

ANALISA TINGGINYA *BROKEN WIRE* DI MESIN *WIRE BOND* UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN METODE *FISHBONE DIAGRAM* (STUDI KASUS PT. UNISEM – BATAM)

Supriyanto¹, Refdilzon Yasra², Hery Irwan³

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. *United Semiconductor* (PT. UNISEM) adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri *semikonduktor* dimana kegiatan produksinya meliputi perakitan dan pengujian *Integrated Circuits (IC)*. Sebagai salah satu perusahaan *Semiconductor Assembly and Test Services (SATS)* yang 100% produknya dipasarkan di luar negeri, untuk mencapai tujuan tersebut, PT. UNISEM mempunyai program *Cost Saving* yaitu salah satu program yang bertujuan untuk menekan ongkos produksi dan memaksimalkan *output*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dalam usaha untuk mengurangi *downtime* akibat banyaknya kerusakan pada hasil produksi.

Pada penelitian ini, dilakukan analisa penyebab tingginya tingkat kerusakan pada *IC* berupa *broken wire* di departemen *Front of Line (FOL)* tepatnya di stasiun *Wire Bond* dengan metode *fishbone diagram* kemudian di petakan dengan menggunakan diagram *line* dan batang. Uji hipotesis juga dilakukan untuk menentukan apakah dugaan tentang nilai/karakteristik populasi didukung oleh data sampel atau tidak.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada bulan Desember 2012 – Februari 2013 (3 bulan) menunjukkan bahwa *yield* produksi tidak mencapai target minimum 96,00%. Sedangkan untuk *downtime* frekuensinya sangat tinggi yaitu diatas rata-rata batas maksimum yang di izinkan yaitu 5,00%. Hasil implementasi dengan melakukan modifikasi terhadap alat kerja yang baru yaitu selama 3 bulan di bulan Maret – Mei 2013 ini menunjukkan adanya perbaikan (*improvement*) yaitu tercapainya target minimum *yield* 96,67% dan target minimum *downtime* 4,10%.

Kata Kunci: *Fishbone Diagram, Broken Wire, Downtime, Yield*

PENDAHULUAN

Pada persaingan yang semakin kompetitif sekarang ini, kualitas produk salah satunya ditentukan oleh kondisi fasilitas produksi atau mesin yang digunakan. Pada saat mesin atau komponen mengalami kegagalan atau mulai mengalami keadaan aus atau keandalan berkurang, maka dapat mengakibatkan komponen mengalami kegagalan fungsi, mesin tidak berjalan dengan normal, kualitas produk yang dihasilkan mesin tersebut mengalami deviasi atau bisa dikatakan cacat, sehingga produk termasuk dalam klasifikasi *reject* yang berarti tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen akan suatu kualitas yang diinginkan.

Terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas produk, seperti operator mesin, material, atau kondisi

lingkungan saat itu. Faktor tersebut dapat dinyatakan sebagai *assignable causes* atau *special causes*. Sehingga diperlukan analisis terhadap kualitas produk yang tampak dengan memisahkan *assignable causes* yang terjadi. Oleh karena itu diperlukan juga tindakan perbaikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi *assignable causes* tersebut. Dengan melakukan tindakan perbaikan terhadap semua faktor yang mempengaruhi kinerja mesin dalam menghasilkan produk, maka diharapkan mesin dapat memberikan performansi seoptimal mungkin dan menghasilkan produk yang mempunyai kualitas tinggi. Di PT. UNISEM Batam terutama di area *Front of Line (FOL) station Wire Bond (WB)* dimana sistem produksinya adalah *job order*, kualitas produk cukup diperhatikan oleh perusahaan

karena produk yang akan dikirim ke pelanggan harus melewati sistem *Quality Control (QC)*.

Proses *wire bond* adalah proses penyambungan *bond pad* yang terdapat pada *die* ke *lead finger* yang terdapat pada *leadframe* dengan menggunakan benang emas (*gold wire*), artinya koneksi benang emas yang dihasilkan oleh proses *wire bond* bisa dikatakan sempurna karena tidak terkandung unsur *defect* sesuai dengan spesifikasinya. Sebaliknya hasil proses produksi yang dihasilkan oleh mesin *wire bond* tidak selamanya menghasilkan *unit* yang terbebas dari kecacatan (*zero defect*), artinya ada sebagian bahkan tidak jarang seluruh koneksi benang emas tersebut mengalami putus selama proses *wire bond* berjalan, hal itulah yang dinamakan dengan *defect broken wire*, hal ini akan mengurangi pencapaian *output* produksi. Dari data 3 bulan terakhir, pencapaian *output* (prosentase rata-rata *yield*) berada di 93,00% sedangkan target yang ditetapkan 95,00%, Salah satu penyebab tidak tercapainya *output* produksi adalah tingginya *downtime* mesin *wire bond* karena *defect broken wire*.

LANDASAN TEORI

Konsep produktivitas lebih luas dari konsep-konsep yang hanya berorientasi pada satu segi saja seperti efektifitas, efisiensi, dan produksi. Efektifitas adalah suatu ukuran untuk menyatakan seberapa jauh target (kualitas, kuantitas, dan waktu) telah tercapai, yaitu semakin besar persentase target yang dapat dicapai, berarti semakin tinggi tingkat efektifitasnya. Konsep inorientasinya lebih tertuju pada *output* sedangkan efisiensi adalah suatu ukuran yang membandingkan rencana penggunaan input dengan realisasi penggunaannya, semakin besar *input* yang dapat dihemat berarti semakin tinggi tingkat efisiensi. Jadi konsep ini orientasinya tertuju kepada *input*. Sedangkan yang dimaksud dengan *input* adalah *volume* dari semua sumberdaya yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*.
Sumber

daya sebagai *input* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. *Physical Input*, yaitu sumber daya yang dapat di ukur besarnya atau dapat diberi nilai, diantaranya sumber daya manusia, sumber daya finansial/modal.
2. *Invisible Input*, yaitu input yang tidak dapat diberi ukuran yang tepat, diantaranya kekuatan, motivasi, pengetahuan, teknologi, dan organisasi.

Pengukuran produktivitas digunakan sebagai sarana untuk menganalisa dan mendorong dan efisiensi produksi. Manfaat lain adalah untuk menentukan target dan kegunaan praktisnya sebagai patokan dalam pembayaran upah karyawan. Tujuan pengukuran produktivitas adalah membandingkan hasil hal-hal berikut:

- a. Pertambahan produksi dari waktu ke waktu;
- b. Pertambahan pendapatan dari waktu ke waktu
- c. Pertambahan kesempatan kerja dari waktu ke waktu;
- d. Jumlah hasil sendiri dengan orang lain;
- e. Komponen prestasi utama sendiri dengan komponen prestasi utama orang lain.

Alat pengukuran produktivitas karyawan perusahaan dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- a. *Physical Productivity* adalah produktivitas secara kuantitatif seperti ukuran (*size*,) panjang, berat, banyaknya unit, waktu dan banyaknya tenaga kerja.
- b. *Value Productivity* adalah ukuran produktivitas dengan menggunakan nilai uang yang dinyatakan dalam rupiah, yen, won, dollar.

Pengukuran produktivitas ini mempunyai peranan yang sangat penting untuk mengetahui produktivitas kerja sesuai dengan yang diharapkan perusahaan. Dalam penelitian ini yang menjadi pengukuran produktivitas kerja yaitu penggunaan waktu dan hasil kerja atau *output*. Berdasarkan pendapat di atas maka pengukuran produktivitas dapat dilihat dari dua komponen yaitu:

- a. Efisiensi kerja

Efisiensi kerja karyawan dapat dilihat dari ketercapaian target, ketepatan waktu, ketepatan masuk kerja.

- b. Produksi
Produksi kerja yang dihasilkan karyawan dapat dilihat dari kualitas, peningkatan setiap bulan dan persentase kesesuaian dengan harapan perusahaan.

Pendekatan yang digunakan dalam penggunaan data produktivitas mesin adalah sebagai berikut:

- Pilihlah simpangan baku yang sesuai sebagai dasar perancangan yang dimaksud.
- Carilah data pada rata-rata dan distribusi dari dimensi yang dimaksud untuk populasi yang sesuai.
- Pilihlah nilai persentil yang sesuai sebagai dasar perancangan.

Penerapan data produktivitas mesin ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan simpangan baku (*standart deviasi*) dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai rata-rata dan simpangan baku yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus 1 dan 2 sebagai berikut:

$$\hat{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

$$\hat{X} = \text{rata-rata}$$

$$\sum x_i = \text{jumlah data yang akan dihitung}$$

n = jumlah sampel

$$\begin{aligned} & \hat{\sigma} \\ & x_i - \hat{\sigma} \\ & \hat{\sigma} \\ & \hat{\sigma} 2 \\ & \hat{\sigma} \\ & \sum \hat{\sigma} \\ & \hat{\sigma} \\ & \sigma = \sqrt{\hat{\sigma}} \end{aligned} \quad (2)$$

σ = Simpangan baku (Standart Deviasi)

Untuk uji keseragaman data digunakan uji dengan menggunakan petakontrol dengan tingkat keyakinan 99% (3σ) untuk masing-

masing kriteria. Adapun rumus pengujian keseragaman data tersebut dapat dilihat pada rumus 3 berikut:

$$BKA = \hat{X} + 3\sigma \quad (3)$$

$$BKB = \hat{X} - 3\sigma \quad (4)$$

Jika $X_{\min} > BKB$ dan $X_{\max} < BKA$ maka data seragam.

Dimana :

BKA = batas kontrol atas

BKB = batas kontrol bawah

Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari data yang terkumpul yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya 95% populasi data adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95% persentil: 5% dari populasi data berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil.

FISHBONE DIAGRAM

Salah satu dari tujuh pengendalian mutu yang dipakai adalah *Fishbone diagram*. *Fishbone Diagram* adalah diagram yang berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah. Karena dari fungsinya tersebut, *fishbone diagram* sering juga disebut *Cause and Effect Diagram*. Didalam *fishbone diagram* penyebab biasanya berupa suatu permasalahan yang akan diperbaiki dan permasalahan tersebut ditempatkan pada "kepala ikan". Penyebab dari masalah kemudian diletakkan sepanjang "tulang", dan diklasifikasikan ke dalam tipe berbeda sepanjang cabang. Penyebab masalah berikutnya dapat ditempatkan disamping sisi cabang berikutnya.

Diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa yang termasuk dalam *Quality Circle* dimana *Fishbone Diagram* juga sering disebut *Ishikawa Diagram* dengan metode *6M's (Measurement, Machines, Manpower, Methods, Materials & Environment)*.

Tujuan utama dari *fishbone diagram* adalah untuk menggambarkan secara grafik bagaimana hubungan antara penyampaian akibat dan semua faktor yang berpengaruh pada akibat ini.

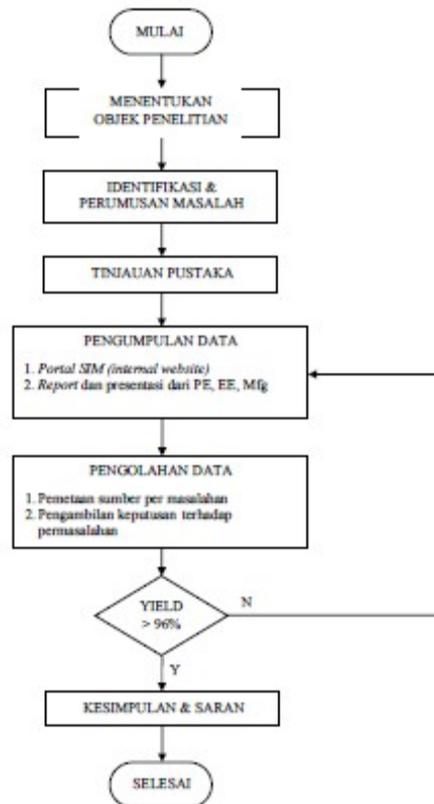
Pengujian Hipotesa digunakan untuk menentukan apakah dugaan tentang nilai parameter/karakteristik populasi didukung kuat oleh data sampel atau tidak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu dari bulan Desember 2012 hingga bulan Februari 2013 pada mesin *Wire Bond ESEC* di area *Front of Line (FOL)* stasiun *Wire Bond* di PT. UNISEM Batam yang berlokasi di Jalan S. Parman Kav. 201 Kawasan Industri Muka Kuning Batam.

Objek dari penelitian ini adalah tentang tingginya *reject broken wire* di area *Front of Line (FOL)* tepatnya di *station wire bond* yang berdampak pada tidak tercapainya target *yield* sebesar 96,00% yang ditetapkan oleh manajemen perusahaan. Peneliti akan melakukan pengamatan dan pengambilan data dan kemudian dilanjutkan dengan menganalisa dari data yang telah terhimpun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Variabel independen (variabel bebas) dalam hal ini adalah terjadinya proses *broken wire* yang diakibatkan oleh performa mesin *wire bond* yang mengakibatkan *downtime* pada mesin *wire bond*. Sementara untuk variabel dependen (variabel terikat) adalah turunnya *yield (%)* produksi. Hal itu jelas menunjukkan adanya ketidaksempurnaan proses *wire bond* yang ditunjukkan oleh kedua variabel di atas.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian hipotesa untuk masing-masing variable penelitian dalam rangka membandingkan metode lama dan baru pada penelitian menggunakan perhitungan dibawah ini

- Rumusan Hipotesis (dua populasi)
Hipotesis nol, $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
Secara statistik berarti tidak ada perbedaan antara kedua variabel yang dibandingkan, artinya tidak ada perbedaan rata-rata *atribut* antara *atribut* yang baru dengan *atribut* yang lama. Hipotesis alternatif $H_1 : \mu_1 < \mu_2$ artinya rata-rata *atribut* baru lebih banyak dari atribut lama.
- Derajat Kemaknaan (α)
 $\alpha = 5\% = 0,05$ artinya kira-kira sebanyak 5 dari setiap 100 kasus bahwa akan ditolak hipotesis nol (H_0) padahal H_0 itu benar sehingga seharusnya diterima atau ada keyakinan sebesar 95% bahwa kita telah membuat keputusan atau kesimpulan benar.
- Uji Statistik (t) dan Nilai Titik Kritis (t-tabel)

$$db = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = (n_1 + n_2) - 2$$

$$\text{Nilai Titik Kritis (t-tabel)} = (db; \alpha) =$$

- d. Kriteria Pengujian
 H_0 diterima jika : $Z > t\text{-tabel}$
 H_0 ditolak jika : $Z < t\text{-tabel}$
- e. Nilai statistik sampel dengan uji statistik pada derajat kemaknaan yang telah ditentukan standard sampel dengan rumus sebagai berikut :

$$S \hat{x} = \frac{\text{Standar deviasi}}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

n = jumlah sampel

$$t = \frac{\hat{x} - \mu_h}{S \hat{x}} \quad (4)$$

\hat{x} = nilai rata – rata atribut setelah

μ_h = nilai rata – rata atribut sebelum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengumpulan data dari *overall output* produksi serta *overall reject* (dalam *unit*) dan *averagedowntime* mesin dan *yield* produksi (dalam persentase) selama periode bulan Desember 2012 - Februari tahun 2013 sebagai berikut:

Tabel 1 Down time mesin dan yield produksi

No.	Atribut	Periode Pengambilan Data		
		Desember 2012	Januari 2013	Februari 2013
1.	Output Produksi (<i>unit</i>)	69.461.080	70.982.390	69.701.540
2.	Overall Reject (<i>unit</i>)	288.920	317.610	279.460
3.	Average Downtime Mesin (%)	6,11	6,25	6,04
4.	Yield Produksi (%)	99,59	99,55	99,57

Secara keseluruhan, jika dilihat dari data tabel dan grafik 4.1 diatas dapat dilihat bahwa unit yang mengalami *reject* terbesar di *area Front of Line station Wire Bond* PT. UNISEM Batam terjadi pada bulan Januari 2013 sebesar 317.610 (tiga ratus tujuh belas ribu enam ratus sepuluh) *unit* dengan perolehan *output* produksi sebesar 70.982.390 (tujuh puluh juta sembilan ratus delapan puluh dua tiga ratus sembilan puluh ribu) *unit* dan rata-rata *downtime* mesin dalam bulan Januari 2013 mengalami

kenaikan sekitar 6,25% lebih besar dari target *downtime annually*

Equipment Engginering sebesar 5%, serta perolehan *yield* produksi mengalami penurunan sebesar 99,55% lebih kecil dari target *yield* yang ditentukan *department* produksi sebesar 99,60%. Di bawah ini adalah data *overall reject* untuk periode bulan Desember 2012 hingga Februari 2013:

Tabel 2 Data Overall Reject Bulan Desember 2012- Januari 2013

No.	Jenis Reject	Bulan			Persentase
		Des '12	Jan '13	Feb '13	
1	Broken Wire	80.605	95.820	94.840	31,78%
2	Bail Non Stick	70.956	79.670	71.250	23,87%
3	Lifted Bail	50.674	64.620	62.570	20,96%
4	Lifted Wedge	47.008	48.320	43.250	14,49%
5	Others	39.677	29.560	26.550	8,90 %
Total		288.920	317.610	298.460	100 %

Berdasarkan hasil *breakdown* data tabel 2 yang diperoleh dari data bulanan *Proses Engineering* didapat keterangan bahwa *reject broken wire* merupakan jenis *reject* terbesar daripada jenis *reject* lainnya dengan jumlah *reject unit* sebesar 95.820 *unit* dengan *persentase* tertinggi sebesar 30,17% dari total *overall reject* sebesar 317.610 *unit*. Beberapa penyebab *broken wire* terjadi karena beberapa faktor diantaranya: faktor manusia, faktor material, faktor metode, faktor lingkungan, dan faktor mesin. Dari beberapa faktor tersebut diatas menyatakan bahwa faktor tertinggi *broken wire* adalah pada mesin dengan nilai persentase 53,70% seperti terlampir pada tabel di bawah ini:

Tabel 3 Penyebab *broken wire*

No.	Background Kejadian	Jumlah	Persentase
		(<i>unit</i>)	(%)
1	Mesin	225	53,70%
2	Cara <i>Handling Material</i>	113	26,97%
3	Material	78	18,62%
4	Lingkungan	2	0,48%
5	Metode	1	0,24%
Total Reject		419	100

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kontribusi tertinggi *broken wire* ada pada mesin maka penelitian dilanjutkan untuk mencari penyebab *broken wire* pada mesin. Secara *overall broken wire* terjadi di

beberapa mesin *wire bond* diantaranya mesin *ESEC*, mesin *KNS* dan mesin *ASM*. Tabel 4 menunjukkan persentase *broken wire* tertinggi terjadi di mesin *ESEC* dengan nilai persentase 41,99% dari ketiga mesin yang ada di *wire bond*, terlampir dibawah ini:

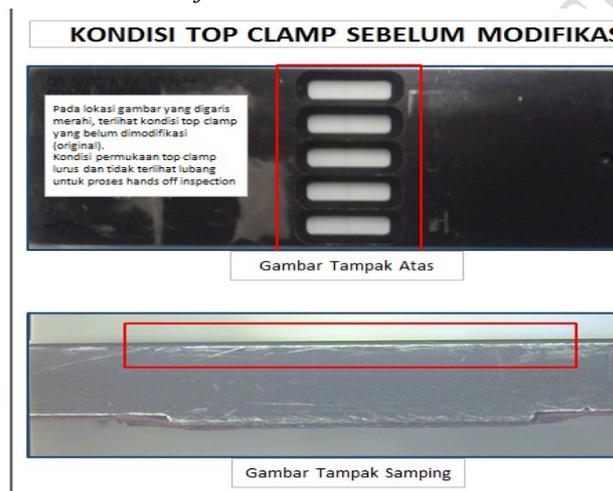
Tabel 4 *Breakdown Reject Data Berdasarkan Jenis Mesin di Wire Bond*

No.	Mesin	<i>Broken Wire</i>	<i>Reject</i>
		(unit)	(%)
1	<i>ESEC</i>	40.230	41,99%
2	<i>ASM</i>	35.210	36,75%
3	<i>KNS</i>	20.380	21,27%
Total		95.820	100%

Kemudian untuk mesin *ESEC* dilakukan breakdown data *reject* diketahui

kejadian yang sering dan berulang kali terdapat pada area *Tool Mesin* pada mesin *ESEC* dengan skor penilaian sebesar 81 *points*. Maka dilakukan perbaikan atas *Tool Mesin* agar *broken wire* dapat diminimalisir, dengan menipiskan *top clamp down holder* di area *bonding connections*. Dengan modifikasi *top clamp downholder* tersebut proses *hands-off inspection* bisa dilakukan dengan optimal karena pandangan yang terhalang tersebut sudah hilang sehingga *reject broken wire* dapat dideteksi lebih dini dan tidak menimbulkan satu masalah baru yaitu *escapes rejection* ke area atau *station* berikutnya.

Gambar 2 di bawah menampilkan kondisi *actual top clamp downholder* sebelum modifikasi:



Gambar 2 kondisi *actual top clamp downholder* sebelum modifikasi

Dibawah ini adalah kondisi *actual top clamp downholders* setelah modifikasi



Gambar 2 kondisi *actual top clamp downholder* sebelum modifikasi

Melengkapi proses improvement terhadap sisi mesin, perbaikan selanjutnya adalah dengan membuat prosedur “Pedoman Melakukan Pemasangan *Downholder (Downholder Adjustment Guideline)*” sebagai panduan teknis di *line* ketika melakukan *conversion*. Berikut adalah urutannya:

- 1) Stel posisi *downholder heater plate*.
 - a. Majukan satu *strip dummy* hingga baris/kolom ke-dua sehingga mencapai *bonding area*.
 - b. Matikan *down holder vacuum*.
 - c. Menggunakan *tweezers*, tekan *leadframe die pad* untuk melihat jarak antara *leadframe die pad* terhadap *down holder cavity*.
 - d. Stel posisi *down holder Z-height* dengan menyetel baut penyetelan menggunakan *L-Key 2 mm* hingga *dambar* atau *die pad lead frame* menyentuh posisi *down holder cavity*.
- 2) Stel *down holder top clamp*
 - a. Pilih menu *assist – assist indexer*

Open down holder : clamp raised.

Close down holder : clamp closed

- b. Tutup *downholder* untuk memastikan *top clamp* juga tertutup posisinya.
- c. Cek posisi ketidakpasan *window clamp* terhadap *down holder*.
- d. Longgarkan *hexagonal top clamp height lock screw*.
- e. Stel ketinggian dari *top clamp* menggunakan *height adjustment screw*.
- f. Pastikan semua kondisi pasca pemasangan dan penyetelan *downholder* terhadap *top clamp* terpasang dengan sempurna lalu catat di *production check sheet* sebagai *evidence* bagi teknis yang bersangkutan.

Uji hipotesa

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan ringkasandari hasil pengolahan data terlampir di bawah ini:

Tabel 5 perbandingan sebelum dan sesudah masing-masing atribut

No.	Atribut	Perbandingan Rata-Rata		Selisih
		Sebelum	Sesudah	
1	<i>Output</i> Produksi (unit)	70.048.337	70.304.040	1.799.370
2	<i>Overall Reject</i> (unit)	295.330	229.294	66.036
3	<i>Average Downtime</i> Mesin (%)	6,13%	4,10%	2,03%
4	<i>Yield</i> Produksi (%)	99,57%	99,67%	0,10%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan produksi setelah menggunakan metode baru yaitu modifikasi *top clamp downholder*. Hal ini akan berdampak pada penurunan reject dan downtime serta yield

produksi namun penurunan yield masih dapat ditoleransi penurunan dibawah 10%. Hasil pengujian hipotesa antara metode baru dan lama ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 6 Hasil hipotesa masing-masing atribut

Atribut	db	t tabel	$S\bar{x}$	t hitung	Kesimpulan
Output produksi	4	2.132	404527.49	0.6165	Thitung < t tabel ;metode baru dapat menghasilkan ou produksi yang lebih banyak
Reject produksi	4	2.132	15904.066	4.152	Thitung > t tabel ; metode baru itu dapat menghasilkan reject produksi yang lebih sedikit
Downtime produksi	4	2.132	0.459	4.427	Thitung > t tabel ; metode baru dapat menghasilkan downtime produksi yang lebih sedikit
					Thitung > t tabel : metode baru dapat menghasilkan v

Hasil perbandingan sebelum perbaikan dilakukan, jumlah *broken wire* di bulan Januari 2013 sebesar 95.820 unit dan mengalami penurunan jumlah *broken wire*

sebesar 45.950 unit di bulan Mei 2013 setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 7 Perbandingan reject sebelum dan sesudah *improvement*

No.	Jenis Reject	Bulan				Profit Point	% Improvement
		Jan '13		Mei '13			
		(Sebelum)	%	(Sesudah)	%		
1	<i>Broken Wire</i>	95.820	30,17%	45.950	27,12%	49.870	53,61%
2	<i>Ball Non Stick</i>	79.670	25,08%	60.905	24,82%	18.765	20,17%
3	<i>Lifted Ball</i>	64.240	20,23%	55.750	20,46%	8.490	9,13%
4	<i>Lifted Wedge</i>	48.320	15,21%	40.325	17,96%	7.995	8,59%
5	<i>Others</i>	29.560	9,31%	21.650	9,64%	7.910	8,50%
		317.610	100%	224.580	100%	93.030	100%

Dari hasil perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan tersebut di atas, maka jumlah *broken wire* dapat ditekan sehingga dapat memenuhi harapan perusahaan dan *customer* dalam melakukan proses *continuous improvement* setiap saat sehingga motto *zero defect* dapat tercapai meskipun hal tersebut masih jauh dari harapan *customer*.

2. Dari sisi produktivitas, pengurangan jumlah *broken wire* sebesar 45.950 unit pada bulan Mei 2013 diikuti penurunan persentase *downtime* mesin sebesar 2% dan penurunan jumlah *overall reject* sebesar 72.370 unit, lalu diikuti peningkatan rata-rata *output* produksi sebesar 255.703 unit dan peningkatan *yield* sebesar 0,10%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data setelah dilakukan *improvement* dan perbaikan terhadap *tool mesin ESEC (Eropean Semiconductor Equipment Corporation)* yang telah memberikan kontribusi *broken wire* terbesar, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menurunkan *reject broken wire* dengan cara melakukan proses perbaikan terhadap alat kerja (*tool*) yaitu memodifikasi *top clamp down holder* sehingga mengoptimalkan pandangan ataupun penglihatan daripada teknisi ataupun operator ketika menjalankan proses produksi terutama saat proses *hands-off inspection* terhadap material yang berada di daerah *bonding connection area*.

Saran

Melihat hasil kesimpulan diatas, maka saran-saran yang ingin disampaikan:

1. Mengimplementasikan hasil *improvement* dan tindakan perbaikan yang sudah dilakukan terhadap area *wire bond*, berharap produktivitas akan lebih meningkat lagi guna kelangsungan hidup perusahaan kedepannya.
2. Penulis mengharapkan diberikannya waktu luang diluar rutinitas pekerjaan dalam melakukan penelitian di perusahaan untuk lebih memfokuskan penelitian yang dilakukan sehingga hasilnya bisa lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi S.K., 2012, *Minimasi Defect Produk Dengan Konsep Six Sigma*, Jurnal Teknik Industri, Vol. 13, No. 1,

- Universitas Muhammadiyah Malang,
Malang.
- Boediono dan Koster W., 2013, *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*, Rosda, Jakarta.
- Ishikawa K., 1986, *Guide to Quality Control*, Ishikawa, Tokyo.
- Nakajima S., 2001, *The Basic Concept of Total Productive Maintenance*, Learning and Development Department PT. Unisem, Batam.
- Purnomo H., 2004, *Pengantar Teknik Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Syarif R., 1991, *Produktivitas*, Angkasa, Bandung.
- Sutalaksana, 2006, *Teknik Tata Cara Kerja*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN