

Usulan Penerapan *Theory of constraints* Guna Mengoptimalkan Kapasitas Produksi Pada PT XYZ

Destryan Dyah Saputra

Abstrak—PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang *manufacturing jewellery* dengan produk akhirnya berupa perhiasan. Kendala yang dihadapi oleh PT XYZ adalah banyaknya penumpukan (*Bottleneck*) yang terdapat pada bagian casting. Penumpukan tersebut mengakibatkan keterlambatan dalam proses produksi dan tidak terpenuhinya target produksi dan juga mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian. Berdasarkan dengan menganalisa proses produksi, pengamatan waktu proses tiap sektor produksi, serta perhitungan kapasitas pada tiap sektor tersebut. Adapun mengidentifikasi penyebab tingginya waktu *set-up*, penggunaan metode SMED dilakukan untuk meningkatkan efektifitas produksi pada lantai produksi. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan dengan metode tersebut, terdapat stasiun kerja yang mengalami penumpukan atau *Bottleneck* terdapat pada stasiun kerja *casting* dan poles, perbaikan yang dilakukan kerja terhadap seluruh stasiun kerja yaitu dengan mengurangi waktu *set-up* pada setiap stasiun kerja dengan metode SMED karena waktu *set-up* pada stasiun kerja *casting* dan poles memiliki waktu *set-up* yang terlalu besar dan Perbaikan didapatkan hasil yaitu pada stasiun kerja casting mengalami perubahan utilitasnya dari 213% mengalami penurunan sebesar 145% dan pada stasiun kerja poles mengalami perubahan dari utilisasi 147% menjadi 98% sehingga stasiun kerja poles tidak terjadi penumpukan atau *Bottleneck* agar kapasitas dapat lebih optimal.

Kata Kunci— *Bottleneck, Kapasitas Produksi, SMED, Theory of constraints.*

Abstract—PT XYZ is a company engaged in *manufacturing jewelery* with the final product being *jewelery*. The obstacle faced by PT XYZ is the number of *Bottlenecks* found in the casting section. This buildup results in delays in the production process and non-fulfillment of production targets and also results in companies experiencing losses. Based on analyzing the production process, observing the processing time of each production sector, and calculating the capacity of each sector. As for identifying the causes of the high *set-up* time, the use of the SMED method is done to increase the effectiveness of production on the production floor. The results obtained by calculations with this method, there is a work station that is experiencing the hoarding or *Bottlenecks* are at the work station of casting and polishing, *Improving the conducted work on all work stations by reducing time set-up at each work station to the method SMED because time the set-up at the work station casting and polish has a set-up time that is too large and the improvement results show that the casting work station has changed its utilization from 213% has decreased by 145% and at the work station polish has changed from 147% utilization to 98 % so that the polished work station does not build up or Bottleneck so that capacity can be optimized.*

Keywords— *Bottleneck, Production Capacity, SMED, Theory of constraints.*

I. PENDAHULUAN

Pada lini produksi ada pula stasiun yang sebagai sumber non-*Bottleneck*, namun apabila tidak direncanakan dengan baik maka akan menyebabkan *Bottleneck* juga sehingga target produksi tidak tercapai. Apabila di dalam produksi terjadi *Bottleneck* maka akan terjadi *work in process* yang cukup tinggi dan akan mempengaruhi aliran produk dari segi waktu dan kuantitas.

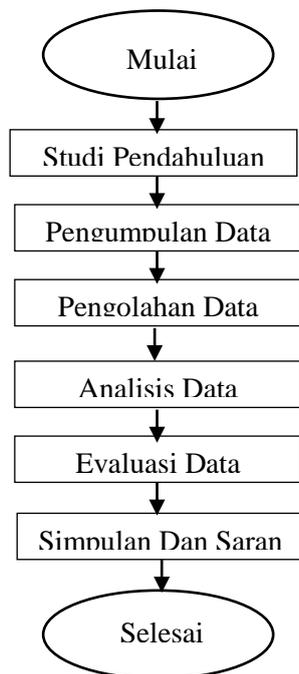
Destryan. D. S, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini menjadi mahasiswa program studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: destryanp@gmail.com)

Kendala yang dihadapi oleh PT XYZ adalah banyaknya penumpukan (*Bottleneck*) karna target produksi tidak tercapai. Penumpukan tersebut mengakibatkan keterlambatan dalam proses produksi dan tidak terpenuhinya target produksi dan juga mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam mengatasi banyaknya penumpukan yang terjadi di stasiun kerja adalah *Theory of constraints*. *Theory of constraint* (TOC) merupakan suatu filosofi manajemen yang berdasarkan prinsip-prinsip pencapaian peningkatan terus menerus (*continous improvement*) melalui pemfokusan perhatian pada kendala sistem (*system constraint*).

Berdasarkan Saraswati (2016), TOC dalam ruang lingkup sistem produksi telah banyak digunakan antara lain untuk memperbaiki efisiensi manajemen material, meningkatkan produktivitas lini perakitan, untuk mengamati penyelesaian waktu suatu proyek. Penelitian dimulai dengan menganalisa proses produksi, pengamatan waktu proses tiap sektor produksi, serta perhitungan kapasitas pada tiap sektor tersebut.

II. METODE DAN PROSEDUR

Metode penelitian dibuat dengan langkah-langkah sesuai dengan urutan dari mulai sampai dengan selesai sebagai berikut:



Gambar 1. Flow chart Penelitian

III. HASIL

a. Uji Keseragaman Data

Data waktu siklus dari tiap elemen yang didapat kemudian dilakukan uji keseragaman sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Peta Kendali Elemen Kerja

b. Uji Kecukupan Data

Setelah data seragam kemudian di uji apakah data tersebut cukup atau tidak atau nilai $N > N^*$.

c. Perhitungsn Waktu Standar

Waktu standar (WP) adalh waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Diperoleh data sebagai berikut:

TABEL I.
DATA WAKTU STANDAR

NO	Stasiun Kerja	Waktu Proses (WP)
1	Casting	116,26
2	Perakitan	51,01
3	Poles	79,82
4	Penyetelan	20,33
5	Setting Stone	2,79
6	Pasang Batu	10,35
7	Poles Chroom	44,11

d. Langkah - langkah TOC

Dalam perhitungan *Theory of constraints* ada 5 langkah yang harus dilakukan seperti berikut:

- 1) Menentukan Stasiun Kerja Kendala
Dalam *Theory of constraint* diawali dengan menentukan stasiun kerja kendala hal tersebut dilakukan dengan menentukan kapasitas produksi. Kapasitas produksi yang dibutuhkan dibandingkan dengan kapasitas produksi yang tersedia.

TABEL II.
UTILISASI STASIUN KERJA

Stasiun Kerja	Waktu Yang Dibutuhkan	Waktu Yang	Utilisasi (%)	Keterangan
Casting	5651,61	24496	213%	Bottleneck
Perakitan	24809,48	24496	94%	Terpenuhi
Poles	38820,40	24496	147%	Bottleneck
Penyetelan	9889,59	24496	37%	Terpenuhi
Setting Stone	1355,61	24496	5%	Terpenuhi
Pasang Batu	5034,88	24496	19%	Terpenuhi
Poles Chroom	21453,44	24496	81%	Terpenuhi

2) Eksploitasi Constraints

Setelah diketahuinya stasiun kerja kendala kemudian dilakukan eksploitasi *constraint*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak permintaan yang harus terpenuhi agar menjadi tolak ukur dalam memenuhi kebutuhan

konsumen. *Forecasting* atau peramalan merupakan sebuah metode sebagai alat bantu dalam melakukan suatu perencanaan yang efisien dan efektif. Dari data permintaan produksi agustus 2017 – juli 2018 kemudian diolah dengan aplikasi WinQsb. Setelah menggunakan beberapa metode diperoleh nilai MAD terkecil 1077 dengan metode *Double Eksponential Smoothing*. *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk mengukur ketepatan ramalan dengan merata – rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

3) Subordinasi

Langkah ketiga dalam *Theory of constraints* yaitu subordinasi. Perhitungan yang dilakukan dengan melakukan tahap – tahap sebagai berikut:

a) Menghitung *buffer time*

Setelah diketahui stasiun kerja yang mengalami *Bottleneck* atau mengaami penumpukan, selanjutnya menghitung *buffertime*.

selanjutnya menghitung *buffertime*. *Buffertime* diberikan pada stasiun kerja sebelum kendala dan sesudah kendala yang dapat dilihat pada table berikut:

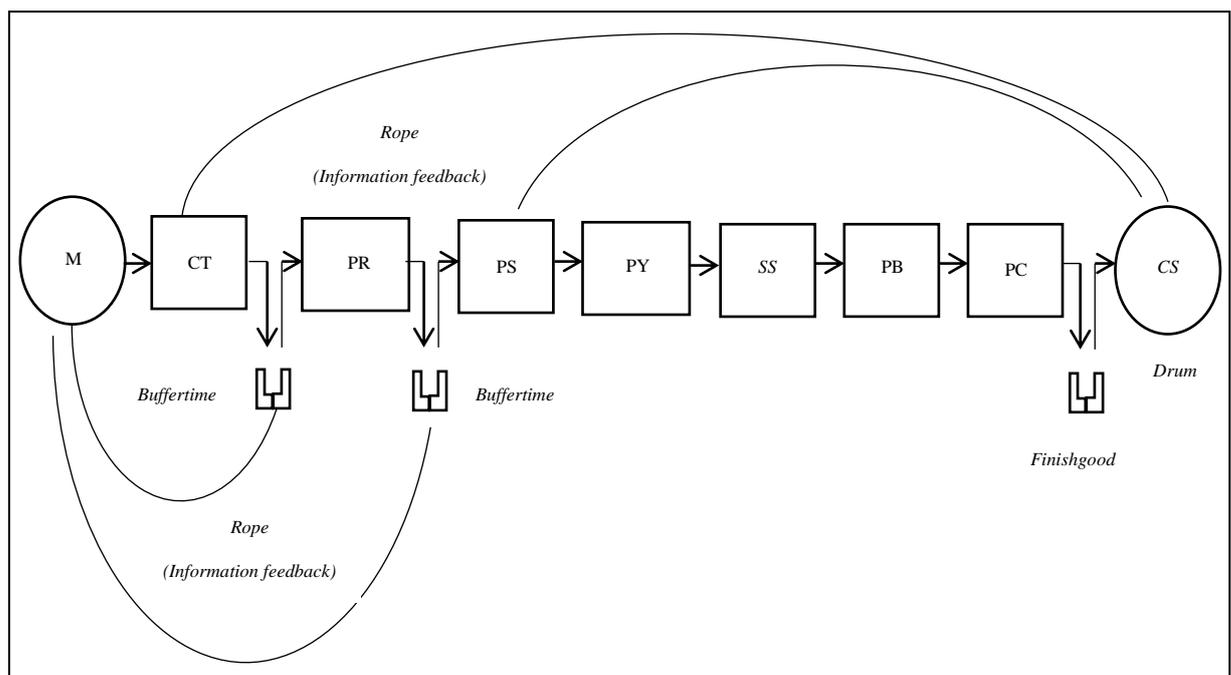
TABEL III.
 BUFFERTIME SEBELUM DAN SESUDAH

No	Stasiun Kerja	Lead Time (jam)	Buffer Time 25%	Total Buffer Time
<u>Sebelum Stasiun Kerja Kendala</u>				
1	Casting	0,063	0,016	0,016
<u>Setelah Stasiun Kerja Kendala</u>				
2	Perakitan	0,030	0,007	0,007
<u>Setelah Stasiun Kerja Kendala</u>				
3	Poles	0,045	0,011	
4	Penyetelan	0,012	0,003	
5	Setting Stone	0,002	0,000	0,023
6	Pasang Batu	0,006	0,002	
7	Poles Chroom	0,026	0,007	

dapat dilihat nilai *buffertime* sebelum kendala sebesar 0,016 jam dan *buffertime* sesudah kendala sebesar 0,007 jam dan 0,023 jam.

b) DBR

Setelah diketahui stasiun kerja yang mengalami *Bottleneck* dan setelah menghitung *buffertime* diperoleh manajemen DBR sebagai berikut:



Gambar 3. Drum Buffer Rope

- c) Usulan Perbaikan Sistem
Setelah diketahui permasalahan atau adanya penumpukkan pada stasiun kerja kemudian selanjutnya melakukan perbaikan sistem. SMED sebagai salah satu metode dalam perbaikan sistem operasi pada rantai produksi atau persiapan operasi. Dalam metode SMED digunakan untuk mengurangi waktu dalam pengerjaan agar dapat meminimumkan waktu proses dan meningkatkan kapasitas produksi. Dalam metode SMED (*Single Minute Exchange Die*) dibutuhkan waktu dari *set-up*. Hasil dari perhitungan waktu *set-up* stasiun kerja sebelum perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL IV.
RESUME WAKTU SET-UP
INTERNAL DAN
EKSTERNAL SEBELUM
PERBAIKAN

No	Stasiun Kerja	Jumlah Internal Set-up (detik)	Jumlah Eksternal Set-up (detik)
1	Casting	515	154
2	Perakitan	131	72
3	Poles	262	123
4	Persyetelan	128	100
5	Setting Stone	102	15
6	Pasang Batu	136	41
7	Poles Chocour	169	127
	Jumlah	1444	652

Waktu *set-up* yang ada pada stasiun kerja kendala pada setiap elemen kerjanya masih banyak yang non-produktif kemudian dilakukan perbaikan dengan metode SMED diperoleh hasil sebagai berikut:

TABEL V.
RESUME WAKTU SET-UP
INTERNAL DAN
EKSTERNAL SETELAH
PERBAIKAN

No	Stasiun Kerja	Jumlah Internal Set-up (detik)	Jumlah Eksternal Set-up (detik)
1	Casting	284	386
2	Perakitan	131	72
3	Poles	114	130
4	Persyetelan	128	100
5	Setting Stone	102	15
6	Pasang Batu	136	41
7	Poles Chocour	169	127
	Jumlah	1064	871

Dari hasil tabel diatas dapat dilihat perbaikan pada waktu *set-up* dengan metode SMED dapat memangkas waktu internal sehingga waktu eksternal dapat lebih optimal.

- d) Evaluasi
Setelah dilakukan perbaikan sistem kemudian di evaluasi apakah stasiun tersebut mengalami *Bottleneck* atau tidak. Kemudian setelah melakukan perhitungan perbaikan didapatkan hasil sebagai berikut:

TABEL VI.
UTILISASI STASIUN KERJA
SETELAH PERBAIKAN

Stasiun Kerja	Waktu Yang Dibutuhkan	Waktu Yang Tersedia	Utilisasi (%)	Keterangan
Casting	38374,09	26496	145%	Bottleneck
Perakitan	24809,48	26496	94%	Taperin
Poles	26549,64	26496	98%	Taperin
Persyetelan	9089,79	26496	57%	Taperin
Setting Stone	1355,61	26496	5%	Taperin
Pasang Batu	5034,88	26496	19%	Taperin
Poles Chocour	21453,44	26496	81%	Taperin

Dari tabel diatas stasiun kerja yang teridentifikasi *Bottleneck* pada stasiun kerja casting mengalami pengurangan utilisasi dari 213% menjadi 145% dan Stasiun poles dari nilai utilisasi 147% menjadi 98% sehingga stasiun kerja poles tidak terjadi lagi penumpukkan atau *Bottleneck*.

IV. KESIMPULAN

Dalam proses produksi cincin diketahui bahwa terdapat stasiun kerja yang mengalami kendala yaitu, pada stasiun kerja casting dengan nilai utilisasi adalah 213% dan stasiun kerja poles dengan nilai utilisasi adalah 147% dikarenakan > 100% yang dikategorikan sebagai *Bottleneck*. Perbaikan terhadap seluruh stasiun kerja yaitu dengan mengurangi waktu *set-up* pada setiap stasiun kerja dengan metode SMED karna waktu *set-up* pada stasiun kerja casting dan poles memiliki waktu *set-up* yang terlalu besar. Perbaikan didapatkan hasil yaitu

pada stasiun kerja casting mengalami perubahan utilitasnya dari 213% mengalami penurunan sebesar 145% dan pada stasiun kerja poles mengalami perubahan dari utilisasi 147% menjadi 98% sehingga stasiun kerja poles tidak terjadi penumpukkan atau *Bottleneck* agar kapasitas dapat lebih optimal.

REFERENCES

- [1] Agus Ristono. (2010). *Sistem Produksi Tepat Waktu* (Edisi Pertama). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Baroto, T. (2002). *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi* (Pertama). Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [3] Chawla, S., & Kant, R. (2017). Application of *Theory of constraints* in Service Type Organization, 5(3), 366–370.
- [4] Gaspersz, Vincent., 2001. *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. Jakarta: Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Ginting, Rosnani. (2012). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Heizer, Jay, & Render, Barry. 2005. *Operation Management*, Sixth Edition. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- [7] Saraswati D. (2016). Implementasi *Theory of constraints* Pada Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Olahan Bandeng. Bekasi. Teknik Industri,
- [8] Rosnani Ginting. (2012). *Sistem Produksi* (kedua). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Wignjosobroto, Sutomo. 2003. *Ergonomi dan Metode Kerja*, Edisi Kedua. Surabaya: Guna Widya.