggunakan *Moving Range*. Hasil uji validasi dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. Hasil uji validasi data ramalan

Menentukan satuan unit agregat

Sebelum melakukan penjadwalan untuk produk multi item, diperlukan perhitungan satuan unit agregat agar produk dapat diproduksi dengan satuan yang sama. Hasil perhitungan satuan unit agregat dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. Rekapitulasi Agregat Planning (AP)

Periode (minggu)	1	2	3	4	5	6	7
Permintaan (unit)	699	699	699	699	699	699	699
	8	9	10	11	12	13	9
Agregat Planning (AP)	699	699	699	699	699	699	699
	1	2	3	4	5	6	7
	699	699	699	699	699	699	699

Membuat jadwal produksi induk aktual

Hasil dari perhitungan disagregasi merupakan hasil perhitungan jadwal produksi induk, di mana hasil jadwal produksi induk akan menjadi input penjadwalan *Time Fences* terhadap pesanan tambahan.

Melakukan uji validasi menggunakan *Rough Cut-Capacity Planning* (RCCP)

Uji validasi nilai JPI berdasarkan RCCP dilakukan dengan membandingkan kapasitas yang dibutuhkan dengan jumlah kapasitas yang tersedia. Perhitungan kapasitas tersedia dilakukan berdasarkan jam kerja normal (RT) dan jam kerja lembur (OT). Hasil perhitungan RCCP selanjutnya akan digunakan sebagai salah satu parameter pemenuhan permintaan (pesanan) yang diterima. Perhitungan RCCP dilakukan dengan dua tahap yaitu, perhitungan kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan nilai JPI.

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan kapasitas disetiap stasiun kerja, selanjutnya dapat dilihat hasil uji validasi jadwal produksi induk melalui grafik *Rough Cut Capacity Planning*

(RCCP) yang memperlihatkan informasi apakah kebutuhan kapasitas yang dibutuhkan dapat dipenuhi dengan kapasitas produksi yang tersedia. Grafik RCCP dihasilkan berdasarkan *line* produksi, di mana pada ke lima *family* memiliki line produksi yang sama, sedangkan pada stasiun kerja 4, 5 dan 6 memiliki line produksi yang berbeda. Maka Hasil kebutuhan kapasitas dan kapasitas tersedia gabungan dapat dilihat pada Gambar 1.2.

Penjadwalan produksi dengan menggunakan metode *Time Fences*

Pada bagian ini akan dilakukan pembentukan jadwal produksi menggunakan metode *Time Fences*. Hal-hal yang akan diterapkan yaitu mengenai klasifikasi pesanan tambahan, uraian kondisi kedatangan pesanan yang dihadapi perusahaan, kemudian leadtime order mulai pesanan diterima hingga distribusi, dan pembuatan *Master Production Schedule (MPS) Time Fences*.

Pesanan tambahan yang diterima oleh perusahaan akan diidentifikasi berdasarkan kapan pesanan itu diterima dan berapa jumlah yang dipesan. Di mana pada identifikasi ini akan dibagi menjadi tiga zona *Time Fences* yaitu *Zona Free*, *Slushy* dan *Frozen*. Pada tiga zona tersebut dibatasi oleh 2 batasan yaitu *Demand Time Fences (DTF)* dan *Planning Time Fences (PTF)*.

Membuat *re-schedule*

Re-schedule yang dilakukan tanpa merubah jadwal produksi yang telah direncanakan dan menambah jumlah produksi saja dengan kapasitas yang tersedia. Maka jadwal yang dihasilkan akan memanfaatkan kapasitas *reguler time* yang tersisa dan kapasitas *over time*. Hasil *re-schedule* dapat dilihat pada Gambar 1.2.

4. Kesimpulan

Perancangan produksi yang fleksibel dengan menggunakan metode *Time Fence* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses produksi yang dilakukan oleh CV Elleven dimulai dari pemolaan untuk bahan kain dan busa, pemotongan kain, pemotongan bahan busa, penyablonan potongan kain bagian depan dengan label Elleven, penjahitan potongan-potongan kain dan busa untuk *back* dan *shoulder strip*, setelah dijahit melakukan pengecekan terhadap produk jadi di stasiun kerja *quality control*. Apabila produk sudah lolos pengecekan, maka produk disortir untuk dikirim ke konsumen.
2. Penjadwalan yang dilakukan oleh perusahaan saat ini mengakibatkan terjadinya keterlambatan terhadap pemenuhan pesanan ke konsumen. Perusahaan perlu dilakukan perbaikan terhadap penjadwalan dengan melihat kapasitas tersedia, waktu proses dan *due date* yang disepakati.
3. Perbaikan penjadwalan yang telah dilakukan berupa penjadwalan permintaan atau pesanan aktual dan tambahan. Permintaan aktual yang telah dijadwalkan tidak dapat diubah oleh jadwal pesanan tambahan. Hal ini dikarenakan kedatangan pesanan tambahan berada pada daerah *frozen/firm* pada *Time Fences*. Setelah itu dilakukan penjadwalan *Time Fences* dengan hasil sebagai berikut:
 - a. Hasil identifikasi dilakukan dengan melakukan penjadwalan *Time Fences* untuk menghasilkan PAB. Hasil penjadwalan untuk kelima jenis produk tas memiliki nilai PAB positif dan lebih besar dari *safety stock*. Maka perlu dilakukan *re-schedule* terhadap penjadwalan aktual.
 - b. Hasil *re-schedule* yang telah dilakukan menghasilkan kebutuhan kapasitas pada stasiun kerja 4, dan 5 melebihi kapasitas RT dan OT untuk produk *travel pouch* dan *waistbag*.

5. Saran

Pada bagian ini akan diuraikan saran yang berkaitan dengan pengembangan penelitian dapat dilihat sebagai berikut.

1. Perusahaan dapat menggunakan jadwal produksi induk sebagai rencana produksi. Jadwal produksi dapat dilihat dari kapasitas produksi yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan permintaan. Maka perusahaan dapat membuat keputusan dari kapasitas yang tersedia.
2. Penelitian ini dapat dilakukan hingga MRP apabila perencanaan yang dibuat untuk material produk.

Daftar Pustaka

- [1] Anis, M., Nandiroh, S dan Utami, A.D., 2007. Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming. [pdf] Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tersedia pada : <<http://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/1601/1138>> [Diakses pada 28 Januari 2020]
- [2] Eunike, A., Setyanto, N.W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R.P dan Fanani, A.A., 2018. Perencanaan dan pengendalian produksi. [pdf] Universitas Brawijaya Press 2018. Tersedia pada : <http://books.google.co.id/books/about/Perencanaan_Produksi_dan_Pengendalian_Pe.html?id=sPhqDwAAQBAJ&redir_esc=y> [Diakses Pada 02 Oktober 2019].
- [3] Ginting, R., 2007. Sistem Produksi. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [4] Nasution, A.H., dan Prasetyawan, Y., 2008. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [5] Sheikh, K., 2002. Manufacturing Resource Planning (MRP II). McGraw-Hill.
- [6] Trisnowati, E., 2004. Minimasi Makespan Penjadwalan Jobshop dengan Pendekatan Algoritma Genetik (Studi Kasus Laboratorium Sistem Produksi, FTI, UII). [pdf] Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta. Tersedia pada : <<http://hdl.handle.net/123456789/3812>> [Diakses pada 28 Januari 2020]