

## Layout dan Pengurangan Jumlah Operator Line Produksi XS 156

Louis Jonathan<sup>1</sup>, Jani Rahardjo<sup>2</sup>

---

**Abstract:** PT. Schneider Electric Manufacturing Batam is one company that manufactures electronic equipment. Over time, there is an increase in customer demand every year. The problem that occurs is that the XS 156 production line is unable to meet customer demand. This happens because there is a bottleneck on the XS 156 production line. The location of the bottleneck is located in Resin Cells. Therefore, PT. Schneider Electric Manufacturing Batam plans to add one new resin machine. The obstacle that determines the unavailability of land used to lay new resin machines is that the land available on the XS 156 production floor is limited. PT. Schneider Electric Manufacturing Batam relates to the XS 156 production line to obtain land that can be used to install new resin machines. Congestion. PT. Schneider Electric Manufacturing Batam evaluates the number of operators found in the XS 156 production line. The results of the evaluation show that there are 5 operators over the XS 156 production line. There has been a change in the bottleneck on the production floor of XS 156. Resin. After replacing the engine, the jam switches to the Laser cell. The savings obtained from this project are USD 46,696.96.

**Keywords:** *Layout, Operator, Production Flow, Space Saving*

---

### Pendahuluan

PT. Schneider Electric Manufacturing Batam (SEMB) adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen elektronik. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1991. PT. SEMB memiliki 4 plant yaitu Production Electronic (PEL), Production Electromechanic (PEM), Sensors, dan Batam Logistic Platform (BLP). Orientasi pemasaran produk adalah ekspor ke beberapa negara khususnya Singapura.

PT. SEMB selalu menerapkan kebijakan perbaikan berkelanjutan dalam proses produksinya. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas sehingga dapat bersaing di pasar. Salah satu produk yang dihasilkan adalah XS 156. XS 156 memiliki ratusan variasi produk. Produk XS 156 dibagi menjadi 2 tipe yaitu tipe kabel dan tipe connector. Setiap tipe memiliki 4 jenis diameter yaitu D08, D12, D18, dan D30. Jumlah permintaan untuk produk ini sangat tinggi setiap harinya. Sebagian besar proses produksi dilakukan dengan dilakukan secara manual (dikerjakan oleh manusia).

Permasalahan yang terjadi adalah terdapat bottleneck pada line produksi XS 156 sehingga PT. SEMB berencana melakukan improvement pada line produksi XS 156. Bottleneck terletak pada sel Resin. Kebijakan yang dilakukan oleh perusahaan adalah melakukan penambahan mesin Resin. Kendala yang dihadapi adalah lahan untuk mesin Resin baru tidak tersedia. Hal ini disebabkan keterbatasan lahan yang dimiliki oleh perusahaan. Perusahaan mengambil kebijakan untuk melakukan relayout pada line produksi XS 156. Relayout yang dilakukan juga memperbaiki permasalahan desain pada setiap sel.

### Metode Penelitian

#### Seven Waste

*Waste* adalah segala sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah bagi proses produksi. Terdapat tujuh jenis *waste* yang dikenal dalam lean manufacturing yaitu *defects, over production, waiting, overprocessing, transportation, inventory, dan motion*. (Schneider [1]) Penjelasan mengenai tujuh waste terletak di bagian bawah.

*Defects* adalah kecacatan yang terjadi pada produk. Kecacatan dapat terjadi sejak awal bahan baku, proses, hingga produk jadi

---

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: m25415053@john.petra.ac.id, jani@petra.ac.id

Overproduction adalah membuat produk dengan jumlah yang lebih dari permintaan yang dibutuhkan.

Waiting adalah keadaan suatu barang yang sedang diam pada suatu tempat ataupun yang sedang diproses.

Overprocessing adalah semua proses tidak seharusnya perlu ada di dalam proses produksi tetapi dilakukan.

Transportation waste adalah pergerakan dari suatu barang baik bahan baku, produk setengah jadi, hingga produk jadi.

Inventory waste adalah bentuk dari bahan baku, barang setengah jadi, dan produk jadi yang menambah pengeluaran karena belum bisa memberikan pemasukan bagi perusahaan.

Motion waste adalah gerakan-gerakan yang tidak memberikan nilai tambah bagi proses produksi tetapi menambah biaya produksi dan menambah lead time produk.

**Time Reference**

Setiap pekerjaan yang dilakukan membutuhkan durasi waktu tertentu untuk diselesaikan. Banyak hal yang dapat mempengaruhi lama atau tidaknya suatu pekerjaan. Gambar 1 adalah *diagram time reference* yang digunakan di PT. SEMB. Berikut adalah penjelasan tentang pembagian waktu. (Schneider [1])

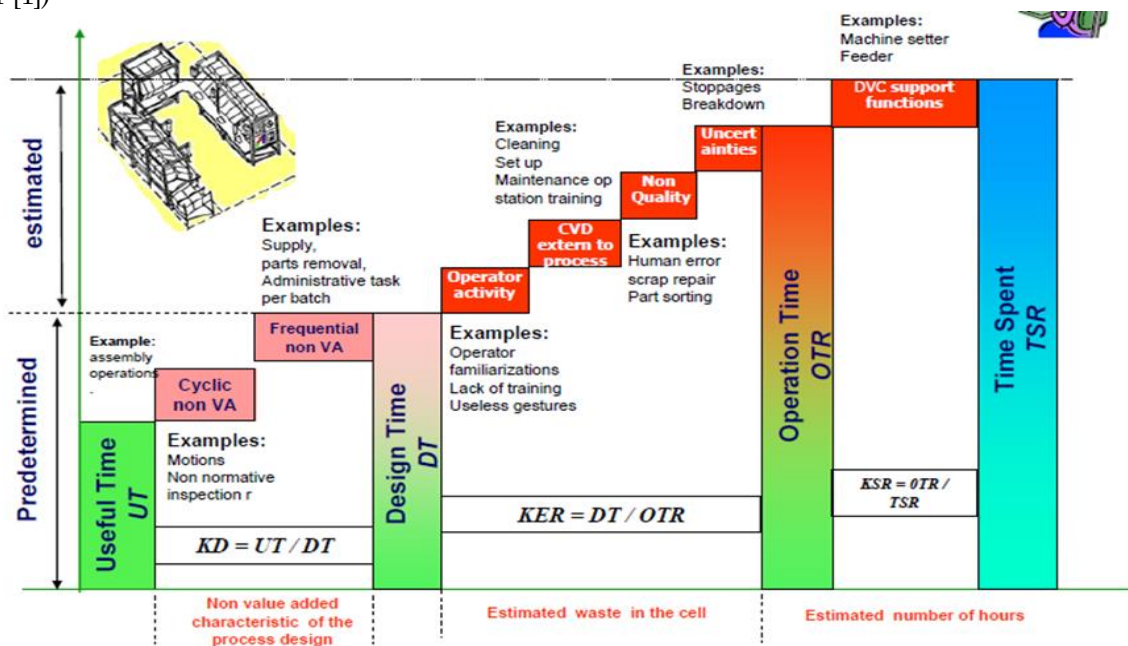
Useful Time (UT) adalah waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menambah nilai dari produk yang sesuai dengan WI (*work instruction*).

Design Time (DT) adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi atau merakit sebuah produk. DT memiliki konten tentang *Value-added time* dan *Non value-added time*. DT digunakan untuk menyeimbangkan *line* produksi dan menetapkan jumlah operator, mengukur waste yang memiliki hubungan dengan operation time, dan mengukur. *Design Coefficient* (KD) adalah perbandingan dari *Useful Time/Design Time*. KD menunjukkan efisiensi dari desain proses.

Operation Time for Refrence (OTR) adalah jumlah dari *Design Time* dan *waste* yang diperkirakan. OTR ditentukan dengan melihat data riwayat dari sebuah proses produksi. OTR digunakan untuk menentukan ukuran dari sel ( jumlah operator dan peralatan) dan menghitung beban kerja DVC (*Direct Variable Cost*) dalam satu sel.

Efficiency coefficient (KER) adalah perbandingan dari *Design Time/Operating Time for Reference*. KER digambarkan adalah sebuah proses atau sebuah sel. KER diprediksikan berasal dari data masa lalu atau berdasarkan *forescated improvement*.

KSR diprediksikan berasal dari ( data masa lalu atau berdasarkan *forescated improvement*.



Gambar 1. Diagram time reference  
 Sumber : Schneider Electric [1]

*Time Spent for Reference* (TSR) adalah total penjumlahan dari *Operation Time For Reference* dan total dari waktu *support function* DVC. TSR menggunakan ukuran waktu DVC untuk satu sel yang melingkupi operator dan fungsi pendukung.

*Support coefficient for Reference* (KSR) adalah perbandingan dari *Operating Time for Reference/Time Spent for Reference*. KSR digambarkan untuk satu proses atau sat

*Operation Time* (OT) adalah waktu DVC yang dibutuhkan oleh operator di dalam sel. OT digunakan untuk menganalisa *waste dari Design Time for Reference*.

*Efficiency Coefficient* (KE) adalah perbandingan dari *Design Time/Operation Time*. KE menunjukkan hasil yang dicapai dari sebuah sel atau dari sebuah proses.

### Perancangan Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas dapat di definisikan sebagai suatu cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses produksi (Heragu [2]). Pengaturan ini harus mempertimbangkan luas area untuk penempatan mesin, tempat kerja operator, dan fasilitas yang menunjang kegiatan produksi lainnya. Tata letak pabrik yang baik menghasilkan hasil produksi yang maksimal dengan kondisi aktivitas produksi yang optimal.

### Pertimbangan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan ulang tata letak baru berdasarkan fasilitas-fasilitas produksi yang sudah ada. Perencanaan kembali tata letak fasilitas disebabkan beberapa hal (Heragu [2]):

- Adanya perubahan dalam desain produk, model, dan lain-lain
- Adanya perubahan lokasi pabrik suatu daerah pemasaran
- Adanya perubahan atau peningkatan volume produksi sehingga membawa perubahan kearah modifikasi segala fasilitas produksi yang ada.
- Adanya keluhan dari operator terhadap kondisi area kerja yang tidak memenuhi suatu syarat tertentu
- Adanya *bottleneck* dalam aktivitas pemindahan barang, Gudang yang terlalu sempit, dan lain-lain.

## Hasil dan Pembahasan

### Perhitungan Takt time

Takt time adalah jarak waktu antar produk yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Tabel 1 adalah hasil perhitungan takttime pada XS156.

Tabel 1. Perhitungan Takt Time XS 156

Tahun	2019	2020
Customer Demand	1.353.560	1.394.167
Cmax	1.624.272	1.673.001
Working Hours	3944	3944
Takt Time (s)	8,7	8,5
Takt Time (dmh)	24,3	23,7

Tabel 1 menunjukkan perhitungan Permintaan XS 156 pada tahun 2019 adalah 1.353.560 unit. Kapasitas maksimum *line* XS 156 selama satu tahun adalah 1.394.167 unit. Takt time yang didapatkan dengan KE 100 %, adalah 412 unit selama 1 jam. Takt time yang didapatkan dengan KE 75 %, adalah 549 unit selama 1 jam. Satuan yang digunakan dalam perhitungan adalah dmh sehingga takt time yang didapatkan adalah 24,3 dmh. Perhitungan *S/A Coil* dapat dilihat pada Tabel 2 yang terletak di bagian bawah.

Tabel 2. Perhitungan Takt Time S/A Coil

Tahun	2019	2020
Customer Demand	2.150.591	2.215.109
Cmax	2.580.709	2.658.130
Working Hours	3944	3944
Takt Time (s)	5,5	5,34
Takt Time (dmh)	15,29	14,85

Tabel 2 menunjukkan perhitungan Takt Time S/A Coil. Permintaan *Coil* XS 156 pada tahun 2019 adalah 2,150,591 unit. Kapasitas maksimum *line* XS 156 selama satu tahun adalah 2.580.709 unit. Dengan KE 100 %, *takt time* yang dihasilkan setiap 1 jam adalah 654 unit. Hal ini tidak dapat terlaksana di lapangan karena sebagian pekerjaan dilakukan oleh manusia. Batas toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 75 % sehingga *takt time* yang didapatkan adalah 872 unit setiap 1 jam. Satuan yang digunakan adalah satuan dmh sehingga *takt time* yang didapatkan adalah 15,29 dmh. Permintaan *Coil* XS 156 lebih tinggi daripada permintaan XS 156. Hal ini disebabkan ada 2 permintaan yang berasal dari dalam dan luar perusahaan. Permintaan dari dalam perusahaan berasal dari *line* XS 156 dan *line* Sibyl. Permintaan dari luar perusahaan berasal dari perusahaan yang berada di Singapura.

**Perhitungan Jumlah Operator dan Jumlah Bench**

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah operator yang berada di dalam line XS 156 sudah sesuai kebutuhan atau berlebih. Perhitungan operator didasarkan pada teori schneider value added and non value added (2). Dibutuhkan beberapa data yaitu data takt time dan data DT. Hasil perhitungan jumlah operator dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Jumlah Operator

Lokasi	S/A Coil	XS 156
Current Operator	7	22
Future Operator	6	19
Operator Saving	1	3

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan operator. Sel S/A Coil memiliki kelebihan operator sejumlah 1 orang sedangkan line XS 156 memiliki kelebihan operator sejumlah 3 orang. Total kelebihan operator adalah 4 orang. Hasil perhitungan jumlah bench dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Jumlah Operator

Lokasi	S/A Coil	XS 156
Current Bench	13	30
Future Bench	12	26
Bench Saving	1	4

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan bench. Sel S/A Coil memiliki kelebihan bench sebesar 1 buah sedangkan line XS156 memiliki kelebihan bench sebesar 4 buah. Tabel 5 menunjukkan hasil total penghematan yang didapatkan oleh perusahaan.

Tabel 5. Perhitungan Penghematan Perusahaan

Perhitungan	
Working Hours	3944
Operator Reduce	4
Pay per Hour	2,96
Saving per Year	46.696,96

Tabel 5 menunjukkan total penghematan yang didapatkan oleh perusahaan. Perusahaan dapat menghemat \$46.969,96 dalam 1 tahun. Penghematan ini didapatkan dari pengurangan 4 operator.

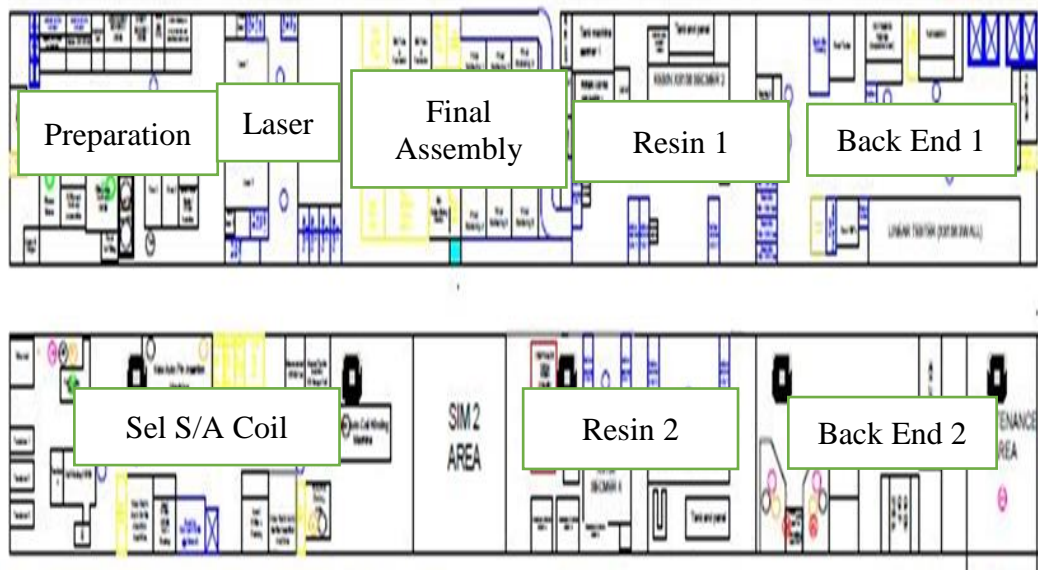
**Perhitungan Space Saving**

Space saving didapatkan dari pengoptimalan alur produksi dan improvement yang dilakukan di setiap sel. Perhitungan luas sel sebelum dan sesudah relayout dapat dilihat pada lampiran Total space saving dapat dilihat pada Tabel 6 yang terletak dibawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Space Saving

Nama Sel	Luas Sebelum	Luas Sesudah	Saving
Preparation	52,8	45,09	7,71
Final Assembly	49,58	46,03	3,55
S/A Coil	82,41	73,32	9,18
SIM 2	19,04	18,96	0,09
Back End	101,45	92,49	8,96
Row 1	86,84	78,77	8,07
Row 2	61,68	57,29	4,39
Total Space Saving			41,95

Tabel 6 menunjukkan perhitungan space saving yang didapatkan dari relayout. Penghematan terbesar didapatkan dari sel S/A Coil sebesar 9,96 m<sup>2</sup>. Penghematan yang didapatkan adalah 41,95 m<sup>2</sup>



Gambar 2. Layout line produksi XS 156 sesudah relayout.

Pengamatan dilakukan pada setiap sel yang terdapat pada *line* produksi XS 156. Pengamatan bertujuan untuk menemukan permasalahan yang terjadi di setiap sel sesudah dilakukan *layout*. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat kondisi *line produksi* secara langsung dan bertanya kepada operator. Operator memberikan masukan kepada penulis. Kondisi sesudah *layout* dapat dilihat pada gambar 2. Penjelasan perbaikan yang dilakukan pada setiap sel, terletak di bagian bawah.

Sel S/A *Preparation* sesudah *layout*, memiliki lebar 4,509 m dan panjang 10 m. Luas yang dimiliki oleh sel S/A Coil adalah 45,09  $m^2$ . *Layout* yang dilakukan mampu menghemat lahan seluas 7,71  $m^2$  Perbaikan pertama yang dilakukan adalah merubah *flow* dari I *line* menjadi U *line*. 3 *bench soldering* manual diganti dengan 1 *bench* robot solder.

Penggantian dilakukan karena penyolderan yang dilakukan dengan menggunakan robot lebih akurat dibandingkan dengan operator. Perbaikan kedua yang dilakukan adalah menyingkirkan 2 *bench printing* dari sel. 1 *bench printing* memiliki 2 mesin printer. 2 printer yang terdapat pada *bench printing* dipindahkan ke *bench packaging* yang terletak pada Sel *Back End* 1. Terdapat 2 *bench* yang digunakan untuk mensolder *coil* ukuran 08. *Bench* tersebut dibutuhkan karena robot solder tidak mampu melakukan proses solder terhadap diameter 08. Hal ini disebabkan ukuran produk yang terlalu kecil sehingga diperlukan proses solder secara manual. Operator memiliki pekerjaan *loading* dan *unloading* pada *bench* robot. Terdapat celah ruang antara tangki resin dengan oven. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses *maintenance* mesin Resin.

Sel Laser sesudah *layout*, memiliki lebar 4,509 m dan panjang 5,4 m. Luas yang dimiliki oleh sel Laser adalah 24,35  $m^2$ . Luas dari area sel Laser mengalami perluasan sebesar 0,82  $m^2$ . Perbaikan pertama yang dilakukan adalah memutar mesin laser 1 menjadi horizontal. Mesin laser 1 diputar dengan tujuan menggunakan lahan sel yang tersedia secara maksimal. Perbaikan kedua yang dilakukan adalah mengganti rak yang terbuat dari *bamboo* dengan rak yang terbuat dari aluminium. Rak ini memiliki dimensi yang lebih ringkas bila dibandingkan rak yang lama. *Rack before laser* dan *rack after laser* memiliki ukuran yang sama yaitu lebar 1,1 m dan panjang 2 m. Penghematan terjadi karena rak ini memiliki jumlah *layer* yang lebih banyak daripada rak lama. Setiap *layer* dapat menampung 4 foam.

Sel *Final Assembly* sesudah *layout*, memiliki lebar 4,509 m dan panjang 10,208  $m^2$ . Luas yang dimiliki oleh Sel *Final Assembly* adalah 46,03  $m^2$ . *Layout* yang dilakukan mampu menghemat lahan seluas 3,55  $m^2$ . Perbaikan pertama yang dilakukan adalah menggabungkan proses *soldering cable* manual

dengan proses *soldering connector* manual menjadi 1 *bench*. Terdapat 6 meja yang dapat digunakan untuk melakukan proses *soldering cable* manual dan proses *soldering connector* manual. Perbaikan kedua yang dilakukan adalah menambah *rack conveyor after assembly* yang menghubungkan Sel *Final Assembly* dengan Sel Resin 1.

Operator Sel Resin tidak perlu berjalan ke Sel *Final Assembly* untuk mengambil produk. Perbaikan ketiga yang dilakukan adalah menggeser 6 rak material ke bagian kiri dari sel. Hal ini dilakukan agar keadaan sel menjadi lebih tertata. Operator mengambil material yang dibutuhkan dari rak material ini.

Sel Resin 1 memiliki lebar 4,5 m dan panjang 9,067 m. Luas yang dimiliki oleh sel Resin 1 adalah 40,88  $m^2$ . Terdapat 2 mesin Resin yaitu Mesin Resin 1 dan Mesin Resin 2. Terdapat 2 operator yang mengoperasikan 2 mesin Resin. Terdapat 2 celah antara mesin Resin 1 dan mesin Resin 2. Celah ini digunakan sebagai akses ketika *Maintenance* Mesin Resin 1 dan Mesin Resin 2. Sel ini memiliki 2 *pressing jig* yang digunakan untuk merapatkan produk bila dijumpai produk yang tidak rapat.

Sel *Back End* dibagi menjadi 2 yaitu Sel *Back End* 1 dan Sel *Back End* 2. Sel *Back End* 1 memiliki panjang 13,067 m dan lebar 4,509 m. Luas dari Sel *Back End* sesudah di *layout* adalah 58,92  $m^2$ . Perbaikan pertama yang dilakukan pada sel ini adalah membagi Sel *Back End* menjadi 2 bagian yaitu Sel *Back End* 1 dan sel *Back End* 2. Perbaikan kedua yang dilakukan adalah mengurangi jumlah operator.

Terdapat 6 operator yang berada di dalam Sel *Back End* 1 dan Sel *Back End* 2. Operator melakukan pekerjaan dengan cara rotasi pekerjaan. Operator tidak memiliki *bench* yang tetap dan operator dapat berpindah-pindah *bench* bila dibutuhkan. Sel mengalami penambahan 4 mesin printer. Mesin printer tersebut diletakkan di *bench packaging*. 1 *bench packaging* memiliki 2 mesin printer. *Rack after* resin diganti dengan dimensi yang lebih kecil dengan panjang 1 m dan lebar 1,7 m. Rak ini memiliki 5 *layer*. Setiap *layer* dapat menampung 16 *tray*. *Rack after cleaning* diganti dengan dimensi yang lebih kecil dengan panjang 1,5 m dan lebar 90 cm. rak ini memiliki 5 *layer*. Setiap *layer* dapat menampung 4 *tray*.

Sel S/A Coil sesudah *layout*, memiliki lebar 3,859 m dan panjang 18,975 m. Luas yang dimiliki oleh sel S/A Coil adalah 73,2  $m^2$ . *Layout* yang dilakukan mampu menghemat lahan seluas 7,71  $m^2$ . Perbaikan pertama yang dilakukan adalah menukar posisi *bench semi auto ferrite machine* dengan *bench measurement* dan *bench manual ferrite insertion*. Hal ini dilakukan untuk

mengurangi perpindahan operator dari *bench new tinning ke bench semi auto ferrite 1 machine*. Posisi dari ferrite yang sebelumnya berada di belakang mesin *old winding*, dipindahkan ke sebelah kanan *bench semi auto ferrite 2*. Perubahan kedua yang dilakukan adalah memajukan mesin new *Winding Coil* sebesar 60 cm.

Sel Resin sesudah *relayout*, memiliki lebar 3,859 m dan panjang 10,69 m. Luas yang dimiliki oleh sel S/A Coil adalah 73,2 m<sup>2</sup>. Perbaikan pertama yang dilakukan adalah pemindahan rak *crane* resin. Sel ini mengalami penambahan mesin Resin 4. Sel ini memiliki 2 operator dimana setiap operator menangani 1 mesin resin. *Aisle* yang terletak antara mesin resin 3 dan mesin resin 4 digunakan sebagai akses untuk mempermudah proses *maintenance*.

Sel Back End 2 sesudah *relayout*, memiliki lebar 3,859 m dan panjang 8,7 m. Luas yang dimiliki oleh sel Back End 2 adalah 37,82 m<sup>2</sup>. Maintenance Area sesudah *relayout*, memiliki lebar 3,859 m dan panjang 4,476 m. Luas yang dimiliki oleh Maintenance Area adalah 17,27 m<sup>2</sup>. Terdapat mesin Tester IP67, Mesin oven cap sybil dan *bench quality checking* di sel ini.

Sel ini tidak memiliki operator yang tetap karena hanya 10 % dari total produk yang diproduksi yang melewati sel ini. QQC *station* adalah yang digunakan oleh *line inspector* untuk memeriksa kualitas dari produk. Oven Cap Sybil adalah oven milik *line sybil* yang terletak di sebelah *line XS 156*. Oven diletakkan di *line XS 156* karena lahan *line Sybil* tidak cukup.

Maintenance Area adalah lahan yang dimiliki oleh departemen *maintenance*. Lahan tersebut digunakan untuk meletakkan dan menyimpan peralatan yang digunakan untuk perbaikan kepada mesin yang mengalami kerusakan. Terdapat celah antara area sel Back End 2 dengan *Maintenance Area*. Celah ini digunakan untuk manuver dari troli peralatan yang dimiliki oleh divisi *maintenance*.

### Perhitungan Pergeseran Bottleneck

Setiap proses yang terdapat pada Line XS 156 memiliki durasi proses yang berbeda-beda. Terdapat proses yang membutuhkan waktu yang lebih lama dari proses lain. Perbedaan waktu ini dapat menimbulkan kondisi *bottleneck* seperti yang terjadi pada line produksi XS 156. *Bottleneck* yang terjadi pada Line XS 156 dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Perhitungan Pergeseran *Bottleneck*

Nama Sel	Bottleneck Location	Current Capacity		Future Capacity	
		DTW	Cap/H	DTW	Cap/H
Sel Preparation	Soldering Robot Laser	22,81	438,32	11,41	876,64
Sel Laser	Trimming 1,2,3 Combined	27,11	368,8	27,11	368,8
Sel Final Assembly	Final Combined	30,71	325,63	21,8	458,72
Sel Resin	Resin Filling	31,08	321,75	23,32	428,76

Tabel 7 menunjukkan lokasi *bottleneck* sebelum pelaksanaan proyek dan lokasi *bottleneck* sesudah pelaksanaan proyek. Lokasi *bottleneck* sebelum dilakukan pelaksanaan proyek, berada pada sel Resin dengan DT sebesar 31,08 dmh. Sel *Final Assembly* tidak menjadi lokasi *bottleneck* selanjutnya. Hal ini disebabkan penggabungan bench yang dilakukan pada sel ini sehingga DT di sel ini berkurang sebesar 8,91 dmh. Lokasi *bottleneck* sesudah pelaksanaan proyek, berpindah ke sel Laser dengan DT sebesar 27,11 dmh. Perba

### Simpulan

Lahan yang dimiliki oleh PT SEMB terbatas sehingga penggunaan *layout* dari line produksi harus optimal. Luas penghematan lahan yang didapatkan dari proyek ini adalah 50,95 m<sup>2</sup>. Terjadi pengurangan 4 operator yang dilakukan pada proyek ini. Penghematan yang didapatkan PT. SEMB dari proyek ini adalah USD 46.496,96. Terjadi pergeseran lokasi *bottleneck*. Letak *bottleneck* sebelum dilakukan penambahan Mesin Resin, berada di Sel Resin dengan kapasitas 321 produk per jam. Penambahan Mesin Resin dan penggabungan bench yang dilakukan, memindahkan letak *bottleneck* berpindah ke sel Laser. Penambahan Mesin Resin meningkatkan kapasitas Sel Resin menjadi 428 produk per jam sementara Sel Laser memiliki kapasitas 368 produk per jam.

### Daftar Pustaka

- Schneider Electric. (n.d.) Added value & non added value, SPS-100EN.
- Heragu, *Facilities Design Third Edition*, CRC Press, New York, 2008.