

UPAYA MENGOPIMALKAN KAPASITAS PRODUKSI CRUMB RUBBER MENGGUNAKAN METODE THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) DI PT. BRIDGESTONE SUMATERA RUBBER ESTATE**Rena Aulia Nanda*, Syamsul Bahri, Syukriah**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Aceh Indonesia

*Corresponding Author: rena.170130042@mhs.unimal.ac.id

Abstrak – PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate (BSRE) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang usaha perkebunan dan pengolahan karet dari bahan baku getah mangkok (*cup lump*) menjadi karet remah (*crumb rubber*). Perusahaan ini berproduksi berdasarkan pesanan (*Make To Order*). Dimana keberhasilan dari pengendalian produksi dan perencanaan sangat membutuhkan suatu perencanaan kapasitas yang efektif, sehingga mampu memenuhi jadwal induk produksi yang telah ditetapkan. Dimana kapasitas yang kurang akan menyebabkan suatu kegagalan produksi, terlambatnya pengiriman dan akan menyebabkan hilangnya suatu kepercayaan dalam sebuah sistem formal yang menyebabkan reputasi dari perusahaan menurun dan kelebihan kapasitas juga akan menyebabkan utilitas sumber daya rendah, biaya meningkat, harga produk menjadi kompetitif dan lain- lain. Hasil pengamatan dilantai produksi terlihat penumpukan di stasiun kerja pengeringan, pengepresan dan pengemasan. Penumpukan ini terjadi akibat adanya perbedaan kapasitas antar stasiun dan penggunaan waktu produksi yang terlampau lama, hal tersebut menyebabkan sebuah permasalahan yang harus segera diselesaikan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan kapasitas produksi dengan menggunakan metode *Theory Of Constraints* (TOC) melalui konsep kerja sebagai berikut: Menguji keseragaman dan kecukupan data, peramalan permintaan, penentuan jadwal induk produksi, perhitungan *rough cut capacity planning*, mengidentifikasi stasiun kerja *bottleneck* serta pengaturan kembali guna mengoptimalkan kapasitas produksi. Berdasarkan hasil penelitian terdapat stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu pada stasiun kerja IV, V dan VI yang menyebabkan stasiun kerja tersebut mengalami penumpukan (*bottleneck*). Sehingga langkah yang harus dilakukan adalah dengan mengoptimalkan stasiun kerja *bottleneck*. Dimana solusi yang digunakan adalah dengan penambahan jumlah mesin *Dry* sebanyak 1 unit dan penambahan jam kerja rata-rata 265,814 Jam/bulan pada stasiun kerja IV. Kemudian untuk stasiun kerja V penambahan jam kerja rata-rata 6,782 Jam/bulan dan untuk stasiun kerja VI dilakukan penambahan jam kerja rata-rata 8,658 Jam/bulan. Setelah solusi diterapkan pada stasiun kerja *bottleneck* maka kapasitas setiap stasiun kerja sudah terpenuhi.

Kata Kunci: Kapasitas, Stasiun Kerja *Bottleneck*, *Theory Of Constraints* (TOC)

1. Pendahuluan

Perencanaan produksi sangat berpengaruh terhadap pengukuran kemampuan perusahaan dalam penyediaan produk. Jika perencanaan produksi tersebut tidak dapat diatur dengan baik, maka dapat menyebabkan terjadinya penumpukan (*bottleneck*). *Bottleneck* dapat terjadi apabila stasiun kerja memiliki kapasitas lebih kecil dari kebutuhan produksi. Stasiun kerja *bottleneck* dapat mengakibatkan terjadinya keterlambatan jika ada peningkatan permintaan yang melebihi kapasitas.

Berdasarkan pengamatan, selama ini di perusahaan tersebut tidak semua stasiun kerja berjalan dengan lancar. Salah satu masalah yang terjadi adalah adanya *bottleneck* pada stasiun kerja pengeringan, pengepresan dan pengemasan karena penggunaan waktu produksi yang terlampau lama serta adanya perbedaan kapasitas pada stasiun kerja tersebut. Dengan demikian, *bottleneck* terjadi pada stasiun kerja

pengeringan, pengepresan dan pengemasan yang menyebabkan keterlambatan dalam proses produksi dan penurunan jumlah produk yang dihasilkan perusahaan.

Berdasarkan data pengamatan diketahui bahwa rata-rata penumpukan selama lima hari pengamatan adalah 2040 kilogram. Penumpukan akan mengakibatkan terjadinya keterlambatan proses produksi yang berdampak pada kinerja perusahaan. Oleh karena itu, kendala ini harus dapat diselesaikan agar dapat dilakukan optimalisasi stasiun kerja sehingga tidak terjadi *bottleneck*. Untuk itu diperlukan suatu pendekatan pemecahan masalah, yaitu dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada di pabrik serta mengelola kendala-kendala yang ada di pabrik dengan baik. Salah satu metode yang digunakan untuk mengoptimalkan sumber daya tersebut adalah *Theory of Constraint* (TOC).

2. Studi Literatur

Theory Of Constraints (TOC) pertama kali di perkenalkan oleh Eliyahu Moshe Goldrat dalam bukunya yang berjudul *The Goal: A Process of Ongoing Improvement* (1985). Teori didalam buku ini menjelaskan mengenai bagaimana cara memulai dengan berhasil dengan cara menekankan masalah produktivitas dan mutu yang lebih baik.

TOC sendiri merupakan suatu filosofi perbaikan yang dilakukan terus menerus yang berfokus mengidentifikasi kendala guna mewujudkan tujuan perusahaan, yaitu dengan menghasilkan uang saat ini dan untuk di masa mendatang serta untuk melakukan suatu proses perbaikan tanpa henti. Dan TOC juga memfokuskan perhatian terhadap kendala-kendala atau masalah yang dapat memperlambat jalurnya proses produksi.

Tujuan utama dari perusahaan adalah dengan mendapatkan keuntungan sekarang dan selanjutnya. Ukuran kerja finansial yang penting adalah keuntungan bersih, Pengembalian modal dan aliran kas. Langkah ini menyatakan bahwa kendala harus diatasi, sehingga bisa dilakukan sebuah tindakan untuk mengurangi pengaruh hasil dari Persediaan dan biaya operasi. Hasil diartikan sebagai tingkat dimana sistem dapat menghasilkan uang melalui penjualan bukan produksi.

3. Metodologi Penelitian

a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate (BSRE) yang bergerak dibidang industri karet remah yang memproduksi pengolahan karet mentah (*lump*) menjadi produk setengah jadi (*bandela*). PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate berlokasi Jl. Dolok Merangir No.4, Dolok Merangir I, Kec. Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara.

b. Jenis dan Sumber Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki sumber data sebagai berikut:

1) Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara pengamatan atau pengukuran waktu siklus, efisiensi dan utilitas produksi *crumb rubber* secara langsung.

2) Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berdasarkan data dokumentasi proses produksi *crumb rubber* tahun 2021 di perusahaan

c. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Pengamatan langsung (Observasi)

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian (dalam penelitian ini lokasi usaha, waktu kerja, proses produksi, dll).

2) Wawancara

Wawancara tidak terstruktur atau wawancara bebas, yaitu peneliti tidak menggunakan pedoman

wawancara yang berisi pertanyaan yang akan diajukan secara spesifik, dan hanya memuat poin-poin penting masalah yang ingin digali dari responden.

3) Pedoman dokumenstasi

Melakukan pengumpulan data dengan mempelajari dan mengamati berbagai sumber dokumen dan data yang dimiliki PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate.

4) Studi Literatur

Membaca buku-buku literatur, jurnal-jurnal, internet, majalah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan metode *Theory Of Constraints*.

d. Teknik Pengolahan Data

Konsep TOC dilakukan untuk menentukan aliran produksi yang optimal dan dapat meningkatkan *Throughput* semaksimal mungkin dengan pendekatan metode *Theory Of Constraints* di PT. Bridgestone Sumatre Rubber Estate (BSRE).

1) Menguji Keseragaman dan kecukupan data

2) Peramalan jumlah permintaan produk

3) Penyusunan jadwal induk produksi

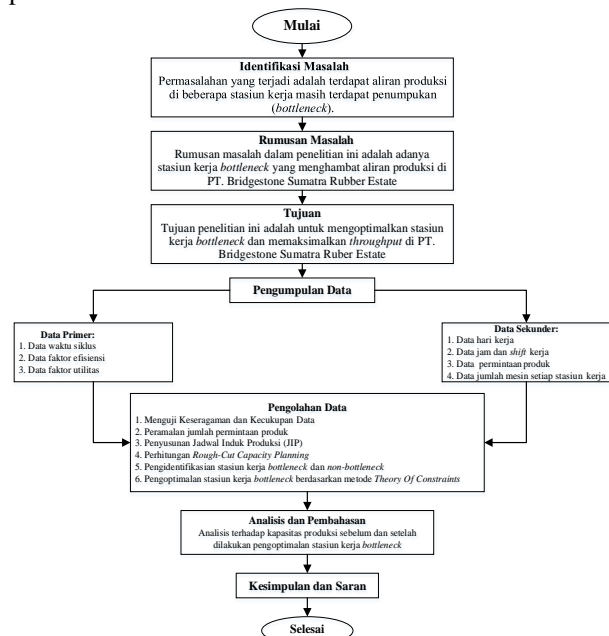
4) Perhitungan *Rough-Cut Capacity Planning*

5) Pengidentifikasian stasiun kerja *bottleneck* dan *non-bottleneck*

6) Pengaturan kembali JIP dengan pengoptimalan stasiun kerja *bottleneck*

e. Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

a. Uji Keseragaman dan Kecukupan data

Uji keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah variasi waktu penyelesaian setiap proses produksi yang merupakan hasil pengamatan masih berada dalam batas kewajaran atau tidak. Dalam uji keseragaman ini digunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat keyakinan 5%.

b. Jadwal Induk Produksi

Penyusunan jadwal induk produksi dilakukan untuk merencanakan jumlah produk yang akan diproduksi selama satu tahun ke depan dimulai dari bulan Januari sampai Desember 2022. Jadwal induk produksi untuk produk SIR 3L, SIR 10 dan SIR 20.

1. Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

a. Perhitungan Kapasitas Dibutuhkan

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan *Capacity Requirement* (CR) dilakukan untuk mengetahui kapasitas yang dibutuhkan setiap stasiun kerja untuk dapat memproduksi produk sesuai dengan hasil peramalan. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan kapasitas yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$CR = a + (b \times c)$$

Ket: a = Waktu *Set Up* (detik)

b = Jumlah Permintaan

c = Waktu siklus rata-rata (detik)

Tabel 4.19 Data Waktu Set-up Mesin Produksi

No	Stasiun Kerja	Waktu (detik)
1	I	180
2	II	300
3	III	180
4	IV	-
5	V	-
6	VI	-

b. Perhitungan Waktu Tersedia

Perhitungan kapasitas yang tersedia *Capacity Available* (CA) dilakukan untuk mengetahui kapasitas yang tersedia di pabrik untuk setiap stasiun kerja. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan kapasitas yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$CA = d \times e \times f$$

Ket: d = Jumlah Hari Kerja

e = Jumlah Jam Kerja

f = Jumlah Mesin Produksi yang Tersedia

Tabel 2. Jumlah Mesin pada Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Jumlah Mesin
I	3
II	2
III	3
IV	3
V	3

c. Identifikasi Stasiun Kerja Bottleneck dan Non-bottleneck

Perhitungan varians antara kapasitas yang dibutuhkan (CR) dan kapasitas yang tersedia (CA) serta perhitungan persentase beban dilakukan untuk mengetahui stasiun kerja mana yang mengalami bottleneck dan non-bottleneck.

d. Over Time

Untuk melakukan optimasi stasiun kerja *bottleneck* dengan solusi *over time* yaitu dengan menambah jam kerja pada stasiun kerja IV, V dan VI.

$$CA = d \times e \times f$$

1) Kapasitas dibutuhkan (CR) pada stasiun kerja IV untuk bulan Januari adalah 109739107 detik. Hasil dari solusi *over time* pada bulan Januari 2022 pada stasiun kerja IV yaitu $CA > CR$ maka stasiun kerja IV pada bulan Januari 2022 sudah menjadi *Non-bottleneck*

2) Kapasitas dibutuhkan (CR) pada stasiun kerja V untuk bulan Januari adalah 2790486 detik. Hasil dari solusi *over time* pada bulan Januari 2022 pada stasiun kerja V yaitu $CA > CR$ maka stasiun kerja V pada bulan Januari 2022 sudah menjadi *Non-bottleneck*

3) Kapasitas dibutuhkan (CR) pada stasiun kerja VI untuk bulan Januari adalah 3514280 detik. Hasil dari solusi *over time* pada bulan Januari 2022 pada stasiun kerja VI yaitu $CA > CR$ maka stasiun kerja VI pada bulan Januari 2022 sudah menjadi *Non-bottleneck*.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terjadi penumpukan (*bottleneck*) di beberapa stasiun kerja, diantaranya yaitu stasiun kerja pengeringan (SK IV), stasiun kerja pengepresan (SK V) dan stasiun kerja pengemasan (SK VI).
- Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk mengoptimalkan stasiun kerja *bottleneck* yaitu dengan cara menambahkan jumlah mesin dan penambahan jam kerja pada stasiun kerja *bottleneck*. Untuk stasiun kerja IV penambahan 1 unit mesin *dry* dan penambahan jumlah jam kerja rata-rata 265,814 Jam/bulan. Kemudian pada stasiun kerja V hanya dilakukan penambahan jam kerja rata-rata 6,782 Jam/bulan. Kemudian untuk stasiun kerja VI hanya dilakukan penambahan jam kerja rata-rata 8,658 Jam/bulan. Untuk penambahan jumlah mesin pada stasiun kerja IV dan penambahan jumlah jam kerja, kemudian dilakukan penambahan jam kerja pada stasiun kerja V dan VI. Sehingga semua stasiun sudah

optimal atau terpenuhi dan tidak adalagi stasiun kerja *bottleneck*.

Daftar Pustaka

- [1] Andres, & dkk. (2017). Penerapan Theory Of Constraints Sebagai Upaya untuk Mengoptimalkan Kapasitas Produksi Kotak di Pt. Abc. *Prodi Teknik Industri Ft Untar*, 1-9.
- [2] Devani, V. (2015). Optimasi Perencanaan Produksi. *Sains dan Teknologi Industri*, 1-8.
- [3] Kristiana, L. R., & Sunarni, T. (2018). Aplikasi Pendekatan Theory of Constraints pada Maksimasi Throughput Produksi. *Media Teknik & Sistem Industri*, 11- 19.
- [4] Napitupulu, H., & dkk. (2016). Perencanaan dan Penjadwalan Produksi Green Tea dengan Pendekatan Theory Of Constraint pada Pt. Xyz. *Sistem Teknik Industri*, 23-27.
- [5] Rahmawati, D., & dkk. (2019). Optimalisasi Kapasitas Stasiun Kerja dengan Penerapan *Theory Of Constraints* (Toc). *Optimasi Sistem Industri*, 12-19.
- [6] Wahyuni, D., & dkk. (2019). Optimisasi Stasiun Kerja melalui Minimisasi Bottleneck dengan Pendekatan Theory of Constraint. *TALENTA Conference Series*, 372-378.
- [7] Wahyuni, Dini; dkk. (2016). Upaya Penyeimbangan Kapasitas Stasiun Kerja dengan Pendekatan Theory Of Constraint. *Media Teknika Jurnal Teknologi*, 100-105.
- [8] Wilianto; dkk. (2013). Aplikasi *Theory Of Constraints* (Toc) dalam Upaya untuk Mengoptimalkan Kapasitas Produksi di Pt. Xyz. *E-Jurnal Teknik Industri Ft Usu*, 1-6.
- [9] Hutahayan, R. A. (2015). Penerapan *Theory Of Constraint* (Toc) pada Penjadwalan dari Sistem *Drum Buffer Rope* di Pt.Coca Colla Amatil Indonesia. Medan : Teknik Industri Ft Usu.
- [10] Suharyono. (2012). Penerapan Biaya Produksi dengan Pendekatan *The Theory Of Constraint* (Toc) untuk Meningkatkan Efisiensi pada Pt.Iglas Gresik Jawa Timur. Surabaya: Program Studi Akuntansi.
- [11] Situmorang, H. N. (2014). Optimasi Aliran Produksi dengan Menggunakan *Theory Of Constraints* pada Pt. Jakarana Tama. Medan: Teknik Industri Ft Usu.