

**PENINGKATAN KAPASITAS ED TANK DI LINI PRODUKSI
ELECTRODEPOSITION
STUDI KASUS: DI PT. XYZ**

Hendri, MT.

Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta

Email: hendriahza@gmail.com

ABSTRAK

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

ED TANK atau tangki adalah wadah tempat menyimpan (menimbun) cairan yang terbuat dari logam. Pada proses di lini ElectroDeposition ini tank digunakan untuk menyimpan cairan yang digunakan untuk proses ElectroDeposition.

Setelah dilakukan analisis berdasarkan dua akar penyebab permasalahan (Mesin dan Metode) yang berdampak terhadap *Safety, Quality, Cost* diketahui alternatif perbaikan **ED TANK** yang diputuskan adalah penambahan jumlah **ED TANK** sebanyak 1 unit lagi.

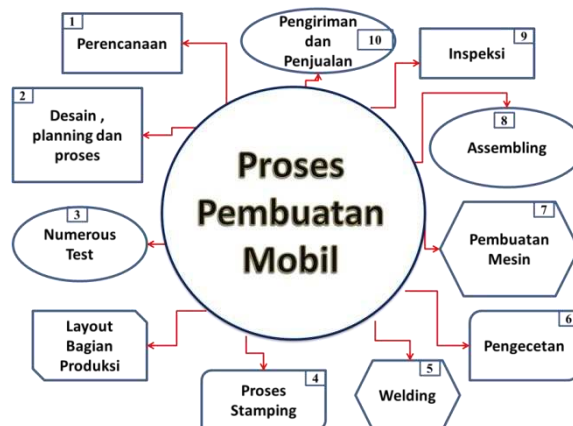
Kata Kunci: Kapasitas, *ED Tank* dan *electrodeposition*

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 **ED TANK** di lini produksi *electrodeposition*. Analisis ini bertujuan meningkatkan kapasitas **ED TANK** 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.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses Produksi Mobil



Gambar. 1. Proses Pembuatan Mobil

a) Proses Stamping

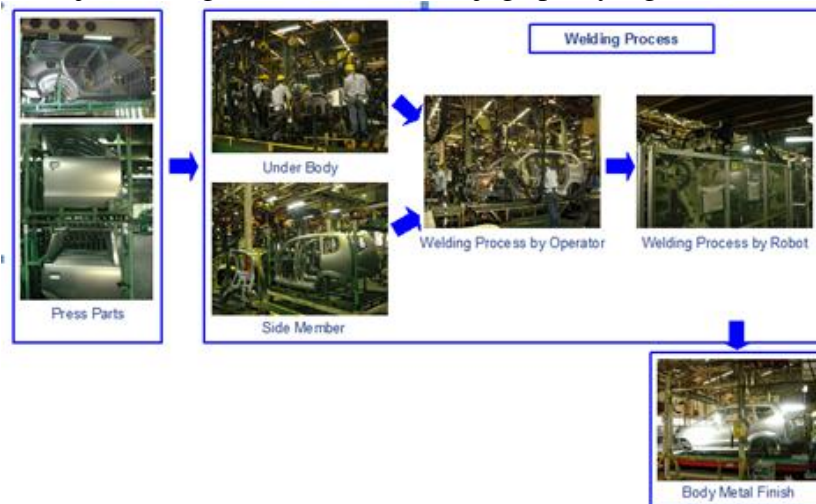
Untuk membuat body part per partnya digunakan alat yang disebut die (cetakan) dan dipress dengan mesin press yang tekanannya puluhan hingga ribuan Ton. *Stamping process*: Panel/part body dibuat dari material dengan ukuran dan ketebalan berbeda-beda, semula material ini berbentuk gulungan kemudian dipotong-potong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

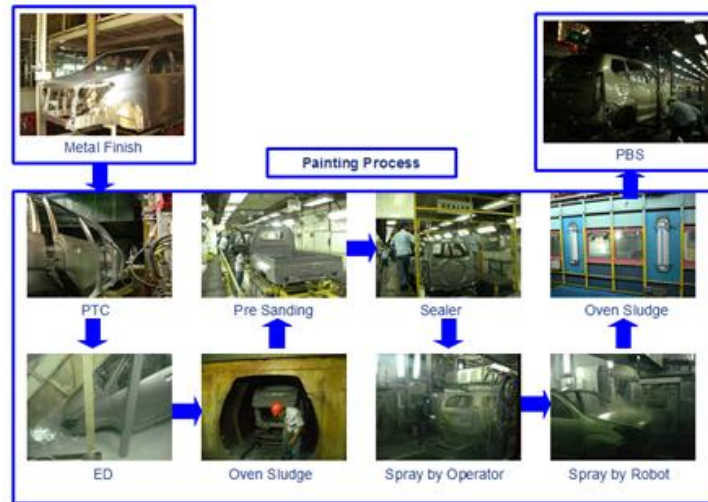


Gambar. 3. Proses Welding

c) Pengecatan

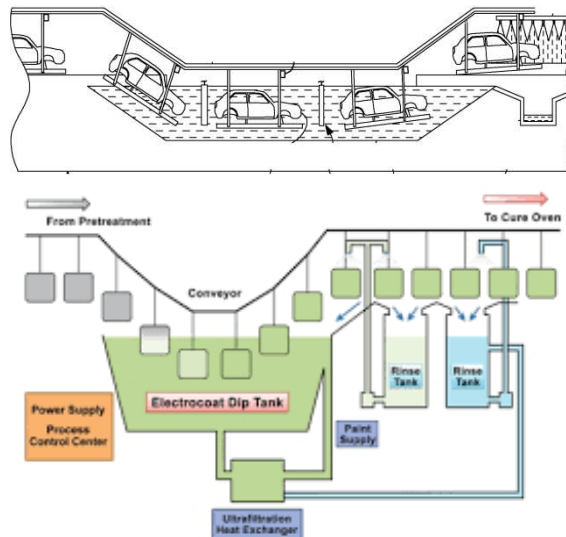
Dari proses pengelasan, body mobil diteruskan ke proses pengecatan yang meliputi:

- ☞ 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*

1. Proses ElectroDeposition(ED)



Gambar. 5. Proses *Electrodeposition*

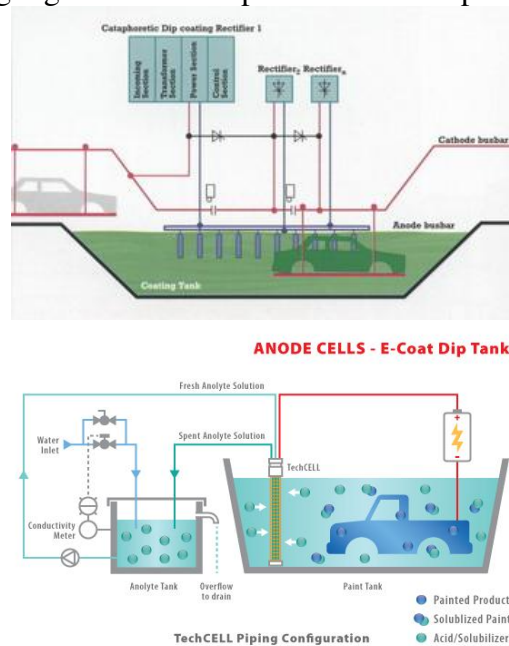
Electrodeposition adalah suatu cara pengecatan untuk melapisi permukaan dasar besi atau permukaan logam lainnya dengan cara aliran listrik dan dengan alat Oven. Proses electrodeposisi merupakan proses penengendapan yang menggunakan prinsip elektrokimia dimana suatu ion dapat mengendap dengan pemberian potensial pada elektroda. Menurut Doulakas, et al (2000), metode electrodeposisi dapat diterapkan untuk recovery logam dari air limbah. Metode electrodeposisi 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 electrodeposisi 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).

2. TANK

Tank atau tangki adalah wadah tempat menyimpan (menimbun) cairan yang terbuat dari logam. Pada proses di lini ElectroDeposition ini tank digunakan untuk menyimpan cairan yang digunakan untuk proses ElectroDeposition.



Gambar 6. *ElectroDeposition Tank*

3. Kapasitas Produksi

Menurut Heizer J. and Render B. (2010). Kapasitas adalah hasil produksi (troughput), 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

mengganggu 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.

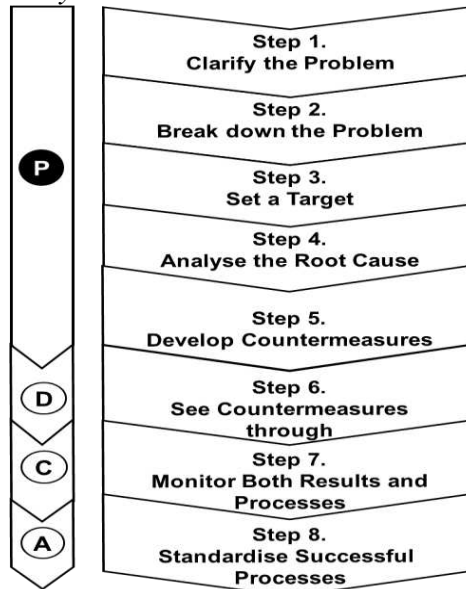
Menurut Russell, R. and Taylor, B.W. (2009). Rumus Kapasitas sebagai berikut:
 Effective Daily Capacity = (No of machines or workers) X (hours per shift) X (No of Shift) X (Utilization) X (Efficiency)

4. 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

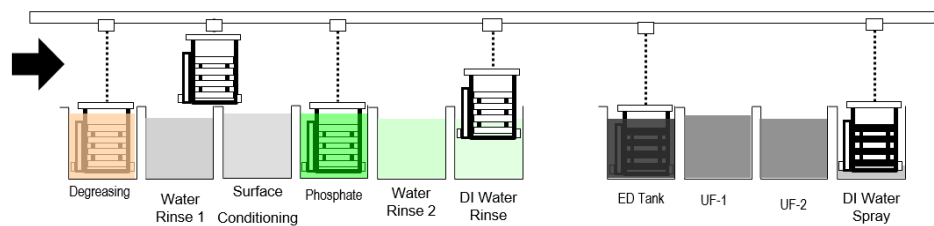
HASIL DAN ANALISIS DATA

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

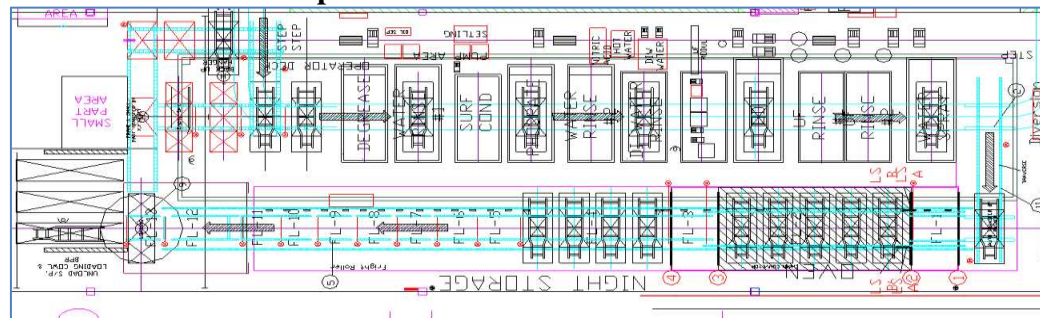
Lini Produksi ini bertugas untuk melakukan pelapisan terhadap Frame yang sudah jadi sebagai pelindung dari karat serta menambah nilai estetika suatu frame. Proses yang digunakan adalah melalui proses Electro Plating.



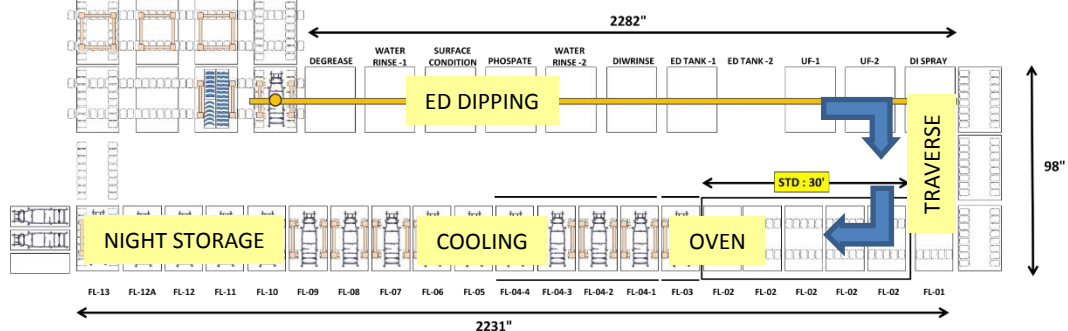
Gambar 8 Proses ElectroDeposition di PT. XYZ

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. Sampaihlah kepada Oven ED Frame, lalu Cooling dan Night Storage.

3. Flow Proses ElectroDeposition di PT XYZ



4. Layout ElectroDeposition di PT. XYZ



5. Kapasitas TANK Proses ElectroDeposition di PT. XYZ

Parameter	Data	Unit	Comment
Cycle Time :	6.06	Menit	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaan
Utilization :	59.41	Unit/Jam	Kapasitas mesin Terpasang (360/Cycle Time)
Efesiensi :	80%	[%]	
Jumlah Mesin :	1	Unit	
Kapasitas per Jam :	48	Unit	(Utilization) x (Efficiency) x (No of machines or workers)
Kapasitas per Tahun :	190,099	Unit	8 Jam x 2 Shift x 5Hari x 50 Minggu = 4000 Jam

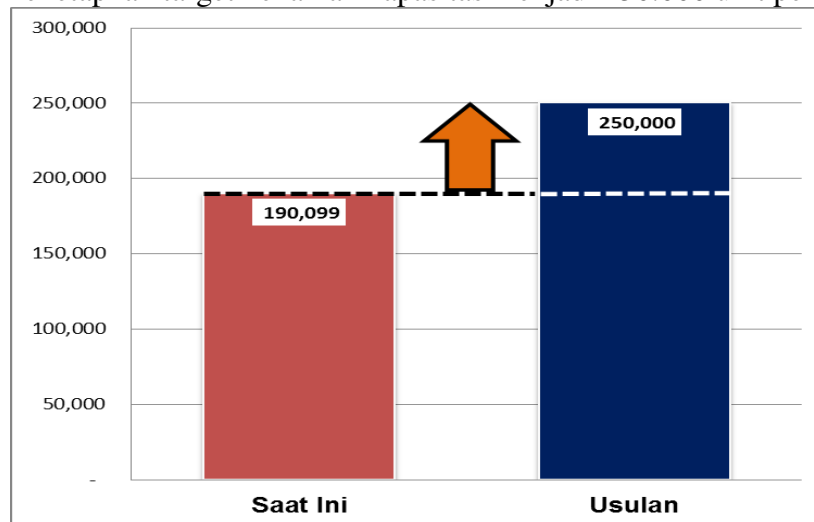
Saat ini Kapasitas TANK Terpasang 190.099 unit pertahun.

6. Klarifikasi Masalah TANK

Masalah TANK adalah kapasitas yang terpasang belum memenuhi target kapasitas yang di inginkan.

7. Menetapkan Target TANK

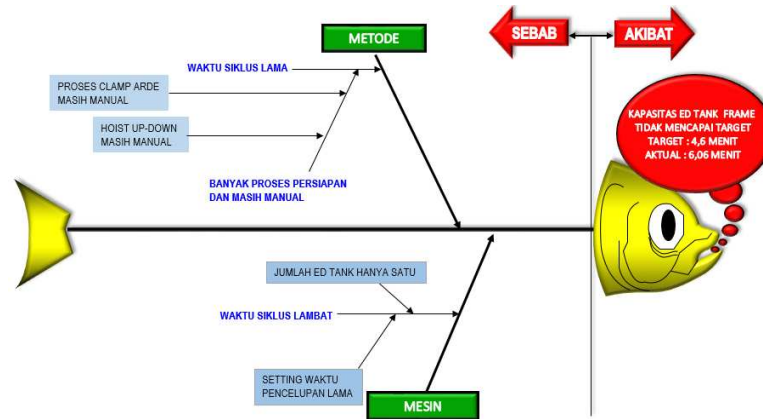
PT.XYZ menetapkan target kenaikan kapasitas menjadi 250.000 unit pertahun.



Gambar 9. Target Kapasitas TANK

8. Analisis akar penyebab Masalah TANK

Berikut ini sebab-akibat dari permasalahan kapasitas *TANK* 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 TANK

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 TANK

Akar penyebab permasalahan		Penanggulangan	Dampak terhadap permasalahan			Keputusan
			Safety	Quality	Cost	
Mesin	Setting Waktu Pencelupan Lama	Percepat Timer Dipping Time	○	×	○	×
	Jumlah ED Tank hanya 1 Proses	Fabrikasi 1 tambahan ED Tank baru	○	○	○	○
Metode	Proses Clamp Arde dan Hoist Up-Down Manual	Otomatisasi Proses	×	○	○	×

9. Usulan Perbaikan TANK

Parameter	Data	Unit	Comment
Cycle Time :	6.06	Menit	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaan
Utilization :	59.41	Unit/Jam	Kapasitas mesin Terpasang (360/Cycle Time)
Efisiensi :	80%	[%]	
Kapasitas per Tahun Target :	250,000	Unit	8 Jam x 2 Shift x 5Hari x 50 Minggu x = 4000 Jam
Kapasitas per Jam Taget :	63	Unit	Kapasitas per Tahun Target/ Jumlah Jam pertahun(4000Jam)
Jumlah Mesin Usulan :	1.32	Unit	Kapasitas per Jam Taget/(Utilization) X (Efficiency)

Berdasarkan analisis dan perhitungan Keputusan untuk meningkatkan kapasitas TANK adalah dengan cara menambahkan jumlah TANK dari 1 unit menjadi 2 unit TANK.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis berdasarkan dua akar penyebab permasalahan (Mesin dan Metode) yang berdampak terhadap Safety, Quality, Cost diketahui alternatif perbaikan

TANK yang diputuskan adalah penambahan menambahkan jumlah *TANK* dari 1 unit menjadi 2 unit *TANK*.

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, 10th 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: