

**PENINGKATAN KAPASITAS *OVERHEAD CONVEYOR* DI LINI PRODUKSI  
ELECTRODEPOSITION  
STUDI KASUS: DI PT. XYZ**

**Hendri, MT.**

Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta  
e-mail: hendriahza@gmail.com

**ABSTRAK**

Kajian ini menyajikan cara melakukan analisis dan perhitungan peningkatan kapasitas *overhead conveyor* di lini produksi *electrodeposition* pada industri otomotif melakukan usulan perbaikan untuk memenuhi kebutuhan pasar dengan metode *Toyota Business Practices*.

*Overheat conveyor* (sistem konveyor diatas) adalah alat mekanis yang bergerak untuk memindahkan material dari satu lokasi ke lokasi lain yang dilakukan dengan cara digantung dari atas. Sedangkan *Electrodeposition* adalah suatu cara pengecatan untuk melapisi permukaan dasar besi atau permukaan logam lainnya dengan cara aliran listrik dan dengan alat Oven.

Setelah dilakukan analisis berdasarkan dua akar penyebab permasalahan (Mesin dan Metode) yang berdampak terhadap *Safety, Quality, Cost* diketahui alternatif perbaikan *Overheat Conveyor* yang diputuskan adalah penambahan jumlah *Overheat Conveyor* sebanyak 4 unit *Overheat Conveyor*.

**Kata Kunci:** Kapasitas, *overhead conveyor, electrodeposition*

**ABSTRACT**

*This review discusses how to analyze and calculate the increase in overhead conveyor capacity in the electrodeposition production line in the automotive industry doing halo improvements to meet market needs with Toyota Business Practices method.*

*Overheat conveyor (conveyor tool above) is a mechanical device that moves to move material from one location to another location which is done by hanging from above. While Electrodeposition is a way to clean the surface in a way.*

*After the analysis is based on two factors causing the overheat conveyor is decided the excessive amount of Overheat Conveyor as much as 4 units of Overheat Conveyor.*

**Keywords:** Capacity, *overhead conveyor, electrodeposition*

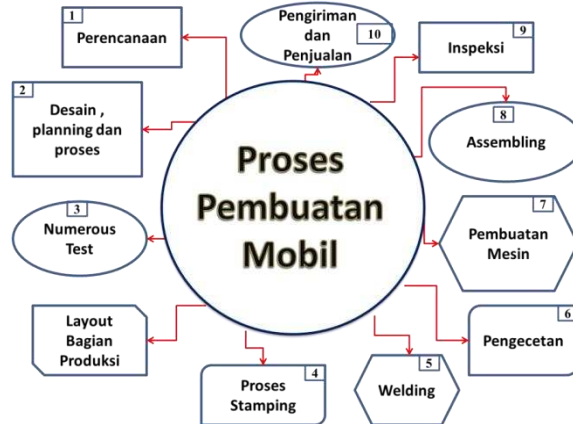
**PENDAHULUAN**

Industri secara umum terutama industri otomotif secara khusus perlu terus menerus untuk meningkatkan kapasitas produksi agar mampu memenuhi kebutuhan pasar. Salah satu caranya adalah melakukan peningkatan kapasitas *overhead conveyor* di lini produksi *electrodeposition*. Analisis ini bertujuan meningkatkan kapasitas *Overhead Conveyor* di PT. XYZ dengan metode *Toyota Business Practices*. Analisis ini diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan kapasitas sehingga dapat memenuhi standar *Safety*,

*Quality, Cost* dan ketepatan *Delivery* sesuai dengan kebutuhan pasar manakalah diperlukan.

**LANDASAN TEORI**

**1. Proses Produksi Mobil**



Gambar. 1. Proses Pembuatan Mobil

**a) Proses Stamping**

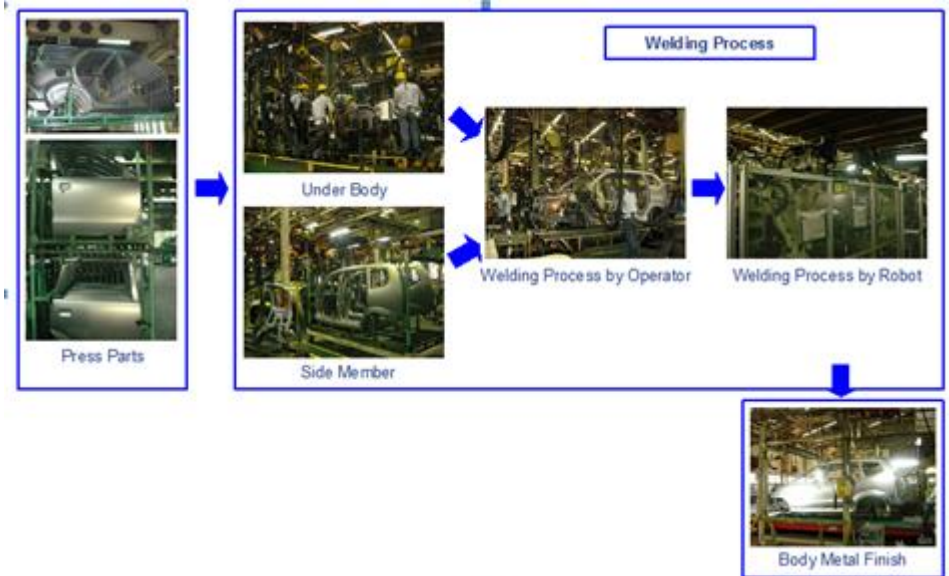
Untuk membuat body part per partnya digunakan alat yang disebut *die* (cetakan) dan dipress dengan mesin press yang tekanannya puluhan hingga ribuan Ton. *Stamping process*: Panel/part body dibuat dari material dengan ukuran dan ketebalan berbeda-beda, semula material ini berbentuk gulungan kemudian dipotong-potong dengan mesin sharing, dipress di die dengan mesin press dan dicek kualitasnya untuk mendapatkan hasil terbaik.



Gambar. 2. Proses Stamping

**b) Welding**

Part hasil proses stamping digabungkan dengan cara dilas. Kebanyakan proses pengelasan dikerjakan dengan robot, walau ada juga part yang dilas secara manual.

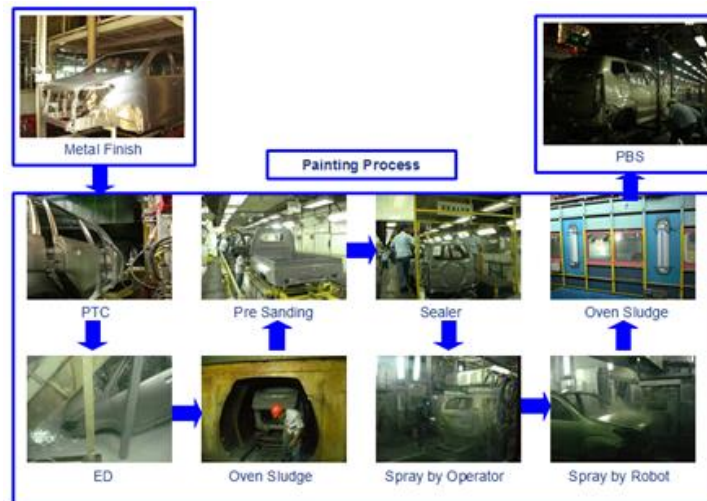


Gambar. 3. Proses Welding

c) **Pengecatan**

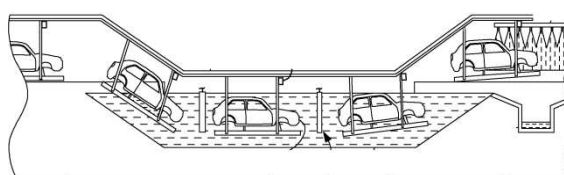
Dari proses pengelasan, body mobil diteruskan ke proses pengecatan yang meliputi:

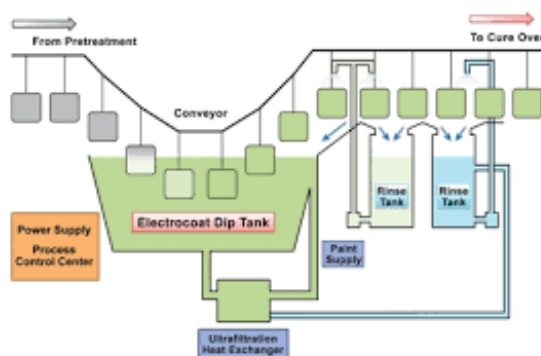
- ☛ Pengecatan dasar (*undercoat*) Body dicelupkan ke dalam cairan cat dan diproses secara elektrolisa atau *Electro Deposition* (ED) untuk menghasilkan cat yang rata. lapisan ini berfungsi untuk mencegah karat.
- ☛ Pelapisan kedua Robot menyemprotkan cat berwarna abu-abu (*grey*) untuk menjaga cat luar tetap baik dan melapisi panel agar tetap halus
- ☛ Pengecatan akhir (*top coat*) Pengecatan dilakukan oleh robot dari segala arah untuk menghasilkan warna akhir kendaraan yang diinginkan



Gambar. 4. Proses Painting

2. Proses ElectroDeposition(ED)





Gambar. 5. Proses Electrodeposition

Electrodeposition adalah suatu cara pengecatan untuk melapisi permukaan dasar besi atau permukaan logam lainnya dengan cara aliran listrik dan dengan alat Oven. Proses elektrodeposisi merupakan proses penengendapan yang menggunakan prinsip elektrokimia dimana suatu ion dapat mengendap dengan pemberian potensial pada elektroda. Menurut Doulakas, et al (2000), metode elektrodeposisi dapat diterapkan untuk recovery logam dari air limbah. Metode elektrodeposisi mempunyai keuntungan antara lain prosesnya murah dan dapat dikembangkan dengan mudah untuk cakupan yang lebih luas serta dapat dikerjakan pada suhu kamar (Schliesinger dan Paunovic, 2000: 37).

Aplikasi elektrodeposisi pada recovery logam pada air limbah antara lain recovery logam Cu dan Ag dalam limbah cair elektroplating. Kedua logam tersebut banyak terkandung dalam limbah cair elektroplating sehingga dapat dilakukan recovery untuk memperoleh kembali sehingga dapat digunakan kembali (*reuse*). Agar logam yang telah diperoleh kembali mempunyai kualitas yang baik untuk dapat digunakan kembali maka diperlukan optimasi kondisi operasional pada proses elektrodeposisi. Proses elektrodeposisi secara umum menggunakan prinsip elektrolisis yang menggunakan larutan elektrolit sebagai tempat terjadinya proses perpindahan ion dalam sistem elektrolisis. Berbagai kondisi operasional yang harus dioptimasi untuk memperoleh kualitas deposit yang baik antara lain optimasi potensial, rapat arus, waktu, suhu dan pH. Selain optimasi kondisi operasional ditambahkan larutan asam atau basa untuk meningkatkan konduktivitas. Dalam pendeposisian logam ditambahkan pula zat lain sebagai bahan aditif untuk tujuan khusus. Tujuan tersebut misalnya untuk meningkatkan stabilitas, mengontrol proses pendeposisian logam, mengatur kecepatan pendeposisian logam dan untuk mengoptimasi sifat kimia, sifat fisika logam deposit (resistensi korosi, kecemerlangan, kekerasan dan reflektivitas)(Kashlan, H. M., 2008) Bahan aditif biasanya ditambahkan untuk tujuan tertentu, sebagai contoh untuk meningkatkan stabilitas larutan elektrolit atau meningkatkan mutu dan sifat logam yang terdepositasi/ketahanan terhadap korosi, kecemerlangan endapan, kekuatan mekanis dan keawetan. Dalam penambahan bahan aditif pada larutan elektrolit harus memperhatikan konsentrasi penambahan yang efektif agar dapat memberikan pengaruh positif pada proses elektrodeposisi (Purwanto & Syamsul Huda, 2005:17).

### 3. OverHead Conveyor

Sistem konveyor diatas (*overheat conveyor*) adalah alat mekanis yang bergerak untuk memindahkan material dari satu lokasi ke lokasi lain yang dilakukan dengan cara digantung dari atas. Sistem conveyor memungkinkan transportasi cepat dan efisien untuk berbagai macam material, yang membuat alat ini sangat populer di industri.



Gambar 6. *Overheat Conveyor*

#### 4. Kapasitas Produksi

Menurut Heizer J. and Render B. (2010). Kapasitas adalah hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu. Kapasitas mempengaruhi sebagian besar biaya tetap. Kapasitas juga menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi, atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan menganggur dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan kepada produksi yang ada atau pelanggan. Jika fasilitas terlalu kecil, pelanggan dan bahkan pasar keseluruhan akan hilang. Oleh karena itu, penetapan ukuran fasilitas, dengan tujuan pencapaian tingkat utilisasi tinggi dan tingkat pengembalian investasi yang tinggi, sangat menentukan.

Menurut Russell, R. and Taylor, B.W. (2009). Rumus Kapasitas sebagai berikut:

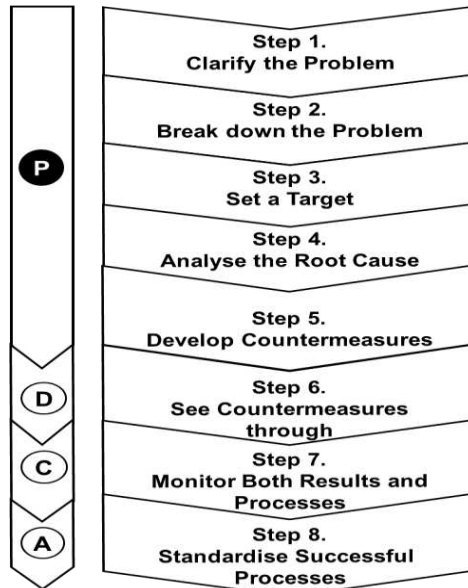
Effective Daily Capacity = (No of machines or workers) X (hours per shift) X (No of Shift) X (Utilization) X (Efficiency)

#### 5. Cycle Time

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaan. Terkadang diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 unit produk, dalam hal ini ditentukan dari proses yang paling lama (*bottleneck*), apakah itu pekerjaan manusia atau mesin.

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi dilakukan dengan *Toyota Business Practices*



Gambar 7. Step: *Toyota Business Practices*

- Step 1. Clarify the Problem : Klarifikasi Masalah
- Step 2. Break down the Problem: Menguraikan Masalah
- Step 3. Set a Target: Menetapkan Target
- Step 4. Analyse the Root Cause: Analisis akar penyebab
- Step 5. Develop Countermeasures: Membuat ukuran/ Usulan Perbaikan
- Step 6. See Countermeasures through: Melihat ukuran lebih dalam
- Step 7. Monitor Both Results and Processes: Monitor proses dan hasil
- Step 8. Standardise Successful Processes: Standarisasi capaian

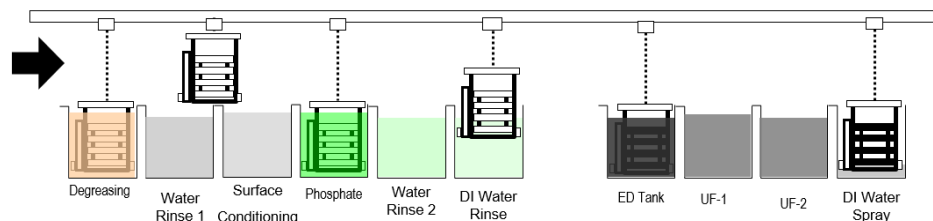
**HASIL DAN ANALISIS DATA**

**1. Profil Industri**

PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur otomotif yang memproduksi untuk pasar domestik maupun ekspor. Pabrik PT. XYZ berlokasi di dua area: Karawang - Jawa Barat, dan Sunter - Jakarta Utara. PT. XYZ memiliki visi untuk menjadi perusahaan manufaktur terbaik di Asia Pacific seiring dengan pasar otomotif Asia Pacific yang terus berkembang.

**2. Proses ElectroDeposition di PT. XYZ**

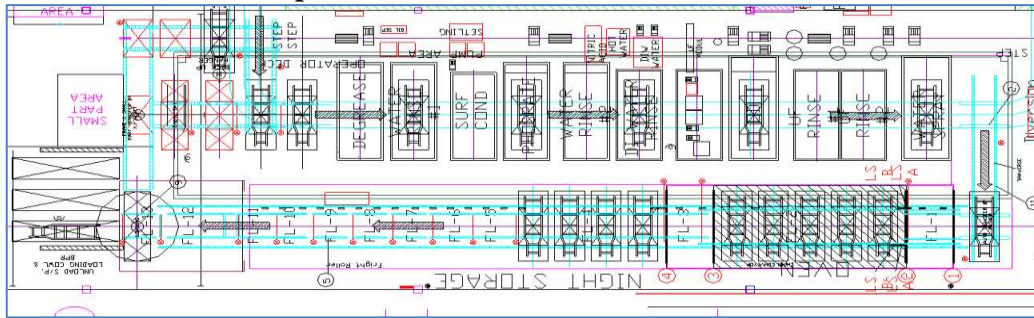
Lini Produksi ini bertugas untuk melakukan pelapisan terhadap Frame yang sudah jadi sebagai pelindung dari karat serta menambah nilai estetika suatu frame. Proses yang digunakan adalah melalui proses Electro Plating.



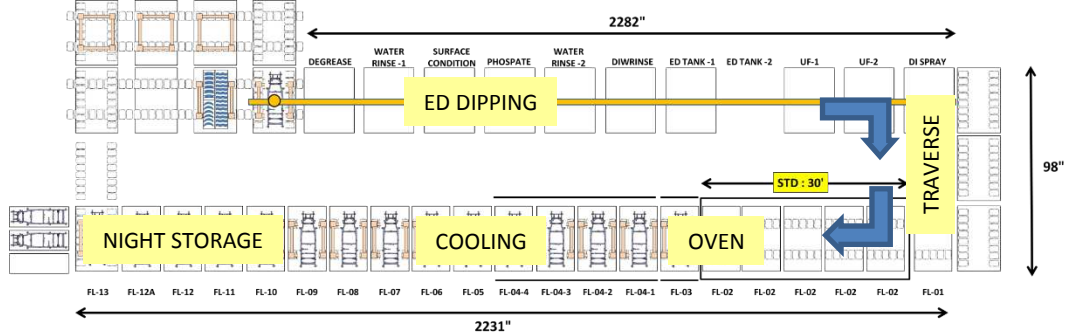
Gambar 8 Proses ElectroDeposition di PT. XYZ

Proses ElectroDeposition di PT. XYZ diawali dengan proses ED Dipping yang didalamnya terbagi menjadi 2 bagian, yaitu pre-treatment dan ED process. Proses pre-treatment sebagai proses persiapan sebelum dilakukan proses ED kepada material frame yang menjadi objek. Fungsi dari pre-treatment diantaranya adalah pembersihan terhadap minyak-minyak dan pelapisan anti karat. Dilanjut ke traverse untuk dikirim ke dalam Oven. Tujuannya adalah untuk mengeringkan cat yang sudah menempel pada frame. Sampaih kepada Oven ED Frame, lalu Cooling dan Night Storage.

3. Flow Proses ElectroDeposition di PT XYZ



4. Layout ElectroDeposition di PT. XYZ



5. Kapasitas Overheat Conveyor Proses ElectroDeposition di PT. XYZ

Parameter	Data	Unit	Comment
Cycle Time :	48.40	Menit	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaan
Utilization :	7.44	Unit/Jam	Kapasitas mesin Terpasang (360/Cycle Time)
Efisiensi :	75%	[%]	
Jumlah Mesin :	8	Unit	
Kapasitas per Jam :	45	Unit	(Utilization) x (Efficiency) x (No of machines or workers)
Kapasitas per Tahun :	178,512	Unit	8 Jam x 2 Shift x 5Hari x 50 Minggu = 4000 Jam

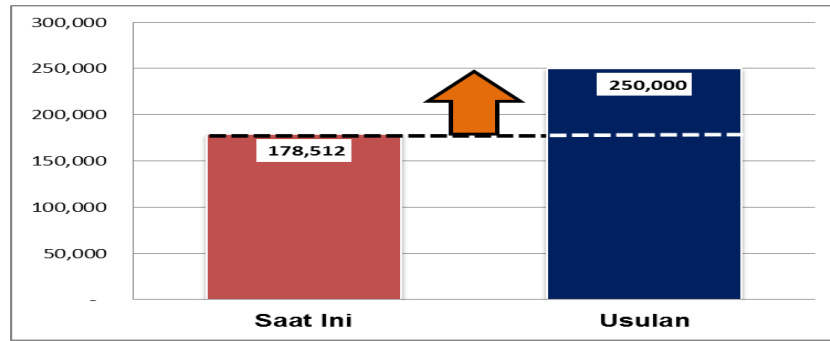
Saat ini Kapasitas Overheat Conveyor Terpasang 178.512 unit pertahun.

6. Klarifikasi Masalah Overheat Conveyor

Masalah Overhear Conveyor adalah kapasitas yang terpasang belum memenuhi target kapasitas yang di inginkan.

7. Menetapkan Target Overheat Conveyor

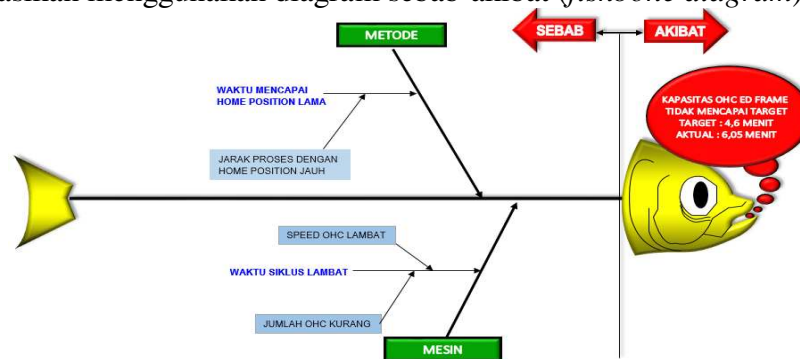
PT.XYZ menetapkan target kenaikan kapasitas menjadi 250.000 unit pertahun.



Gambar 9. Target *Overheat Conveyor*

8. Analisis akar penyebab Masalah *Overheat Conveyor*

Berikut ini sebab-akibat dari permasalahan kapasitas *Overheat Conveyor* yang belum dapat mencapai kapasitas target. Ditemukan akar penyebab dari 2 kategori yaitu dari aspek mesin dan aspek metode. Berikut analisis sebab akibat yang divisualisasikan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*).



Gambar 10. Diagram sebab-akibat *Overheat Conveyor*

Setelah didapatkan mengenai analisis sebab-akibat dari permasalahan yang ada. Telah didapat Perbandingan beberapa alternatif perbaikan dari hasil analisis diagram sebab-akibat yakni sebagai berikut:

Tabel 1. Alternatif perbaikan *Overheat Conveyor*

Akar permasalahan	penyebab	Penanggulangan	Dampak permasalahan terhadap			Keputusan
			Safety	Quality	Cost	
Mesin	Speed Lambat	Percepat Speed Motor	×	○	○	×
	Jumlah kurang	Penambahan	○	○	○	○
Metode	Jarak Proses dgn Home Position jauh	Merubah layout dan posisi Rail I-Beam OHC	○	○	×	×



## 9. Usulan Perbaikan Overheat Conveyor

Parameter	Data	Unit	Comment
Cycle Time :	48.40	Menit	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaan
Utilization :	7.44	Unit/Jam	Kapasitas mesin Terpasang (360/Cycle Time)
Efesiensi :	75%	[%]	
<b>Kapasitas per Tahun Target :</b>	<b>250,000</b>	Unit	8 Jam x 2 Shift x 5Hari x 50 Minggu x = 4000 Jam
<b>Kapasitas per Jam Taget :</b>	<b>63</b>	Unit	Kapasitas per Tahun Target/ Jumlah Jam pertahun(4000Jam)
<b>Jumlah Mesin Usulan :</b>	<b>11.20</b>	Unit	Kapasitas per Jam Taget/(Utilization) X (Efficiency)

Berdasarkan analisis dan perhitungan Keputusan untuk meningkatkan kapasitas *Overheat Conveyor* adalah dengan cara menambahkan jumlah *Overheat Conveyor* dari 8 menjadi 12 unit *Overheat Conveyor*.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis berdasarkan dua akar penyebab permasalahan (Mesin dan Metode) yang berdampak terhadap *Safety*, *Quality*, *Cost* diketahui alternatif perbaikan *Overheat Conveyor* yang diputuskan adalah penambahan menambahkan jumlah *Overheat Conveyor* dari 8 menjadi 12 unit *Overheat Conveyor*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Doulakas, L., Novy, K., Stucki, S., Comminellis, Ch., (2000), Recovery of Cu, Pb, Cd and Zn from Synthetic Mixture by Selective Electrodeposition in Chloride Solution, *Electrochimia Acta* 46: 349-356
- Grover, Mikell P. (2001). *Automation, Production Systems, and computer integrated Manufacturing*, 2nd edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Heizer J. and Render B. (2010). *Operations Management, 10<sup>th</sup> Edition*, Pearson Education, Inc. publishing as Prentice Hall
- Isao Kato dan Art Smalley (2014). *Toyota Kaizen Methods 6 Langkah Perbaikan*. Gradien Mediatama. Yogyakarta.
- Kashlan. H.M., (2008), Kinetic Study of The Effect of Benzioc Acid Derivatives on Copper Electrodeposition, *American Journal of Applied Sciences* 5(3): 234-241, ISSN 1546-9239
- Russell, R. and Taylor, B.W. (2009). *Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain, 6th Edition* New York: John Wiley & Sons
- Schlisinger, M., dan Paunovic, M., (2000), *Modern Electroplating, Fourth Edition*, Toronto, John Willey and Sons Inc: