

## USULAN PENJADWALAN PRODUKSI MENGGUNAKAN PENDEKATAN THEORY OF CONSTRAINTS PADA PT XYZ

**Firra Dinni**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer  
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta  
Email : firradinni9@gmail.com

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur serta menganalisis waste dan defect terlebih produk berkualitas dengan harga terjangkau dan ketepatan waktu sesuai dengan waktu permintaan mutlak harus dipenuhi ketika perusahaan menginginkan untuk tetap bersaing dalam persaingan pasar. PT XYZ sebagai salah satu perusahaan perhiasan terbesar di Indonesia juga menghadapi hal yang serupa. Permasalahan seperti waste maupun defect terjadi pada stasiun kerja casting, perakitan, poles rangka, setting stone, pasang batu, dan poles chroom dengan jumlah kecacatan mencapai 25,55% selama 12 bulan terakhir sehingga membuat ketepatan waktu pemesanan PT XYZ tidak sesuai. Berdasarkan permasalahan tersebut maka metode penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur dan menganalisis waste khususnya defect adalah lean six sigma dengan DMAIC-nya. Adapun dalam penelitian ini diketahui ada 6 total CTQ dengan cacat yang tidak bisa di repair ada di stasiun casting yaitu kecacatan shrinkage porosity. Pada penelitian ini juga di ketahui perbandingan process cycle efficiency pada value stream map secara aktual dan usulan perbaikan yaitu 79,48% dan setelah usulan perbaikan adalah 90,14%. Pada penelitian ini peneliti juga memberikan usulan dengan metode poka yoke pada tahap control yaitu sebuah mesin ultrasonik flaw detector yang dapat mengidentifikasi kecacatan pada casting sehingga presentase kecacatan pada PT XYZ dapat berkurang.*

**Kata kunci:** *Lean Six Sigma, DMAIC, Value Stream Map, Waste, dan Poka Yoke*

### Pendahuluan

Seiring perkembangan jaman berbagai kebutuhan manusia diperoleh dengan sangat mudah dan cepat, kebutuhan tersebut meliputi barang maupun jasa, sehingga permintaan konsumen diberbagai sektor Industri semakin meningkat serta persaingan pada dunia industri semakin ketat. Hal tersebut mendorong perusahaan untuk mampu bersaing dan melakukan upaya perbaikan secara terus menerus dalam (Darwis, 2009) meningkatkan kinerja perusahaan melalui Kinerja perusahaan ditentukan sejauh mana keseriusannya dalam menerapkan good corporate governance dan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan yang beragam. Peningkatan kinerja perusahaan tersebut dapat meliputi kinerja operator, manajerial, serta perencanaan produksi perusahaan. Dalam memperbaiki perencanaan produksi harus secara keseluruhan baik meliputi mesin, waktu produksi, serta volume produksi dalam setiap lini produksi.

Upaya dalam memperbaiki perencanaan produksi tersebut diperlukan penjadwalan produksi yang optimal agar mampu mencapai target yang telah ditetapkan oleh

perusahaan dan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan. Jika penjadwalan produksi tidak dilakukan dengan optimal maka akan timbul kendala seperti penumpukan pada stasiun kerja. Stasiun kerja yang mengalami kendala tersebut akan menghambat pada saat proses produksi berlangsung.

PT XYZ yang beralamat di Kawasan Industri Jawa Barat merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur penghasil *transformator power* dengan memproduksi *transformator* baik 1 maupun 3 *phase* yang bertegangan mulai dari 5 hingga mencapai 500 KW. PT XYZ menggunakan *make to order* pada sistem produksi perusahaannya serta metode penjadwalan yang digunakan perusahaan adalah *first come first served* (FCFS), sehingga *transformator* yang diproduksi ditentukan berdasarkan urutan pesanan dan permintaan yang dibutuhkan oleh pelanggan. Biasanya pesanan diperoleh 6 bulan sebelum *transformator* tersebut akan dibuat, berdasarkan sistem *make to order* tersebut pesanan *transformator* dituntut tepat waktu, sehingga tidak mengecewakan konsumen.

**Tabel 1.1. Target Waktu Produksi PT XYZ  
Transformator Daya 3 Phase E0935-1 30 MVA**

No	Stasiun Kerja	Batas Waktu Pengerjaan (Jam)	Waktu Pemrosesan (Jam)	Keterangan
1	<i>Insulation</i>	328	432	NOT GOOD
2	<i>Winding</i>	435	540	NOT GOOD
3	<i>Core Stacking</i>	135	130	GOOD
4	<i>Core Coil</i>	218	206	GOOD
5	<i>Lead Conection</i>	86	120	NOT GOOD
6	<i>Final Assy</i>	115	114	GOOD
7	<i>Finishing</i>	138	136	GOOD

*Sumber: PT XYZ*

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan bahwa PT XYZ mengalami keterlambatan dalam mencapai target waktu produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan, salah satunya yaitu pada area *insulation* yang menyebabkan proses produksi berjalan lambat akibat mengalami kendala berupa *bottleneck*. *Bottleneck* merupakan suatu kondisi kemacetan jalur produksi yang menyebabkan penurunan *output* dan waktu *throughput* yang lebih lama, serta menghambat kinerja sistem secara keseluruhan (Hofmann et al., 2019).

Area *insulation* tersebut merupakan area yang memproduksi seluruh komponen yang digunakan dalam merakit *transformator* salah satu komponen yang diproduksi area *insulation* adalah silinder, komponen silinder ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu silinder *winding* (kumparan) dan silinder antara. Silinder *winding* merupakan komponen yang digunakan pada area *winding* yang berfungsi untuk menggulung tembaga, sedangkan silinder antara digunakan pada area *core coil* pada saat memasukkan *winding* ke dalam *core* (inti besi), yang berfungsi sebagai isolasi maupun pembatas sehingga aliran listrik yang ada di dalam *transformator* tidak terjadi konsleting pada saat *transformator* sedang beroperasi, dengan begitu komponen silinder ini merupakan

komponen yang sangat penting. Jika dalam memproduksi silinder mengalami *bottleneck* maka akan menghambat serta memperlambat area kerja produksi berikutnya.

Permasalahan tersebut jika dibiarkan dan tidak segera diatasi akan mempersulit kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan. Pelanggan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan serta pelanggan merupakan aset yang dapat menentukan keberhasilan perusahaan (Aprisia & Mayliza, 2019) Maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sangat penting, jangan sampai perusahaan mengecewakan akibat pesanan produk yang dibuat lambat dan tidak tepat waktu.

Kendala yang dialami oleh PT XYZ tersebut akan menurunkan performansi perusahaan, bahwa suatu kendala sistem membatasi performansi yang relatif tinggi dari tujuan yang ingin dicapai (HUNUSALELA, 2015). Salah satu cara untuk mengatasi kendala dalam proses produksi yaitu dengan menggunakan *Theory of Constraints*. *Theory of Constraints* itu sendiri berupa metode untuk mengatasi serta membantu perusahaan dalam mengatasi kendala seperti pernyataan (Hansen, Don R., 2013) pendekatan *Theory of Constraints* adalah mengidentifikasi kendala-kendala, mendayagunakan kendala-kendala dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang dan menemukan cara untuk mengatasi kendala-kendala untuk mencapai kemajuan terus-menerus bagi perusahaan.

Penelitian yang menggunakan *Theory of Constraints* pernah dilakukan antara lain oleh (Sodikin & Mashuri, 2012) melalui penelitian tersebut setelah menggunakan *theory of constraints* diperoleh penghematan sebesar 2,94 hari sehingga stasiun kerja lebih efektif dan efisien. Penelitian berikutnya dengan *Theory of Constraints* juga pernah dilakukan oleh (Rianto, n.d.) hasil *throughput* maksimal sebesar Rp. 843.300.486, dengan menggunakan *theory of constraints* perusahaan dapat lebih berhemat serta memiliki keuntungan pendapatan yang lebih besar.

Berdasarkan beberapa referensi tersebut penyusun tertarik untuk melakukan penelitian dengan metode *Theory of Constraints* dan berjudul “Usulan Penjadwalan Produksi Menggunakan Pendekatan *Theory of Constraints* Pada PT XYZ”.

## Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam kategori observasi dan kuantitatif. Pada saat melakukan observasi peneliti mengamati stasiun kerja dalam pembuatan silinder *transformator*, saat melakukan observasi kegiatan yang dilakukan yaitu mencatat proses perilaku subjek (operator pembuatan silinder *transformator*), objek (silinder *transformator*) atau kejadian sistematis atau tanpa adanya pertanyaan atau komunikasi terhadap objek dan subjek yang diteliti, dalam observasi alat pengumpul data yang digunakan yaitu jam henti (*stop watch*). Penelitian ini tergolong dalam kuantitatif karena pengolahan data dilakukan berdasarkan rumus serta referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

### 1. Konsep Produksi

Proses produksi adalah suatu kegiatan mengenai pembuatan produk baik berwujud fisik (*tangible products*) maupun berwujud jasa (*intangibile produk*)

(Sinulingga, 2009). Berdasarkan definisi tersebut bahwa proses produksi merupakan mengkonversikan bahan baku menjadi produk-produk fisik melalui serangkaian kegiatan perubahan dari bahan baku menjadi produk jadi dimana melibatkan tenaga kerja, bahan baku, mesin, energi, informasi, dan modal serta hal yang terlibat lainnya. Proses produksi merupakan serangkaian kegiatan proses produksi meliputi perencanaan (*planning*), perancangan (*desain*), pengadaan (*procurement*), pengolahan (*production*), pengelolaan persediaan (*Inventory Management*), pemasaran (*marketing*), penyaluran (*distribution*), penjualan (*sales*), dan penanganan limbah (*waste disposal/recycling*).

## 2. Konsep Produktivitas

Dalam persaingan dunia industri yang semakin ketat, produktivitas merupakan salah satu faktor yang menentukan suatu perusahaan dikatakan berhasil. Sedangkan tingkat produktivitas yang dicapai perusahaan merupakan indikator seberapa efisien dan efektif perusahaan dalam mengkombinasikan sumber dayanya dengan pertimbangan kesesuaian kondisi dan karakteristik masing-masing perusahaan (Anita & Dodo, 2017).

Produktivitas kerja merupakan sikap mental. Sikap mental yang selalu mencari perbaikan terhadap apa yang telah ada. Suatu keyakinan bahwa seseorang dapat melakukan pekerjaan lebih baik hari ini daripada hari kemarin dan hari esok lebih baik daripada hari ini (Tohardi, 2002).

Produktivitas pada dasarnya mencakup sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa kehidupan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok harus lebih baik dari hari ini. Sikap yang demikian akan mendorong seseorang untuk tidak cepat merasa puas, akan tetapi harus mengembangkan diri dan meningkatkan kemampuan kerja dengan cara selalu mencari perbaikan-perbaikan dan peningkatan. (Sutrisno, 2010).

Berdasarkan kutipan di atas produktivitas merupakan hasil pencapaian para pekerja yang harus dikembangkan setiap harinya dengan mengedepankan hari esok harus lebih baik daripada hari sebelumnya, dan seterusnya sehingga dapat termotivasi serta selalu meningkatkan produktivitasnya.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di PT XYZ dengan memperoleh data primer serta data sekunder. Adapun data yang dapat dikumpulkan adalah sebagai berikut:

#### 1. Permintaan Produksi

Permintaan produk diperoleh berdasarkan sistem produksi *make to order* yang ada pada perusahaan.

Tabel 2.1

Bulan	Tahun	Permintaan
Agustus	2018	14
September		14
Oktober		13

November		13
Desember		11
Januari		14
Februari	2019	14
Maret		15
April		15

Sumber: PT XYZ

Tabel 2.1 merupakan data permintaan produk *transformator power* bulan agustus 2018 hingga bulan april 2019, dengan kisaran permintaan antara 11 hingga 15 transformator dalam satu bulan. Dalam penelitian ini fokus pada permintaan dibulan september 2018 dengan rincian permintaan *transformator* sebagai berikut:

Tabel 2.2

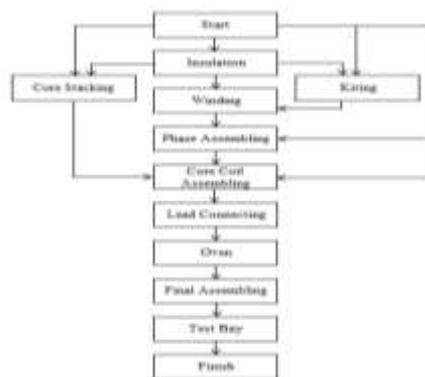
Tipe Transformator	Quantity Permintaan
83,3 MVA	4
60 MVA	5
45 MVA	1
40 MVA	1
<i>Lanjutan...</i>	
30 MVA	2
20 MVA	1

Sumber: PT XYZ

Berdasarkan Tabel 2.2 permintaan pada *transformator* 83,3 MVA sebanyak 4 unit, tipe 60 MVA sebanyak 5 unit dan 30 MVA sebanyak 2 unit. Maka dari itu, penelitian ini hanya fokus terhadap tipe *transformator* 83,3 MVA, 60 MVA dan 30 MVA.

## 2. Alur Produksi

Alur produksi di PT XYZ yaitu dimulai pada area *insulation* hingga *finnising*, adapun alur produksi *transformator* adalah sebagai berikut:



Alur produksi di PT XYZ terdapat di 3 bagian area yang disebut Hall A, Hall B dan Hall C. Pada Hall A terdapat area *insulation*, untuk Hall B terdapat area *winding* dan *kitting*, sedangkan Hall C terdapat area *core stacking* hingga *finishing*, adapun penjelasannya adalah sebagai berikut :

a. *Insulation*

Area *insulation* merupakan awal dimana proses produksi dimulai, pada area *insulation* terdapat kurang lebih 15 mesin. Material yang diproduksi pada ini bermacam-macam seperti silinder, *core bolt*, *guider block*, KP ring, pedestal, *yoke insulation*, *afloop noose*, *angle ring*, *blockjesband*, *dwarsspie*, *end ring*, *flowing ring*, KP *spacer*, *nutton band*, *potential ring*, PSP *cylinder for winding*, PSP *end ring making single*, PSP *ring*, PSP *slotter*, PSP *strip winding cylinder*, *slot for winding*, *krenspien*, *press block*, *press plates*, PSP *cylinder for cyl assy*, PSP *strip cyl assy*, *scharming* dan *spacer block*.



Gambar 1.1

proses produksi yaitu seperti proses pemotongan, pengeboran, pengamplasan, pengepressan, pembubutan, pengerolan, pengeleman dan proses pengovenan.

b. *Kitting*

Area *kitting* merupakan tempat penyimpanan sementara untuk menyimpan komponen yang telah selesai diproduksi pada area *insulation*. Sebelum komponen didistribusikan ke departemen selanjutnya komponen tersebut akan diletakkan pada *kitting*.

c. *Core stacking*

Pada area *core stacking* proses yang dilakukan yaitu penumpukkan material *silicon steel*, pada area *core stacking* ini ada beberapa komponen yang disalurkan dari area *insulation* sebagai komponen pendukung.



Gambar 1.2

*steel* untuk menjadi sebuah *core* yang nantinya akan berfungsi untuk menghasilkan *fluk* magnetik pada *transformator*.

d. *Winding*

*Winding* merupakan proses penggulangan terhadap tembaga, mesin *winding* berfungsi untuk mengulung gulungan tembaga kedalam sebuah *cylinder* sehingga hasil produksinya disebut dengan kumparan yang berfungsi untuk alat transformasi tegangan dan arus.



Operator PT XYZ sedang melakukan penggulangan tembaga.

e. *Phase Assembling*

Pada area *phase assembling* terdapat proses *assembling* pada kumparan *winding*, area ini dibuat agar mengurangi waktu tunggu dan penumpukkan pada kumparan *winding* yang telah diproduksi.

f. *Core Coil Assembling* Area *core coil assembling* terdapat proses penggabungan *core* dengan *winding* yang telah di *phase assembling* sebelumnya.

g. *Lead Connecting*

Area *lead connecting* terdapat proses penyambungan antara kumparan primer dengan kumparan sekunder.



Gambar 1.4

merupakan area *lead connecting* dengan *transformator* yang sedang sedang dilakukan penyambungan kumparan-kumparan dengan *top charger*.

h. *Oven / VPD*

Pada area *VPD active part* yang telah dikoneksi pada area *lead connecting* sebelumnya akan dimasukkan kedalam oven guna menghilangkan kandungan air di dalamnya *transformator*.



Gambar 1.5

Proses pengoven *transformator* ini dilakukan paling cepat selama 24 jam.

i. *Final Assembling*

Area *final assembling* terdapat proses pengecekan dan perbaikan setiap bagian *transformator* yang baru selesai dioven pada area *PVD*, proses di area ini telah ada ketentuan 12 jam waktu pengerjaan, jika proses melewati batas waktu yang telah ditentukan *transformator* tersebut akan dioven kembali.

j. *Test Bay*

Area *test bay* merupakan area dimana proses *transformator* memasuki tahapan pengujian untuk mengetahui resistensi pada bagian *transformator* serta untuk mengetahui kelayakan *transformator* berdasarkan spesifikasi yang sudah ditentukan.



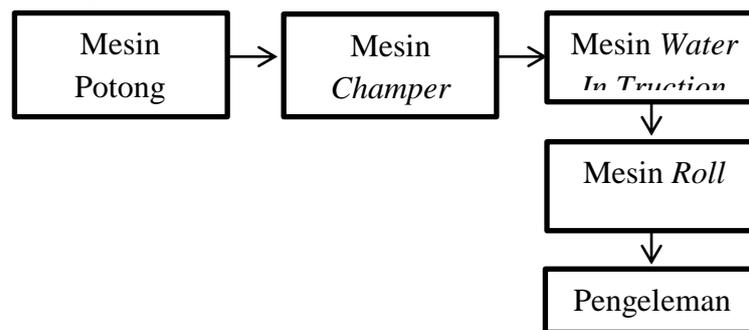
merupakan area *test bay*, area ini cukup berbahaya karena pengujian dilakukan dengan tegangan yang tinggi.

k. *Finishing*

Setelah *transformator* telah lulus dalam pengujian, langkah terakhir adalah *transformator* dibawa ke area *finishing*, di area ini proses yang dilakukan yaitu proses pengelasan, pengecatan, serta proses pelepasan atau *disassembling* pada komponen *transformator*. Hal tersebut berguna untuk mempermudah pada proses pendistribusian kepada pelanggan.

3. Proses Produksi Pembuatan Silinder *Transformator*

Pengumpulan data dilakukan pada area *insulation* dengan mengamati proses produksi pembuatan komponen silinder untuk *transformator* jenis 30 MVA, 60 MVA dan 83,3 MVA. Untuk memproduksi silinder harus melewati beberapa mesin yang ada pada area *insulation* seperti alur di bawah ini:



Alur Proses Pembuatan Silinder *Transformator*

Sumber: PT XYZ

Tahapan pada proses pembuatan silinder dimulai dari mesin potong, komponen yang digunakan untuk membuat silinder terlebih dahulu melewati proses pemotongan untuk menyesuaikan ukuran yang telah ditentukan. Setelah melewati proses pemotongan komponen melewati mesin *champer* guna untuk memperhalus ujung dari komponen agar mudah dalam proses pengeleman. Setelah itu komponen dimasukkan ke dalam mesin *water intruaction* dan diberi air aquades agar komponen mudah dibentuk, setelah air aquades mengering dan meresap secara sempurna, lalu komponen dimasukkan ke dalam mesin *roll* untuk proses *rolling* dan dibentuk menyerupai silinder. Pada proses akhir dilakukan pengeleman pada ujung komponen yang telah membentuk silinder agar komponen berbentuk silinder dengan sempurna.

4. Elemen Stasiun Kerja Pembuatan Silinder

Setelah alur proses pembuatan silinder diperoleh, selanjutnya yaitu menentukan elemen kerja dalam pembuatan silinder dengan melakukan pengamatan pada operator stasiun kerja. Elemen kerja tersebut dibagi menjadi dua kegiatan yaitu kegiatan produktif dan kegiatan non-produktif. Kegiatan produktif yaitu kegiatan yang dapat memberikan nilai tambah. Sedangkan kegiatan non-produktif merupakan suatu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap *output* yang dihasilkan.

a. Stasiun Kerja Mesin Potong

Kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja mesin potong ini yaitu melakukan pemotongan pada bahan baku pembuatan silinder, bahan baku memiliki lebar dan tinggi yang besar sehingga mesin potong yang digunakan merupakan mesin potong yang

besar. Adapun kegiatan pada stasiun kerja mesin potong ini dapat terlihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

**Tabel 1.**

No	Elemen Kerja	Keterangan
1	Membawa crane ke arah material	Non Produktif
2	Membuka pengait pada crane	Non Produktif
3	Memasangkan material pada crane	Non Produktif
4	Mengunci material yang dipasang pada crane	Non Produktif
5	Memindahkan material ke mesin potong	Non Produktif
6	Melepas material yang dipasang pada crane	Non Produktif
7	Meletakkan material pada meja mesin potong	Non Produktif
8	Mengambil alat ukur	Non Produktif
9	Mengukur Material	Non Produktif
10	Mendorong material kedalam mesin potong	Non Produktif
11	Pemrograman mesin	Non Produktif
<i>Lanjutan...</i>		
12	Proses pemotongan material	Produktif
3	Mengeluarkan material dari mesin potong	Non Produktif

*Sumber: Pengumpulan Data*

b. Stasiun Kerja Mesin *Champer*

Kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja mesin *champer* yaitu membentuk bagian ujung material yang berfungsi untuk mempermudah dalam proses pengeleman pada proses selanjutnya. Adapun kegiatan pada stasiun kerja mesin *champer* ini dapat terlihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

c. Stasiun Kerja Mesin *Water Intruction*

Kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja mesin *water intruction* yaitu memasukkan material untuk pembuatan silinder yang sudah dipotong ke dalam mesin *water intruction* yang mengeluarkan air berupa aquades, hal tersebut berguna agar material dapat lebih lentur dan mudah dibentuk. Adapun kegiatan pada stasiun kerja mesin *water intruction* ini dapat terlihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

**Tabel 2.**

No	Elemen Kerja	Keterangan
1	Membawa crane ke arah material	Non Produktif
2	Membuka pengait pada crane	Non Produktif
3	Memasangkan material pada crane	Non Produktif
4	Mengunci material yang dipasang pada crane	Non Produktif
5	Memindahkan material ke mesin water in	Non Produktif
6	Melepas material yang dipasang pada crane	Non Produktif
7	Meletakkan material pada mesin water in	Non Produktif
8	Pemrograman mesin	Non Produktif

9	Membuka keran aquades pada mesin	Non Produktif
10	Proses water in	Produktif
11	Mengeringkan material	Produktif
12	Mengeluarkan material dari mesin water in	Non Produktif

*Sumber: Pengumpulan Data*

d. Stasiun Kerja Mesin Roll

Kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja mesin *rolling* yaitu membentuk material menjadi berbentuk silinder. Adapun kegiatan pada stasiun kerja mesin *roll* ini dapat terlihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 3.**

No	Elemen Kerja	Keterangan
1	Membawa crane ke arah material	Non Produktif
2	Membuka pengait pada crane	Non Produktif
3	Memasang material pada crane	Non Produktif
4	Mengunci material yang dipasang pada crane	Non Produktif
5	Memindahkan material ke mesin roll	Non Produktif
6	Melepas material yang dipasang pada crane	Non Produktif
7	Meletakkan material di dekat mesin Roll	Non Produktif
8	Mengatur ukuran diameter pada mesin roll	Non Produktif
9	Memasukkan material ke dalam mesin	Non Produktif
10	Proses rolling	Produktif

*Sumber: Pengumpulan Data*

e. Stasiun Kerja Pengeleman

Kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja pengeleman yaitu mengelem ujung material agar membentuk silinder sempurna. Adapun kegiatan pada stasiun kerja pengeleman ini dapat terlihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

**Tabel 4.**

No	Elemen Kerja	Keterangan
1	Membawa crane ke arah material	Non Produktif
2	Membuka pengait pada crane	Non Produktif
3	Memasang material pada crane	Non Produktif
4	Mengunci material yang dipasang pada crane	Non Produktif
5	Memindahkan material ke tempat pengeleman	Non Produktif
6	Melepas material yang dipasang pada crane	Non Produktif
7	Meletakkan material	Non Produktif
8	Mengukur bagian yang akan dilem	Non Produktif
9	Membersihkan permukaan yang akan dilem	Non Produktif
10	Mempersiapkan lem	Non Produktif
11	Proses pengeleman	Produktif

*Sumber: Pengumpulan Data*

#### 5. Hasil Pengamatan Waktu Siklus

Hasil pengamatan waktu siklus pada komponen silinder *transformator* pada per elemen kerja dan stasiun kerja untuk tipe 83,3 MVA, 60 MVA dan 30 MVA terdapat pada Lampiran 6,7 dan 8.

#### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan identifikasi kendala dengan menggunakan metode TOC pada proses pembuatan silinder *transformator*, kendala terjadi akibat stasiun kerja mengalami *bottleneck* yang terdapat pada mesin *roll* pada proses *rolling*. Hal ini terlihat dari kapasitas produksi yang dimiliki oleh mesin *roll* lebih kecil yaitu selama 12636 menit dibandingkan dengan kapasitas yang dibutuhkan yaitu selama 14208,98 menit selama periode Maret 2019, dengan utilisasi mesin *roll* mencapai 112%.
2. Upaya dalam mengatasi kendala berupa keterlambatan yang terjadi akibat *maskepan* dan *flowtime* yang terlalu lama dengan mencari metode lain yang lebih optimal. Setelah dilakukan analisis, metode FCFS yang digunakan oleh perusahaan memiliki *maskepan* dan *flowtime* yang sangat besar sehingga penjadwalan yang dibuat kurang optimal. Berdasarkan metode FCFS *maskepan* yang diperoleh yaitu selama 50779,54 menit dan *flowtime* selama 305675,07 menit. Sedangkan dengan menggunakan metode usulan yaitu metode CDS *maskepan* yang diperoleh yaitu selama 16479,23 menit dan *flowtime* selama 17474,72 menit. Dengan begitu selisih *maskepan* dari kedua metode tersebut mencapai 32%.
3. Berdasarkan usulan penjadwalan produksi yang telah dievaluasi (Tabel 4.29), *bottleneck* berkurang hingga mencapai 10%.

#### Bibliography

- Aprisia, G., & Mayliza, R. (2019). *Pengaruh Citra Perusahaan (Corporate Image) Dan Penanganan Keluhan (Complaint Handling) Terhadap Loyalitas Pelanggan (Loyalty) Natasha Skin Care Di Kota Padang*.
- Darwis, H. (2009). Corporate governance terhadap kinerja perusahaan. *Jurnal Keuangan Dan Perbankan*, 13(3).
- Hansen, Don R., dan M. M. M. (2013). *Akuntansi Manajerial*.
- Hofmann, C., Staehr, T., Cohen, S., Stricker, N., Haefner, B., & Lanza, G. (2019). Augmented Go & See: An approach for improved bottleneck identification in production lines. *Procedia Manufacturing*, 31, 148–154.
- HUNUSALELA, Z. F. (2015). Usulan Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Theory of Constraint pada Bagian Welding Rear Body PT Krama Yudha Ratu

Motor. *Faktor Exacta*, 6(1), 70–86.

Rianto, A. (n.d.). *Penerapan Theory Of Constraints (TOC) Dalam Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Di PT. X*.

Sinulingga, S. (2009). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sodikin, I., & Mashuri, A. (2012). Penjadwalan Produksi pada Sistem Manufaktur Repetitive Make to Order Flow Shop Melalui Pendekatan Theory Of Constraints. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 173–183.

Sutrisno, E. (2010). *Manajemen Sumber Daya Manusia; PT Prenada Media. Group. Jakarta*.

Tohardi, A. (2002). *Pemahaman praktis manajemen sumber daya manusia. Universitas Tanjung Pura, Mandar Maju, Bandung*.

Aprisia, G., & Mayliza, R. (2019). *Pengaruh Citra Perusahaan (Corporate Image) Dan Penanganan Keluhan (Complaint Handling) Terhadap Loyalitas Pelanggan (Loyalty) Natasha Skin Care Di Kota Padang*.

Darwis, H. (2009). Corporate governance terhadap kinerja perusahaan. *Jurnal Keuangan Dan Perbankan*, 13(3).

Hansen, Don R., dan M. M. M. (2013). *Akuntansi Manajerial*.

Hofmann, C., Staehr, T., Cohen, S., Stricker, N., Haefner, B., & Lanza, G. (2019). Augmented Go & See: An approach for improved bottleneck identification in production lines. *Procedia Manufacturing*, 31, 148–154.

HUNUSALELA, Z. F. (2015). Usulan Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Theory of Constraint pada Bagian Welding Rear Body PT Krama Yudha Ratu Motor. *Faktor Exacta*, 6(1), 70–86.

Rianto, A. (n.d.). *Penerapan Theory Of Constraints (TOC) Dalam Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Di PT. X*.

Sinulingga, S. (2009). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sodikin, I., & Mashuri, A. (2012). Penjadwalan Produksi pada Sistem Manufaktur Repetitive Make to Order Flow Shop Melalui Pendekatan Theory Of Constraints. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 173–183.

Sutrisno, E. (2010). *Manajemen Sumber Daya Manusia; PT Prenada Media. Group. Jakarta*.

Tohardi, A. (2002). *Pemahaman praktis manajemen sumber daya manusia. Universitas Tanjung Pura, Mandar Maju, Bandung*.