



MENURUNKAN COST OF QUALITY PADA PROSES *CUTTING AND CRIMPING* DI MESIN OPR-RS 6W PADA PT. SUMITOMO WIRING SYSTEM BATAM INDONESIA

Poniman¹, Nandar Cundara², Vera Methalina Afma³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam
Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

ABSTRAK

PT. Sumitomo Wiring System Batam Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur perakitan kabel (wire) untuk produk mobil yang bermerk TOYOTA dan MITSUBISHI yang berpusat di Negara Jepang. Pada salah satu proses produksi yaitu cutting dan crimping selalu ada material defect yang di hasilkan oleh mesin OPR-RS 6W yang sudah berumur sekitar 10 tahun sejak pertama kali di gunakan oleh PT.SWSBI. Mesin tersebut dalam kondisi setengah pakai second) dari salah satu perusahaan wiring system yang ada di Jepang. Sebagai salah satu perusahaan kelas dunia PT.SWSBI tidak ada henti-hentinya untuk melakukan improvement. Hal ini dilakukan untuk bisa bertahan dalam menghadapi setiap persaingan yang semakin ketat. Terutama untuk masalah kualitas dan kuantitas. Masalah kualitas di pelanggan adalah hal yang sangat ditakuti oleh semua pihak di PT.SWSBI. Hal ini sangat beralasan karena jika misalnya kita membeli wiring harness dan ternyata tidak terpasang terminal maka tidak terjadi sambungan arus listrik dan mobil tidak bisa bekerja dengan maksimal dan bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tidak terpasangan terminal dengan metode *Lean Manufacturing*. *Lean Manufacturing* adalah metode yang cocok digunakan oleh perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat pemborosan terutama pada wire yang defect disamping itu juga diperlukan Otomasi Industri yang didalamnya terdapat alat bantu yang bisa digunakan pada mesin OPR-RS 6W yaitu suatu alat yang berbasis PLC. Dalam hal ini alat tersebut adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi suatu defect (dalam hal ini defect no terminal). Dengan menggunakan metode Lean Manufacturing dan Otomasi Industri maka membantu perusahaan dalam mengurangi jumlah defect yang lolos ke inspection cutting and crimping maupun ke proses lain yang saling berkaitan (proses-proses yang ada di perusahaan) sesuai yang ditargetkan oleh perusahaan dan lebih penting lagi dapat mencegah customer claim.

Hasil penelitian dari penulis yang lakukan dapat mengurangi defect no terminal yang lolos ke inspection cutting and crimping kurang dari 75% sudah bisa terlaksana.

Kata Kunci: Lean Manufacturing, mesin OPR-RS 6W, Menurunkan Cost of Quality

PENDAHULUAN

Dalam kondisi krisis global yang melanda dunia akhir-akhir ini, tidak ada pilihan bagi semua perusahaan untuk melakukan penghematan yang sebesar-besarnya. Demikian juga untuk perusahaan PT. Sumitomo Wiring System Batam Indonesia. Sebagai salah satu perusahaan kelas dunia PT.SWSBI tidak ada henti-hentinya untuk melakukan *improvement*. Hal ini dilakukan PT.SWSBI untuk selalu bertahan menghadapi setiap persaingan yang semakin ketat. PT. Sumitomo Wiring System Batam Indonesia adalah perusahaan Jepang yang memproduksi *Wiring Harness* yang dipergunakan untuk dunia *Otomotif*. Dalam hal ini PT.SWSBI melakukan dua hal utama untuk bisa bertahan, yaitu

menurunkan *fix cost* dan meningkatkan kualitas. Untuk menurunkan *fix cost* ada beberapa hal yang bisa dilakukan yaitu diantaranya: mengurangi kebutuhan listrik dan mengurangi tenaga kerja sedangkan Untuk meningkatkan kualitas ada beberapa hal yang bisa dilakukan yaitu:

1. Mengurangi terjadinya produk yang *No Good* (rusak)
2. Mencegah terjadinya masalah kualitas atau *claim* dari pelanggan.

Dalam proses produksi hal yang paling signifikan yang dapat dilakukan adalah mengurangi tenaga kerja dan meningkatkan kualitas. Mesin OPR-RS adalah salah satu mesin yang dipergunakan untuk proses produksi dalam pengoperasiannya mesin ini menggunakan sistem semi otomatis yang



dikontrol oleh Sensor, PLC, dan Relay. Mesin ini dapat memenuhi salah satu kebutuhan produksi *wiring harness* yaitu *wire* yang telah lengkap dengan rubber seal dan terminal yang dapat mencapai target baik secara kualitas maupun kuantitas. Masalah kualitas di pelanggan adalah hal yang sangat ditakuti oleh semua pihak di PT.SWSBI. Hal ini sangat beralasan karena jika misalnya kita membeli *Wiringharness* dan ternyata tidak terpasang terminal maka tidak terjadi sambungan arus listrik dan mobil tidak bisa bekerja dengan maksimal dan bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Maka pelanggan akan sangat kecewa dan akibatnya mereka tidak akan membeli produk itu lagi. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil penjualan produk suatu perusahaan. Salah satunya adalah terdapatnya *waste* atau pemborosan pada saat proses produksi. *Lean Manufacturing* adalah metode yang cocok digunakan oleh perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat pemborosan atau *waste* sehingga mampu menekan atau bahkan bisa mengurangi kegiatan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activity*).

Adapun tujuan akhir dari penelitian ini adalah: mengurangi jumlah defect no terminal yang lolos ke inspection cutting and crimping yaitu sesuai dengan target dari perusahaan (*cost of quality*).

LANDASAN TEORI

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan filosofi yang didasarkan pada TPS (*Toyota Production System*) yang bertujuan untuk menghilangkan *waste* (pemborosan). Dikenal juga dengan *Lean Production*, *Lean Manufacturing*, *Toyota Production System*. Konsep Dari *Lean Manufacturing* adalah didefinisikan sebagai pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value-added activities*) melalui peningkatan terus-menerus radikal (*radical continuous improvement*) dengan cara mengalirkan

produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan system tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Setiap perusahaan berusaha untuk memberikan layanan terbaik kepada customernya dengan penyerahan produk tepat waktu.

Pendekatan konsep lean manufacturing dapat digunakan untuk mengidentifikasi *waste* sepanjang *value stream* agar menemukan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*). Pada tahap awal menggunakan *Big Picture Mapping* untuk menggambarkan seluruh *whole stream* kemudian menggunakan *Process Activity Mapping* untuk mengetahui aktivitas *value added, non value added* dan *necessary but non value added* dan menggunakan *Quality Filter Mapping* untuk mengetahui secara rinci permasalahan kualitas jenis *defect* yang terjadi. Pada tahap akhir mengaplikasikan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk mengurangi *defect* melalui pengukuran *Part Per Million* (PPM). Analisa sensitivitas PPM terhadap *operating time, defect* dilakukan untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan PPM. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini mengidentifikasikan masalah *defect* sebagai faktor yang berpengaruh terhadap nilai PPM. Rumus PPM yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$PPM = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total output mesin dalam satu hari}} \times 1000000(1)$$

Pemborosan

Pemborosan merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*no value added activity*) dan dikenal dalam kalangan praktisi *lean* sebagai delapan jenis pemborosan disingkat *DOWN TIME* (*Defect, Over Production, Waiting, Non utilize employee, Transportation, Inventory, Motion, Excess Processing*) Taiichi Ohno menjelaskan bahwa pemborosan menyumbang 95% dari semua biaya yang ada dalam



produksi. Delapan Muda (Pemborosan) tersebut adalah:

1. **Defect Waste** (Pemborosan karena cacat produksi)

Bila cacat produksi terjadi pada satu pos kerja maka pada umumnya operator pada pos kerja berikutnya akan menunggu. Waktu terbuang percuma dan menambah biaya produksi serta memperpanjang *lead time*. Hal ini menyebabkan akan lebih mahal bila barang-barang tersebut harus di-*rework* (butuh tambahan materials, tenaga kerja dan *overhead* tambahan lain) dan akan lebih mahal lagi apabila barang-barang tersebut harus dibuang (*scrap*). Memilah komponen yang rusak juga memerlukan biaya.

2. **Over Production** (Produksi berlebih)

Memproduksi melebihi permintaan akan mengakibatkan masalah. Dalam *lean* memproduksi didasarkan kepada konsep *pull system*. Produksi berlebihan adalah yang paling parah diantara jenis pemborosan lain, dampaknya akan berlipat ganda. Diperlukan usaha penanganan bahan, tempat tambahan penyimpanan persediaan serta tambahan modal. Untuk itu perlu diperhatikan bahwa mesin dan operator tidak perlu dimanfaatkan sepenuhnya. Pemakaian sumber daya dapat disebut optimal asalkan permintaan pasar sudah dapat terpenuhi. Konsep proses selanjutnya adalah pelanggan (*next process is our customer*), proses berikut akan meneruskan pekerjaan proses terdahulu.

3. **Waiting** (Menunggu)

Semua hal yang mengakibatkan organisasi berhenti beraktivitas sehingga menimbulkan pemborosan disebut "*Waiting*" baik itu menunggu kedatangan material, menunggu informasi, peralatan, perlengkapan dll. Namun apabila operator dan mesin menunggu karena pekerjaan sudah selesai maka bukan termasuk pemborosan. Operator yang menunggu mesin otomatis sedang berproses adalah pemborosan. Beberapa orang

berpikir mesin dalam proses harus selalu diawasi, sehingga masalah yang terjadi dapat terpantau. Namun lebih baik apabila mesin dipasang mekanisme tertentu untuk memberi isyarat apabila ada gangguan. Sistem *lean* didasarkan pada *JIT (Just in Time)* berarti semua hal didapatkan pada waktu yang tepat, tidak terlalu cepat juga tidak terlalu lambat.

4. **Not Utilize Employee**

Kemampuan dari sisi mental, kreativitas, serta skill fisik harus dioptimalkan. Penyebab tidak optimal biasanya: Proses kerja yang kurang baik dan tidak teratur, budaya organisasi yang kurang positif dan tidak mendorong para pekerja untuk berkembang, praktek perekrutan yang kurang efektif, pelatihan *training* pegawai yang kurang memadai serta *turn over* karyawan yang terlalu tinggi. Semua penyebab harus dianalisa dan diperbaiki untuk mengurangi tipe pemborosan ini.

5. **Transportation**

Transportasi efisien jika barang didatangkan langsung menuju tempat dimana barang bisa langsung digunakan. Bahan mentah seharusnya tidak perlu melewati berbagai tempat yang tidak diperlukan sebelum mencapai *point of use* contoh: Penerimaan, gudang sortir, gudang *stock*, lantai produksi hingga sampai divisi *assembly* baru digunakan. Cara yang boros tersebut juga memerlukan informasi dimana barang harus disimpan, dimana harus diambil dan kemana harus dikirim untuk di proses.

6. **Inventory (Excess Inventory)**

Kelebihan *inventory* dapat berupa bahan baku, bahan setengah jadi atau bahan jadi. Kelebihan persediaan memerlukan penanganan *extra*, tempat *extra* dan *extra* bunga yang harus dibayar, *extra* karyawan, *extra* dokumen, dan lain-lain. Cara mengurangi tingkat persediaan, antara lain:

1. Singkirkan barang-barang yang tidak diperlukan lagi



- (prinsip pemeliharaan dan pengaturan tempat kerja)
2. Jangan memproduksi barang yang tidak diperlukan oleh proses berikutnya (prinsip keseimbangan jalur line balance)
 3. Jangan membeli atau membawa barang dalam ukuran lot besar
 4. Usahakan memproduksi dalam ukuran lot kecil
7. **Motion (Excess Motion)**
Gerakan mengambil dan mengembalikan benda secara berlebih mengakibatkan pemborosan ini. Berjalan mondar-mandir dengan jarak yang jauh adalah gerakan yang sia-sia. Operator yang bertanggung jawab mengoperasikan mesin, maka mesin harus diletakkan dengan benar, saling berdekatan sehingga operator sehingga dapat mengurangi operator berjalan kesana kemari.
8. **Excess Processing** dengan cara melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Pemrosesan yang tidak efisien karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk menyebabkan tambahan proses. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas lebih tinggi daripada yang diperlukan. Peralatan yang tidak terawat atau kurang siap pakai mengakibatkan operator harus mengeluarkan usaha lebih banyak. Beberapa bagian kerja.

Diagram Pareto

Pada suatu diagram Pareto akan dapat diketahui, suatu faktor merupakan Faktor yang paling prioritas dibandingkan faktor-faktor (minimal 4 faktor) lainnya, karena faktor tersebut berada pada urutan terdepan, terbanyak atau pun tertinggi pada deretan sejumlah faktor yang dianalisa. Pada suatu diagram Pareto akan dapat diketahui, suatu faktor merupakan Faktor yang paling prioritas dibandingkan faktor-faktor (minimal 4 faktor) lainnya, karena faktor tersebut berada pada urutan terdepan, terbanyak atau pun tertinggi pada deretan sejumlah faktor yang dianalisa. Melalui dua

diagram Pareto yang diperbandingkan, akan dapat dilihat perubahan seluruh/sebagian faktor-faktor yang sedang diteliti, pada kondisi yang berbeda.

Diagram Pareto juga biasa digunakan untuk dapat menentukan "pangkal persoalan", berdasarkan analisa yang massif, dengan mempertimbangkan beberapa sudut pandang. Misalnya: Ada 4 persoalan yang dihadapi, yaitu A, B, C, D. Bila ditinjau dari frekuensi kejadian, ternyata persoalan C yang paling sering terjadi, tetapi bila ditinjau dari akibatnya secara finansial, ternyata persoalan yang paling merugikan bila tidak segera diatasi, tetapi bila dilihat dari segi yang terbuang, mungkin persoalan B yang paling menojol. Berdasarkan tinjauan-tinjauan inilah, kemudian dapat disimpulkan, ke-empat faktor itu, yang akan menjadi prioritas persoalan untuk ditindaklanjuti.

METODE PENELITIAN

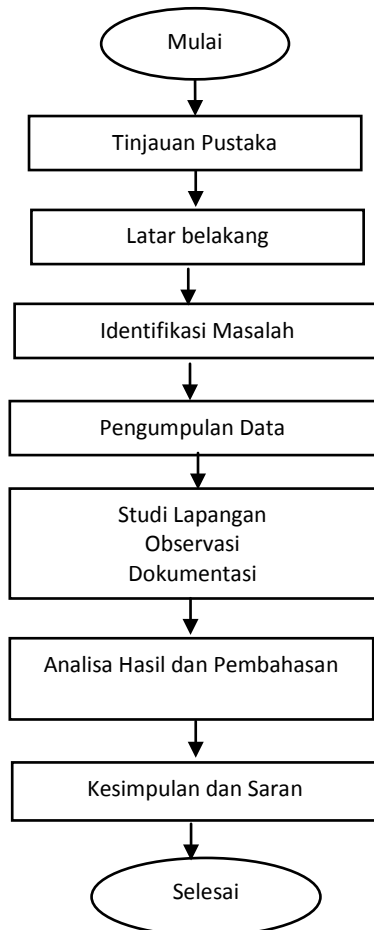
Adapun objek yang diteliti adalah *defect* yang terjadi di mesin OPR-RS 6W di PT. Sumitomo Wiring System Batam Indonesia. Penelitian ini dilakukan di *section cutting and crimping* khususnya pada mesin OPR-RS 6W di lantai 1 lot 8 PT. Sumitomo Wiring System Batam. Dalam proses pengumpulan data dan penggalian permasalahan agar lebih tepat pada sasaran yang diinginkan maka digunakan metode-metode berikut ini:

- a. Studi *literature* yaitu dengan memanfaatkan informasi tertulis yang ada baik dari buku pegangan, catatan training, sejarah perusahaan, *cutting and crimping specification*, *interweb (internal company website)*, *monthly report*.
- b. *Interview* bertujuan untuk pengambilan data-data tertentu maka dilakukan dengan cara interview pada sumber-sumber yang dimaksud, misalkan untuk menggali informasi lebih banyak tentang mesin, proses dan sebagainya.
- c. Pengamatan langsung dilapangan bertujuan untuk mengetahui kejadian actual dilapangan maka pengamatan langsung dilapangan juga dilakukan



dengan tujuan mendapatkan kondisi sebenarnya sehingga informasi dan tindakan perbaikan akan benar – benar tepat.

Data pokok (data primer) yang akan menjadi dasar pembahasan materi seperti data *reject*, data jumlah produksi, data PPM, data proses. Data-data ini didapatkan dari : data PPM dari *Section Cutting And Crimping*, data *output* dan *reject* yang didapat dari *downtime* mesin dan dari *supervisor* produksi. Sedangkan untuk data pelengkap yang diperlukan untuk memudahkan analisa, penjelasan dan pembahasan permasalahan. digali dengan cara interview terhadap sumber yang berkaitan. Berikut ini adalah aliran diagram penelitian:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

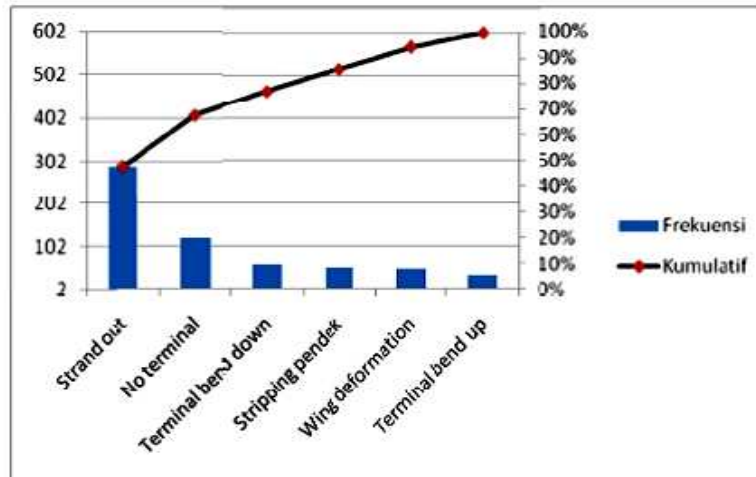
Lost Material (defect) di Mesin OPR-RS

Data *defect material* diambil pada bulan Januari 2012 melalui sistem G-POP untuk semua mesin OPR-RS 6W yang berjumlah 6 buah. Data menunjukkan bahwa terdapat 24 kasus atau problem yang terjadi yang mengakibatkan lot dengan *quantity out* atau *good unit* dibawah target yang telah ditentukan (*low yield*) dimana *yield* ini telah ditentukan minimum 99.5% sesuai dengan permintaan *customer*. Dari sistem G-Pop peneliti dapat mengetahui banyak informasi *lost material* yang berada di *section cutting & crimping* seperti halnya jenis *defect*, *quantity reject unit* atau penyebab masalah atau problem dan langkah-langkah perbaikan yang telah dilakukan. Berikut ini data *defect* berdasarkan data dari G-POP *issue* di bulan Januari 2012

Tabel 1. Data defect bulan Januari 2012

Jenis defect	Frekuensi	Persentase%	Kumulatif
Strand out	288	47.84%	47.84%
No terminal	120	19.93%	67.80%
Terminal bend down	58	9.63%	77.40%
Stripping pendek	52	8.64%	86.00%
Wing deformation	50	8.31%	94.40%
Terminal bend up	34	5.65%	100.00%
Total defect =			602

Dari tabel diatas frekuensi defect yang terjadi selama pengamatan kemudian ditransformasikan kedalam Pareto diagram yang dapat diketahui dengan jelas defect-defect yang paling banyak muncul serta prosentasi kumulatifnya sehingga bisa mengetahui prioritas masalah yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Berikut ini diagram Pareto defect yang terjadi di mesin OPR-RS 6W pada bulan Januari 2012



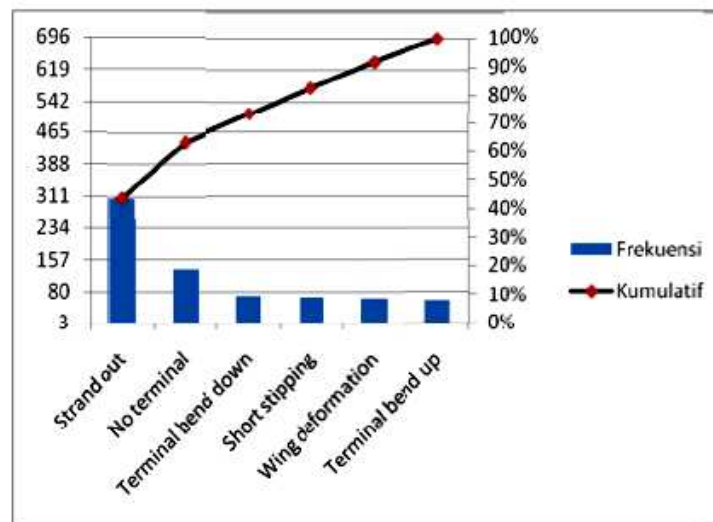
Gambar 2. Diagram Pareto untuk defect bulan Januari 2012

Berikut data tabel defect pada bulan Maret ada sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel defect bulan Maret 2012

Jenis defect	Frekuensi	Persentase%	Kumulatif
Strand out	305	43.82%	43.82%
No terminal	135	19.40%	63.22%
Terminal bend down	69	9.91%	73.13%
Short stripping	67	9.63%	82.76%
Wing deformation	63	9.05%	91.81%
Terminal bend up	57	8.19%	100.00%
Total defect =	696		

Diagram pareto untuk bulan Maret ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Diagram Pareto untuk defect bulan Januari 2012

Total kerugian yang di alami PT. Sumitomo khususnya pada *section cutting and cutting* untuk di mesin OPR-RS 6W pada bulan

Januari, Pebruari, dan Maret 2012 adalah sebagai berikut:



Total Defect : 602 x 661 x 696pcs x 0,48
US\$ = US\$ 940,32

Total Pemborosan : US\$ 940,32

Faktor Penyebab Terjadinya Defect No Terminal

Dari beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *defect no terminal* (*defect* ini yang akan di bahas oleh penulis) seperti mesin, manusia, material, metode dan lingkungan, dari data G-POP bulan Januari 2012 ditemukan 2 faktor penyebab utama yaitu manusia dan mesin yang sudah berumur kurang lebih 20 tahun. Faktor yang lain penyebab terjadi *defect no terminal* adalah sebagai berikut:

1. Mesin terjadi dalam 1 kanban saja, karena pada umumnya mesin OPR-RS 6W dilengkapi dengan *strippmis sensor* 1 dan *strippmis sensor* 2 dimana saat terjadi *defect* seperti ini mesin akan berhenti secara otomatis dan operator dapat langsung mendeteksinya.

2. Dalam hal ini berbeda dengan *defect No Terminal* yang disebabkan karena kelolosan oleh *inspection*, operator ataupun member *maintenance* ketika menangani *trouble*. *Defect* seperti ini kejadiannya dikarenakan operator dalam penyettingan strip sensor tidak pas mengenai strand dari *wire* yang dikupas oleh *cutter blade*. Berikut ini beberapa jenis kesalahan (*defect*) pada terminal yaitu:

KODE DEFECT	JENIS KESALAHAN	CONTOH GAMBAR	KETERANGAN
C26	Twisting		Kesenteran bagian Crimping (Crimped Wings) kondisinya tidak lurus (bengkok kanan – kiri) terhadap kesenteranan pemasangan terminal
C27	Bend Down		Kondisi ujung / kepala terminal bengkok ke bawah
C28	Bend Up		Kondisi ujung / kepala terminal bengkok ke atas
C29	Stripping Kepanjangan		Kondisi strand bagian atas panjang / masuk ke dalam kepala terminal
C30	Stabilizer Rusak		Kondisi stabilizer rusak / bengkok

Gambar 4 Beberapa jenis kesalahan pada terminal

Perbaikan Penyebab Terjadinya Defect No Terminal

Untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang terjadi maka penambahan Sensor No Terminal salah satu solusi penyelesaiannya. Sensor ini terdiri dari 2 buah konektor yang letaknya setelah proses cutting dan stripping. Ketika proses cutting dan stripping selesai maka Clamp akan membawa wire yang sudah terstripping menuju ke aplikator dan wire yang sudah terstripping sesuai dengan standar kerja menyentuh 2 buah konektor hingga terjadi

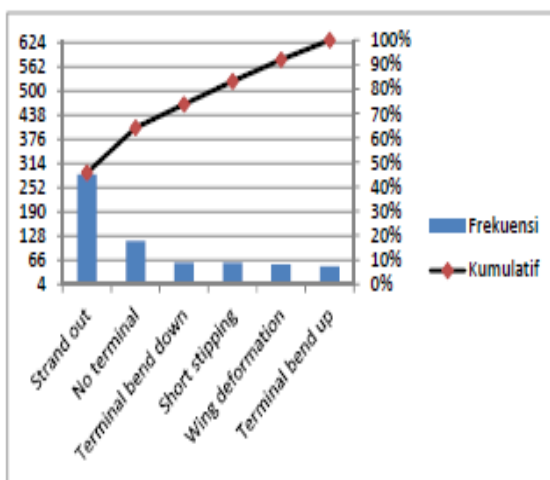
hubung singkat di 2 konektor tersebut dan sensor akan merespon positif pada PLC. Tetapi apabila wire tidak terstripping sesuai dengan standar kerja maka ketika wire menyentuh 2 buah konektor tidak terjadi hubung singkat, sehingga sensor merespon negatif atau NC pada PLC dan PLC akan mensaklar OFF pada mesin. Keadaan ini memberikan tanda pada operator melalui lampu indicator Strip Miss Sensor. Berikut ini tabel defect pada bulan April setelah pemasangan sensor



Tabel 3 Tabel defect pada bulan April setelah pemasangan sensor

Jenis defect	Frekuensi	Persentase%	Kumulatif
Strand out	285	45.67%	45.67%
No terminal	115	18.43%	64.10%
Terminal bend down	60	9.62%	73.72%
Short stripping	59	9.46%	83.17%
Wing deformation	55	8.81%	91.99%
Terminal bend up	50	8.01%	100.00%
Total defect =			624

Berikut ini diagram pareto untuk bulan April setelah pemasangan sensor



Gambar 5. diagram pareto untuk bulan April setelah pemasangan sensor

Dibawah ini adalah perbandingan sebelum dan sesudah pemasangan sensor non terminal

Tabel 4. Perbandingan sebelum dan sesudah pemasangan sensor non terminal

Jenis defect	Bulan	Sebelum	Sesudah
Strand Out	Januari	297	278
No terminal	Pebruari	128	97
Terminal bend down	Maret	64	55
Short stripping	April	60	51
Wing deformation	Mei	57	47
Terminal bend up	Juni	47	43

Total kerugian yang di alami PT. Sumitomo khususnya pada *section cutting and Crimping* untuk di mesin OPR-RS 6W pada bulan April, Mei, dan Juni 2012 adalah sebagai berikut :

Total Defect : 624 x 584 x 506 pcs x 0,48 US\$ = US\$ 822.72

Total Pemborosan : US\$ 822.72

Periode I – Periode II = US\$ 940,32 - US\$ 822,72 = US\$ 57.6

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengurangan defect terutama non terminal dengan memberikan sensor yang terdiri dari 2 buah konektor yang letaknya setelah proses *cutting* dan *stripping* dapat terealisasi. Hal ini terbukti dengan adanya pengurangan defect non terminal dari 128 pcs menjadi 97. Disisi cost, penurunan cost defect juga berdampak positif dengan adanya pengurangan cost sebesar US\$ 57.6

Saran

Dalam pengoperasian mesin OPR-RS 6W diharapkan pihak perusahaan bisa menggunakan *sensor no terminal* guna mencegah terjadinya banyak defect yang terjadi dalam proses kerja, disamping untuk menghemat pengeluaran biaya terutama dalam pembelian material

DAFTAR PUSTAKA

- Donald. 2006. *Lean Improvement Methodologies.*: Misty River Consulting Wisconsin, USA
- Gaspersz, Vincent. 2006. *Continuous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gaspersz, V. 2011. *Integrated Management Problem Solving – Panduan bagi Praktisi Bisnis dan Industri*. Vinchristo Publication, Bogor.
- Manual book PLC Keyence
- Manual book PLC Omron