

PENERAPAN *STATISTICAL PROCESS* PADA PROSES PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN *YIELD OUTPUT* PRODUKSI (Study kasus di PT Sanmina Sci Batam)

Safwadi¹, Refdilzon Yasra², Benedikta Anna Haulian³

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

Email: Safwadi.me@gmail.com, refdilzon_y@yahoo.com, b.anna79@gmail.com

ABSTRAK

PT Sanmina SCI Batam merupakan perusahaan manufakturing yang bergerak dibidang *PCBA(Printing Circuit Boards Assembly)*, serta selalu berusaha melakukan perbaikan berkaitan dengan kualitas dan peningkatan efisiensi proses produksinya guna memenuhi kepuasan pelanggan. Usaha peningkatan kualitas produk dilakukan dengan cara mengatasi penyebab cacat pada suatu proses produksi. Peningkatan dan pengendalian kualitas produksi memerlukan komitmen untuk perbaikan yang melibatkan antara faktor manusia (motivasi) dan faktor mesin (teknologi). Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses *input* hingga menjadi *output* bahkan pengendalian kualitas juga dilakukan setelah adanya purna jual, untuk memenuhi kebutuhan ini tentunya perlu adanya berbagai macam *tool* yang mampu mempresentasikan data tersebut hingga didapat suatu kesimpulan.

Statistical Process Control merupakan suatu bagan visual untuk memberi gambaran proses yang sedang berjalan, untuk mengetahui apakah proses berada didalam batas-batas yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak. *Statistical Process Control* dapat diterapkan dimana saja, baik di perusahaan kecil, menengah, maupun perusahaan besar. Selain itu *Statistical Process Control* juga dapat diterapkan pada bagian quality, proses produksi, mesin maupun manusianya. Alat-alat yang digunakan untuk menganalisa penelitian ini adalah diagram sebab akibat, diagram pareto, histogram, *Control Chart*.

Dari hasil penelitian diketahui adanya peningkatan *yield* dari 94% bulan Maret menjadi 95% pada bulan April dengan jenis *defect* paling dominan *Misalignment*.

Kata kunci : pengendalian kualitas, *yield*, *defect*, *Statistical Process Control*

PENDAHULUAN

PT Sanmina-SCI Batam merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang *Manufacturing PCBA (printing circuit boards assembly)* dengan produk jadinya berupa PMCs Adaptec (*Computing dan stroge*), Hp (*Communication Networks*) dan Phillip (*Medical System*). PT Sanmina-SCI Batam mempunyai visi menghasilkan produk berkualitas tinggi untuk memenuhi persyaratan dari pelanggan, dalam mencapai visi perusahaan maka harus meningkatkan efektifitas sistem manajemen mutu, dan PT Sanmina mempunyai misi pada kesempurnaan pengiriman dalam prestasi, *fleksibilitas* dan *Technology* agar dapat melebihi permintaan dari segi kualitas, pengiriman dan jasa pelayanan, melaksanakan perbaikan yang berkesinambungan untuk proses produksi.

Berdasarkan observasi yang penulis lakukan melalui data hasil *output* produksi

proyek Adaptec di *station* pemeriksaan selama tiga bulan, yaitu bulan November 2013 rata-rata *yield* 86%, bulan Desember 2013 rata-rata *yield* 87.2% dan bulan Januari 2014 rata-rata *yield* 87.6%, sehingga berdasarkan data tersebut menggambarkan bahwa *yield* tidak tercapai sesuai dengan target perusahaan yaitu 95%, akibat dari tidak tercapainya *yield* tersebut dapat menyebabkan proses produksi menjadi lebih lama dari standar yang telah ditentukan, sehingga menyebabkan *cost* produksi bertambah, Adapun upaya pengendalian proses produksi pada proyek Adaptec yang selama ini dilakukan oleh PT. Sanmina adalah dengan melakukan tindakan *preventive* dan *corective maintenance* terhadap mesin-mesin yang digunakan dalam aktifitas produksi.

LANDASAN TEORI

Menurut W Edward Deming, Mutu adalah perbaikan dan pengukuran mutu secara terus menerus untuk mengeliminasi variasi dengan menggunakan alat-alat statistik. Melalui penjaminan mutu tersebut, para pengusaha memastikan bahwa perusahaan mereka secara keseluruhan telah berusaha sepenuhnya mewujudkan tujuan bersama. Pengendalian mutu (*quality control*) adalah mengembangkan, mendesain, memproduksi dan memberikan layanan produk bermutu yang paling ekonomis, paling berguna dan selalu memuaskan para pelanggannya. Melaksanakan pengendalian mutu ini berarti:

1. Menggunakan pengawasan mutu sebagai landasan aktifitas produksi
2. Melaksanakan pengendalian biaya, harga dan laba secara terintegrasi
3. Pengendalian jumlah (jumlah produksi, penjualan dan persediaan) serta tanggal pengiriman, sehingga harus ada keselarasan antara mutu, biaya, harga dan harapan konsumen.

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkat/derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan *korektif* bilamana diperlukan. Jadi pengendalian kualitas tidak hanya kegiatan inspeksi ataupun menentukan apakah produk itu baik (*accept*) atau jelek (*reject*). Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses input informasi/bahan baku dari pihak *marketing* dan *purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku diolah di pabrik (fase *transformasi*) yang akhirnya dikirim ke pelanggan. Untuk memenuhi semua kebutuhan tersebut tentu perludanya berbagai macam *tool* yang mampu mempresentasikan data yang dibutuhkan dan menganalisa data tersebut hingga didapat suatu kesimpulan. Dalam pemecahan masalah ataupun penyelesaian suatu masalah ada delapan langkah yang

dapat ditempuh yang merupakan penjabaran dari siklus PDCA (*Plan, DO, Check, Action*) atau yang disebut dengan delapan langkah penyelesaian masalah, seperti terlihat pada gambar 1



Gambar 1 Siklus Delapan Langkah Pemecahan Masalah

Statistic Process Control (SPC)

Statistical Process Control disingkat *SPC*, adalah bagan visual untuk memberi gambaran proses yang sedang berjalan, untuk mengetahui apakah proses berada didalam batas-batas yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak. *Statistical Process Control* dapat mengarahkan kepada sebuah pengurangan dalam waktu yang diperlukan untuk menghasilkan produk atau jasa dari awal sampai akhir. *SPC* juga dapat mengetahui bottleneck, wait times, dan sumber-sumber masalah dari proses tersebut, karena *SPC* dapat mereduksi cycle time. Jenis jenis alat bantu yang tergabung dalam "the seven SPC Tool" sebagai berikut:

1. Diagram Sebab-Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram Sebab Akibat berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja.

2. Pareto Diagram

Diagram Pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi)

sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah).

3. Histogram

Adapun karakteristik Histogram adalah:

- Histogram menjelaskan variasi proses, namun belum mengurutkan ranking dari variasi terbesar sampai dengan yang terkecil.
- Gambar bentuk distribusi (cacah) karakteristik mutu yang dihasilkan oleh data yang dikumpulkan melalui check sheet.
- Histogram juga menunjukkan kemampuan proses, dan apabila memungkinkan, histogram dapat menunjukkan hubungan dengan spesifikasi proses dan angka-angka nominal, misalnya rata-rata.

Dalam histogram, garis vertikal menunjukkan banyaknya observasi tiap-tiap kelas.

4. Check Sheet (lembar Pemeriksaan)

Lembar isian (check sheet) merupakan alat bantu untuk memudahkan dan menyederhanakan pencatatan data.

5. Scatter diagram (Diagram Penjar)

Scatter diagram (diagram pencar) adalah grafik yang menampilkan sepasang data numerik pada sistem koordinat Cartesian, dengan satu variabel pada masing-masing sumbu, untuk melihat hubungan dari kedua variabel tersebut. Jika kedua variabel tersebut berkorelasi, titik-titik koordinat akan jatuh di sepanjang garis atau kurva. Semakin baik korelasi, semakin ketat titik-titik tersebut mendekati garis.

6. Flow Charts

Flow charts (bagan arus) adalah alat bantu untuk memvisualisasikan proses suatu penyelesaian tugas secara tahap-demi-tahap untuk tujuan analisis, diskusi, komunikasi, serta dapat membantu untuk menemukan wilayah perbaikan dalam proses.

7. Chart (Peta kontrol/bagan kendali)

Proses pengontrolan Statistical Process Control dapat menggunakan Control Chart (Peta Kontrol/Bagan Kendali), yang dimaksud dengan Control Chart

merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Adapun Control Chart yang paling lazim digunakan untuk Statistical Process Control adalah:

a. Control Chart untuk Variabel

Control Chart untuk Variabel yaitu Control Chart untuk pengukuran data variabel. Data yang bersifat variabel diperoleh dari pengukuran dimensi, seperti berat, panjang, tebal dan sebagainya. Control chart untuk variabel ini terdiri dari:

- X Chart*, peta ini menggambarkan variasi harga rata-rata (*mean*) dari suatu sampel data (data yang diklasifikasikan dalam kelompok-kelompok) yang ditarik dari suatu proses kerja.
- R Chart*
R kependekan dari *Range*, mengukur beda nilai terendah dan tertinggi sampel produk yang diobservasi, dan memberi gambaran mengenai variabilitas proses.
- S Chart*
S dalam *S Chart* menandai Sigma (σ) atau *Standard Deviation*. *Chart* hendaknya digunakan untuk mendeteksi apakah karakteristik proses stabil. Oleh karena itu, *S Chart* biasanya di plot bersama dengan *X Chart* sehingga memberi gambaran mengenai variasi proses lebih baik.

b. Control Chart untuk Antribut

Control Chart untuk Antribut yaitu Control Chart untuk karakteristik kualitas yang tidak mudah dinyatakan dalam bentuk numerik. Contoh Control Chart Antribut ini terdiri dari:

1. *p Chart*

Peta ini menggambarkan bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, *p Chart* dapat digolongkan menjadi dua, yaitu *p Chart* sample konstan dan *p Chart* sample variabel. Untuk membuat *p*

Chartini dapat digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (1)$$

$$UCL_i = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad (2)$$

$$LCL_i = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad (3)$$

Keterangan:

$\bar{p}$ = Rata-rata persentase kerusakan

N_i = Jumlah yang di periksa dalam sub group

CL = Center Limit

UCL = Upper Control Limit

LCL = Low Control Limit

2. np Chart

N dalam np Chart menandai jumlah sampel. Karena P menandaiproporsi sampel cacat (P) terhadap jumlah sampel (N) maka NP tidak lainadalah jumlah sampel cacat itu sendiri. np Chart selalu menggunakan sampelkonstan. np Chart lebih memberi gambaran besarmengenai sampel cacat dan lebih digunakan oleh tingkat

organisasi yangkurang menghendaki informasi rinci.

3. C Chart

C pada C Chart menandai “count” atau hitung cacat. Dalam sebuahsampel berapa banyak cacat dijumpai tanpa memperhitungkan jenis cacatnya,segala macam cacat sesuai dengan batasan yang telah dibuat.

4. u Chart

U dalam U Chart menandai “Unit” cacat dalam kelompok sampel. Biladalam teknik yang lain data cacat langsung menjadi data yang di plot ke bagan, maka u Chart perlu untuk menghitung terlebih dahulu U (“Unit”)cacat untuk setiap n , dimana $U_i = c_i/n_i$.

Pengujian Hipotesis Uji t Berpasangan

Uji-t berpasangan merupakan salah satu metode pengujian hipotesis datayang digunakan tidak bebas (berpasangan). Untuk memudahkan menentukan uji hipotesis dapat berpedoman pada tabel uji hipotesis dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Uji Hipotesis

Skala pengukuran variabel	Jenis hipotesis				
	Komparatif/asosiatif				Korelatif
	2 kelompok		> 2 kelompok		
	Berpasangan	Tidak Berpasangan	Tidak Berpasangan	Tidak Berpasangan	
Nominal	McNemar Marginal homogeneity	Chi Square Fisher Kolmogorov Smirnov	Cochran	Chi Square Fisher Kolmogorov Smirnov	Coefisen Kontingensi Lambda
Ordinal	McNemar Marginal Homogeneity	Chi Square Fisher Kotmogorov Smirnov	Cochran	Chi Square Fisher Kolmcagorov Smirnov	Somers'd Gamma
	Wilcoxon	Mann-Whitney	Friedman	Kruskal-Wallis	Spearman
Numerik (interval dan rasio)	Uji t berpasangan	Uji t tidak Berpasangan	Anova	Anova	Pearson

Dengan berpedoman pada tabel di atas, sesungguhnya dapat ditentukan uji hipotesis yang sesuai dengan set data yang telah dimiliki.Prosedur Pengujian hipotesis yang umum dan secara logis harus diikuti dalammelakukan uji hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Nyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternatif (H_0 dan H_1)

2. Pilih statistik uji, yang sesuai sebagai dasar bagi prosedur pengujian.Statistik uji tersebut tergantung pada asumsi tentang bentuk distribusi danhipotesisnya.

3. Pilih tingkat kepercayaan α tertentu serta tentukan besaran sample n .

4. Tentukan daerah kritisnya.

5. Kumpulkan data sampel dan hitung statistik sampelnya, kemudian ubah

kedalam variabel normal standar (Z) atau t (tergantung banyaknya sampel).

6. Nyatakan menolak atau menerima H_0 .

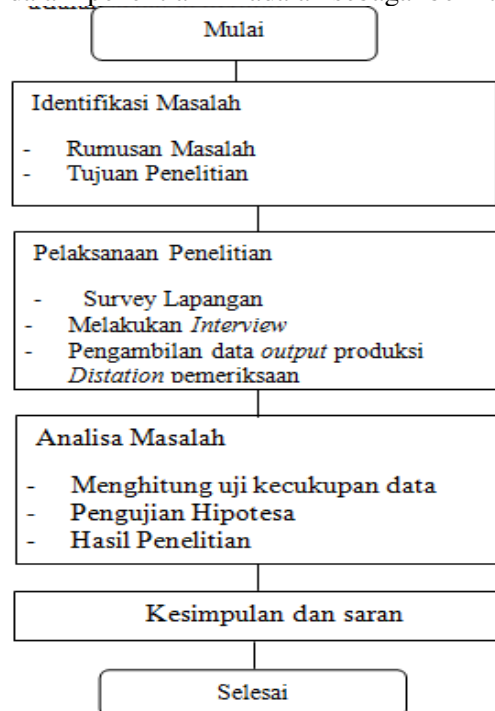
METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini melibatkan dua variabel yaitu variabel dependen adalah pencapaian *yield*, dan variabel independen (variabel bebas) adalah penerapan *statistical process control*.

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung berupa jenis produk yang dihasilkan perusahaan, jumlah karyawan, daerah pemasaran dan jawaban-jawaban dari manajer ataupun dari karyawan dalam wawancara yang dilakukan mengenai masalah-masalah dalam proses produksi.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung yang berupa data produksi dan data produk akhir *PCBA* (*printing circuit boards*) pada bulan Maret dan April 2014 sebagai literatur yang berhubungan dengan penelitian ini.

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar. 2 Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Sanmina Sci Batam merupakan salah satu perusahaan manufacturing yang bergerak dibidang PCBA (*Printing Circuit Boards Assembly*) dengan menggunakan mesin *Surface Mount Technology* atau sering disingkat dengan *SMT* yang merupakan teknologi terkini yang digunakan untuk memasang komponen elektronika ke permukaan *PCB* (*Printing Circuit Board*). *Surface Mount Technology* memiliki kemampuan yang dapat memasang komponen *chip* (komponen *SMD*) yang berukuran sangat kecil hingga 0,4 mm x 0,2 mm (*chip SMD resistor 0402*) dengan kecepatan yang sangat tinggi mencapai 136,000 komponen per jam atau sekitar 2,266 komponen per menitnya. Berikut hasil pengumpulan data melalui *Check sheet* yang telah penulis kumpulkan di PT Sanmina Sci Batam pada proyek Adaptec line 13 station final inspeksi.

Tabel. 2 Data hasil produksi line 13 station final inspection proyek Adaptec bulan Maret 2014

Tanggal	Jumlah Running	Jumlah Defect	% Defect	Nama Defect											
				CS	M	MA	DM	LL	T	SS	IS	G/F	NS		
1	618	19	3%	8	3	4		1	1	2					
2	Holiday														
3	432	40	9%	11	1	20		2		6					
4	442	30	7%	4	7	19									
5	324	15	5%	6		8		1							
6	200	16	8%	5	3	7		1							
7	900	30	3%	12	5	8				5					
8	660	51	8%	14	10	14		1	5	7					
9	Holiday														
10	890	40	4%	4	15	16			2	1		2			
11	832	38	5%	9	9	14	2		2		2				
12	1214	50	4%	9	9	27			1	2	2				
13	732	35	5%	8	12	11				3	1				
14	1136	72	6%	9	20	39			3			1			
15	806	50	6%	15	12	18			1	1			3		
16	Holiday														
17	324	18	6%	0	8	7							3		
18	1003	50	5%	16	8	16		2	3	5					
19	670	45	7%	13	9	18	1	1		1	2				
20	1092	52	5%	16	13	12		2	4		5				
21	524	46	9%	11	20	12			2	1					
22	1000	42	4%	8	12	22									
23	Holiday														
24	438	26	6%	4	16	4			2						
25	250	22	9%	2	6	10					1	3			
26	700	60	9%	8	25	20			5		2				
27	412	35	8%	2	10	20			3						
28	754	27	4%	4	7	14				1			1		
29	500	21	4%	2	10	7				1	1				
30	Holiday														
31	Holiday														
Total	16853	930	6%	200	250	367	3	11	35	35	16	9	4		

Keterangan:

CS = *Chip on side*

SS = *Solder Short*

M = *Missing component*

IS = *Insufficient Solder*

T = *Tombstone*

G/F = *Solder on Gold Finger*

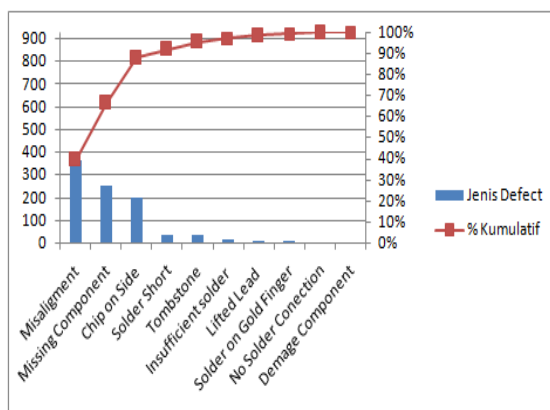
MA = *Misalignment*

LF = *Lifted lead*

DM = *Demage component*

NS = *No Solder Conection*

Untuk mengetahui jenis-jenis *defect* yang sering terjadi pada produk tersebut, berikut hasil diagram pareto *Defect* yang terjadi pada bulan Maret



Gambar 3 Diagram Pareto

Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa 80 % lebih *defect* yang terjadi pada proses produksi *PCBA* proyek Adaptec pada bulan Maret 2014 didominasi oleh tiga jenis *defect* yaitu karena *Misalignment* dengan persentase 39%, *Missingcomponent* sebesar 27% dan *defect* karena *chip on side* sebesar 22% dari jumlah produksi. Selebihnya *defect* terjadi dikarenakan *SolderShort* dan *Tombstone* sebesar 3,8%, *Insufficientsolder* sebesar 1,7%, *LiftedLead* sebesar 1,2% kemudian *SolderonGoldFinger* sebesar 1%, *Nosolderconection* sebesar sebesar 0,4% dan *Demagecomponent* sebesar 0,3%, Jadi perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 3 jenis *defect* yang dominan yaitu karena *Misalignment*, *Missingcomponent* dan *Chiponside*. Hal ini dikarenakan ketiga jenis *defect* tersebut mendominasi hampir 90% dari total *defect* yang terjadi pada proses produksi *PCBA* proyek Adaptec di line 13 PT.

Sanmina.SCI Batam Bulan Maret 2014.Selanjutnya Analisis menggunakan Peta kendali p. Adapun langkah-langkah untuk membuat peta kendali p tersebut:

1. Menghitung rata-rata sampel

$$\bar{n} = \frac{n}{m} \quad (4)$$

Keterangan:

n = Total sampel

m = Jumlah group yang di observasi

$\bar{n}$ = Rata-rata sampel

Maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\bar{n} = \frac{16853}{25} = 674.12$$

2. Menghitung garis pusat/ *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{P} = \frac{d}{\bar{n}.m} \quad (5)$$

Maka perhitungannya adalah:

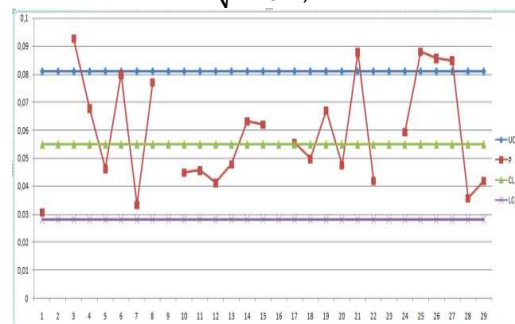
$$CL = \frac{930}{674.12 \times 25} = 0,055$$

3. Menghitung batas pengendalian atas (UCL)

$$UCL = 0,06 + 3 \sqrt{\frac{0,06(1-0,06)}{674,12}} = 0,081$$

4. Menghitung batas pengendalian atas (LCL)

$$LCL = 0,06 - 3 \sqrt{\frac{0,06(1-0,06)}{674,12}} = 0,028$$



Gambar 4 Peta kendali p output (Maret 2014)

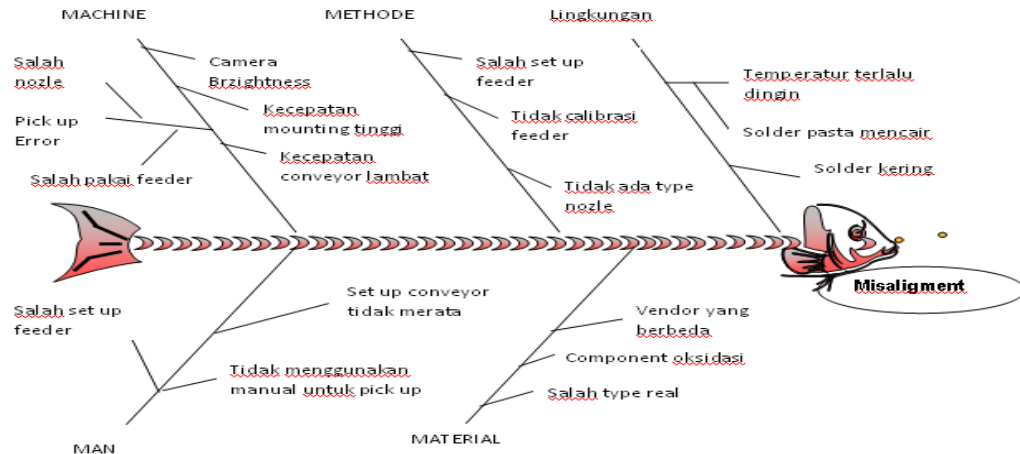
Berdasarkan pola gambar peta kendali p diatas menyatakan bahwa proses tidak terkendali karena terdapat titik yang berada diluar batas kendali, dua dari tiga titik jatuh diluar batas 2 sigma, serta beberapa titik berada dekat dengan batas kendali sehingga proses produksi tersebut diperlukan perbaikan supaya proses tersebut dapat terkendali berdasarkan peta kendali p dan *yield* tercapai sesuai dengan target yang telah ditentukan oleh

perusahaan. Berdasarkan diagram pareto terdapat tiga jenis defect yang sering terjadi.

Ketiga defect tersebut dengan menggunakan fishbone yaitu:

1. Fishbone defect Misalignment

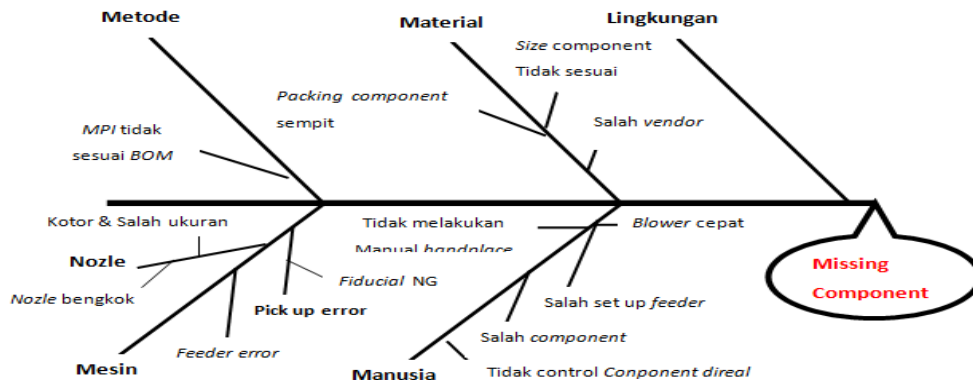
Pada fishbone dibawah ini dapat dilihat kontribusi masing-masing bagian seperti manusia, mesin, metode, material dan lingkungan sehingga defect misalignment terjadi.



Gambar 5 Fishbone defect Misalignment

2. Fishbone defect Missing Component

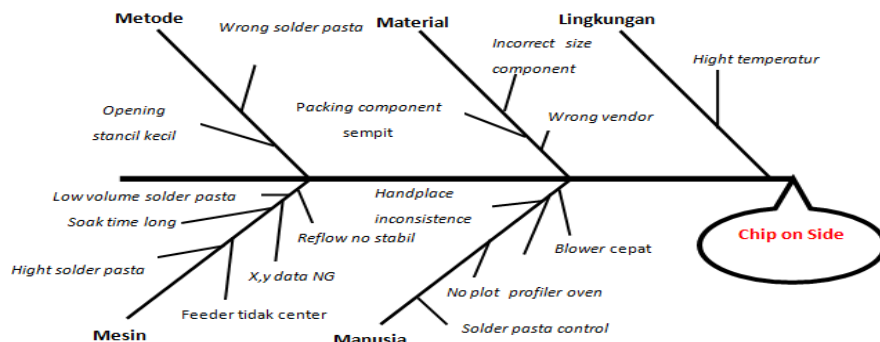
Dibawah adalah gambar fishbone untuk defect missing component yang terjadi pada saat pemasangan komponen ke permukaan PCB (Printing Circuit Board)



Gambar 6 Fishbone defect Missing Component

3. Fishbone defect Chip on Side

Berikut adalah fishbone untuk defect Chip on side dengan faktor-faktor yang mendominasi defect tersebut.



Gambar 7 Fishbone defect Chip on Side

Berdasarkan hasil analisa sebab dan akibat *defect* dengan diagram *fishbone*, terdapat lima penyebab masalah utama yang bersumber dari elemen-elemen proses yang terdiri dari tenaga kerja, mesin, metode kerja, material dan lingkungan kerja. Berikut tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki kelima elemen tersebut supaya tercapainya *yield* sesuai dengan target perusahaan

Tabel 3 Tindakan yang dilakukan untuk perbaikan *defect*

Jenis Defect	Elemen Proses	Penyebab	Action	Departement Support
Misalignment	Man	Salah set up feeder dan Nozle	memberi tanda dengan warna yang berbeda untuk ukuran feeder	Production
		Setting conveyor tidak merata	melakukan training setting conveyor dengan benar	Maintenance
		Tidak menggunakan manual untuk pick up	menegaskan kembali kepada operator untuk follow intruksi kerja	Production
		melakukan manual adjust component	menginformasikan kepada operator agar tidak melakukan adjust manual	Engineering/ Production
	Mesin	M/C placement out	Check x,y data	Maintenance
		Pick up error	Calibrasi feeder dan cleaning nozzle	
		Camera brightness	menyetel ulang Brightness	
		kecepatan maunting tinggi	melakukan setting ulang	Engineering
		Reflow profile tidak sesuai	Mengambil plot ulang reflow profile	
		Kecepatan blower tidak standar	Cleaning blower reflow	Maintenance
Misalignment	Metode	Salah ambil feeder	memberi indikasi feeder yang sudah dikalibrasi	Engineering
		Tidak ada indikasi ukuran Nozle	Menambahkan standar meletakkan feeder sesuai ukuran	
		Wrong desain stancil	Desain ulang Stancil	
		Solder pasta kering	Membuat make point check	
	Material	Vendor tidak sama	Merakukan penyeragaman vendor	Planning
		Component oksidasi	Baking komponent sebelum digunakan	Production
	Lingkungan	Salah type real	Komplain ke vendor	Engineering
Missing component	Man	Temperatur ruangan panas atau dingin	Atur ulang temperatur ruangan sesuai standar	
		Tidak control jumlah komponent direal	Merakukan pengecekan komponent setiap 1 jam sekali	Production
		Wrong component	Merakukan record setiap pergantian komponent	
		Tidak melakukan manual handplace	Memberi dot marking pada bagian PCB	
	Mesin	Blower heller oven terlalu cepat	Merakukan pengecekan kecepatan blower setiap 1 jam	Maintenance
		Feeder error	Calibrasi feeder	
		Pick up error	Reset fiducial	

Tabel 3 Tindakan yang dilakukan untuk perbaikan *defect*

<i>Missing componen</i>	<i>Mesin</i>	<i>Nozle NG</i>	<i>Cleaning and change nozle</i>	<i>Maintanance</i>
	<i>Metode</i>	MPI tidak sesuai Bill of material	Melakukan double compare mpi dengan bom	<i>Maintanance</i>
	<i>Material</i>	Packing componen NG	Melakukan <i>feedback</i> kepada vendor	<i>Engineering /Planner</i>
		Salah vendor komponen Size komponen tidak sesuai		
	<i>Lingkuhan</i>	-	-	-
<i>Chip on side</i>	<i>Mesin</i>	<i>Handplace componen</i> tidak center	Melakukan dot marking sesudah <i>handplace</i>	<i>Production</i>
		Tidak mengukur temperatur oven	Mengecek temperatur oven setiap ganti model	<i>Engineering</i>
		Solder pasta control	Mengaduk solder pasta sebelum digunakan	<i>Production</i>
		Tidak kontrol blower oven	Melakukan pengcekan blower setiap satu jam	<i>Maintanance</i>
	<i>Mesin</i>	Reflow no stabil	Calibrasi reflow oven	<i>Engineering</i>
		Feeder tidak center	Calibrasi feeder	
		X,y data ng	Edit x,y data	
		<i>Thinksas</i> Solder pasta tinggi atau rendah	Edit parameter printing	
	<i>Metode</i>	Sook time reflow terlalu lama	Plot ulang oven profile	<i>Maintanance</i>
		Opening stancil	Desain ulang	
		Salah intruksi solder pasta	Memperbaiki instruksi kerja	
		Salah vendor komponen	Check ECO sebelum running	
	<i>Material</i>	Packing component sempit	Change date code component	<i>Engineering</i>
		Size component	Change vendor	
	<i>Lingkuhan</i>	Temperatur tinggi/rendah	Setting tempertur sesuai standar	<i>Maintanance</i>

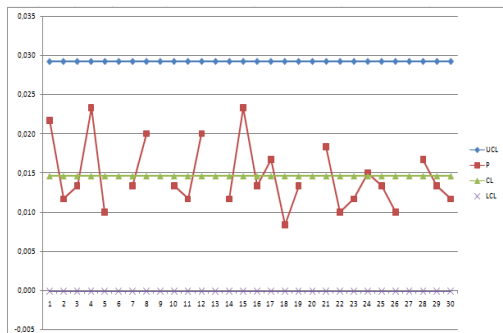
Berikut hasil *output* produksi line 13 proyek Adaptec station *final Inspection* setelah dilakukan perbaikan terhadap lima elemen yang mempengaruhi terhadap *yield*.

Tabel 4 Data sampel *output* line 13 proyek Adaptec station *final inspection* setelah perbaikan

<i>Date</i>	Jumlah Running	Jumlah <i>Defect</i>	Jumlah %	<i>Jenis Defect</i>											
				CS	M	MA	DM	LL	T	SS	IS	G/F	NS		
1	600	42	7%	7	10	13		3		2				7	
2	600	23	4%	3	4	7			1	4	1			3	
3	600	37	6%	10	8	8				3	5			3	
4	600	41	7%	8	12	14	3			2				2	
5	600	24	4%	5	8	6		1	1		2	1			
6	Holiday		####												
7	600	25	4%	7	7	8					3				
8	600	24	4%	5	5	12			2						
9	Holiday		####												
10	600	26	4%	9	7	8			1			1			
11	600	29	5%	6	5	7		1	1		2	7			
12	600	35	6%	7	9	12			3	2	2				
13	Holiday		####												
14	600	35	6%	8	13	7				7					
15	600	31	5%	5	4	14			1					7	
16	600	26	4%	6	9	8			1	2					
17	600	29	5%	3	8	10				1		7			
18	600	25	4%	6	5	5	2	2	2	3		2			
19	600	30	5%	5	8	8	1		3	1	2				
20	Holiday		####												
21	600	37	6%	6	12	11		5							
22	600	34	6%	7	7	6		3	4	7	3				
23	600	20	3%	4	3	7	1		4	1					
24	600	28	5%	7	5	9			1		4			2	
25	600	30	5%	6	9	8			2		1	4			
26	600	20	3%	6	8	6									
27	Holiday		####												
28	600	34	6%	4	7	10			3		3	7			
29	600	23	4%	6	6	8			1		2				
30	600	22	4%	5	8	7			2						
Total	15000	730	5%	110	187	219	7	15	33	35	30	29	24		

Langkah selanjutnya menganalisa ketiga *defect* paling dominan tersebut dengan menggunakan peta kendali p.

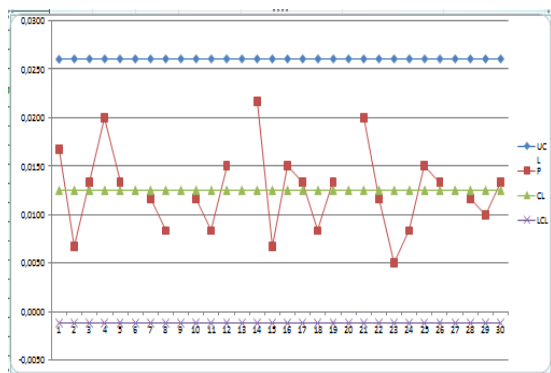
1. Peta kendali p *output* bulan April 2014
DefectMisalignment



Gambar 8 Peta kendali p *defect Misalignment*

Berdasarkan pola peta kendali p diatas menyatakan bahwa pengendalian *defectMisalignment* terkendali karena tidak ada titik yang berada diluar kendali, tidak ada dua dari tiga titik yang berurutan jatuh diluar batas peringatan 2 sigma, tidak ada empat dari lima titik yang berurutan jatuh pada 1 sigma atau lebih jauh dari garis tengah, tidak ada delapan dari titik yang berurutan jatuh pada satu sisi dari garis tengah.

2. Peta kendali p hasil *output* bulan April 2014 line 13 *DefectMissing Componen*

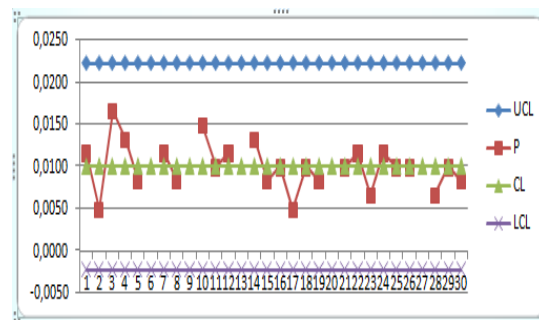


Gambar 9 Peta kendai p *MissingComponent*

Peta kendali p diatas untuk pengendalian *Defect Missing Component* menunjukkan bahwa proses masih dalam batas kendali karena pola tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu atau beberapa titik berada diluar batas kendali, tidak ada suatu giliran atau *run* dengan sedikitnya tujuh atau

delapan titik dengan jenis giliran dapat berbentuk naik atau turun, tidak ada satu atau beberapa titik berada dekat dengan satu batas kendali serta tidak ada dua dari tiga titik yang berurutan jatuh diluar batas peringatan 2 sigma.

3. Peta kendali p hasil *output* bulan April 2014 line 13 *DefectChip on Side*



Gambar 10 Peta kendai p *Chip on Side*

Berdasarkan pola peta kendali p diatas menyatakan bahwa pengendalian *defectChip on Side* proyek Adaptec line 13 terkendali karena tidak ada titik yang berada diluar kendali, tidak ada dua dari tiga titik yang berurutan jatuh diluar batas peringatan 2 sigma, tidak ada empat dari lima titik yang berurutan jatuh pada 1 sigma atau lebih jauh dari garis tengah, tidak ada delapan dari titik yang berurutan jatuh pada satu sisi dari garis tengah serta tidak ada satu atau beberapa titik berada dekat dengan satu batas kendali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan tentang penerapan *Statistical Process Control* pada proyek Adaptec line 13 PT Sanmina Sci Batam, berikut kesimpulannya:

1. Penerapan *Statistical Proces Control* pada proses produksi yang penulis lakukan terhadap proyek Adaptec di line 13 sudah terjadi *improvement*, hal ini dapat dilihat dari peningkatan proporsi *yield* bulan Maret 2014 dan proporsi *yield* bulan April 2014, bahwa terjadi peningkatan *yield* pada bulan April 2014 dari 94% (Maret) ke 95% (April).
2. Berdasarkan hasil penelitian, *defectMisalignment* merupakan *defect* yang paling dominan terjadi, baik data



bulan Maret 2014 dengan proporsi *defect* 39%, maupun hasil data bulan April 2014 dengan proporsi *defect* 30%.

Saran

Untuk mempertahankan *yield* sesuai dengan *standar* yang telah ditentukan perusahaan yaitu 95%, maka karyawan PT Sanmina SCI Batam khususnya yang bertanggung jawab penuh atau menangani proyek Adaptec, diperlukan melakukan control secara terus menerus terhadap elemen-elemen proses yang mempengaruhi terhadap *yield* sebagai mana yang telah diuraikan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzy, A. 2008. *Statistik Industri*. Jakarta : Erlangga
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*, Edisi pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Janti, Gunawan & Nyoman S.1993. *Pengantar Teknik dan Sistem Industri*. Edisiketiga. Surabaya: Guna Widya
- McClave.T. & Bendon G.P. 2010. *Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi*. Edisi kesebelas . Jakarta: Erlangga
- Nasution.M.. 2010. *Manajemen Mutu Terpadu (Total quality manajemen)*, edisikedua , Bogor: Ghalia Indonesia.
- PT Digisi Indonesia. 2014. *Pengenalan ISO 9001, OHSAS 18001 dan ISO 14001*.Batam
- Umar, Husein. 2004. *Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada