



**PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI UNTUK MENGURANGI UNIT CACAT
INSUFFICIENT EPOXY DENGAN METODE PDCA DI AREA *DIE ATTACH*
(Studi Kasus Di PT. Unisem)**

Hendra Kurniawan¹, Edi Sumarya², Abdullah Merjani³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan – Batam

Email : loungeact18@gmail.com, Edisumarya@yahoo.co.id, A_merjani@yahoo.com.

ABSTRAK

Pada proses pengendalian kualitas, PT Unisem senantiasa melakukan perbaikan-perbaikan secara berkesinambungan dengan menerapkan metode *Plan Do Check Action* (PDCA) dan sebagai kontrol kualitasnya PT Unisem menggunakan 7 alat bantu statistik/ *Seven Tools* yang terdapat pada *Statistical Process Control* (SPC). Data per bulan April 2016 menunjukkan total unit cacat yang dihasilkan di PT. Unisem khususnya di area *Die Attach* tercatat sebanyak 18234 unit dengan unit cacat *Insufficient Epoxy* merupakan unit cacat yang paling dominan dihasilkan yaitu sebesar 9994 unit.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: untuk mengetahui mengapa unit cacat *Insufficient Epoxy* merupakan unit cacat yang dominan, untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab *Insufficient Epoxy* dan untuk mengetahui cara mengatasi *Insufficient Epoxy* dengan menerapkan metode PDCA (*Plan Do Check Action*)

Hasil penelitian menunjukkan dengan menerapkan proses perbaikan menggunakan metode *Plan Do Check Action* (PDCA) ditemukan bahwa penyebab cacat *Insufficient epoxy* karena pengontrolan masih manual mengandalkan faktor manusia dan sebagai solusi dari permasalahan tersebut yaitu dengan pemasangan sebuah sensor detektor yang akan mendeteksi *epoxy* habis secara otomatis. Data per bulan Juli 2016 tercatat penurunan jumlah unit cacat *insufficient epoxy* dari 9994 unit menjadi 363 unit setelah sensor detektor diimplementasikan.

Kata kunci: *Metode PDCA, SPC, Sensor Detector, Cacat Insufficient Epoxy*

ABSTRACT

In the process of quality control, PT Unisem always do continuous improvements by applying Plan Do Check Action (PDCA) method and as its quality control they uses 7 statistical tools / Seven Tools contained in Statistical Process Control (SPC). Data per month April 2016 shows total defect units generated at PT. Unisem especially in the *Die Attach* area recorded as many as 18234 units with defective units *Insufficient Epoxy* is the most dominant defect unit produced that amounted to 9994 units.

The purpose of this research is to find out why the defective unit of *Insufficient Epoxy* is the dominant defect unit, to know the factors that cause *Insufficient Epoxy* and to know the way overcome *Insufficient Epoxy* using PDCA (*Plan Do Check Action*) method

The results show that by applying the process of improvement using Plan Do Check Action (PDCA) method, it is found that the cause of defect *Insufficient epoxy* because the control is still manual to rely on the human factor and as the solution of the problem is by installing a detector sensor that will detect epoxy discharged automatically. Data per month July 2016 recorded a decrease in the number of defective units of epoxy insufficient from 9994 units to 363 units after detector sensors were implemented.

Keywords : *PDCA, SPC, Sensor Detector, defect Insufficient Epoxy*

PENDAHULUAN

PT Unisem Batam selaku perusahaan Semi-konduktor penghasil produk *IC* (*Integrated Circuit*) dalam

menjalankan kegiatannya telah menerapkan sistem pengendalian kualitas produksi. Sebagai bentuk pengakuan

kualitas sistemnya, perusahaan ini telah meraih sertifikat ISO 9001 : 2008 tentang penjaminan manajemen mutu yang baik. Berbagai program pengendalian kualitas dilakukan oleh perusahaan sehingga dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Pada proses pengendalian kualitas, PT Unisem senantiasa melakukan perbaikan-perbaikan secara berkesinambungan dengan menerapkan metode *Plan Do Check Action* (PDCA) dan sebagai kontrol kualitasnya PT Unisem menggunakan 7 alat bantu statistik/ *Seven Tools* yang terdapat pada *Statistical Process Control* (SPC). Akan tetapi pada kenyataannya masih juga terdapat atau terjadi produk dengan kualitas buruk yaitu masih ditemukan unit cacat selama proses produksi berlangsung. Dengan adanya unit cacat dalam proses produksi maka mengharuskan PT Unisem untuk melakukan 100% inspeksi untuk mendeteksi dan memisahkan unit cacat tersebut dan tentunya kerugian waktu dan biaya akan terjadi. Dan jika unit cacat yang terjadi jumlahnya melebihi dari toleransi yang diberikan oleh *Customer* maka ganti rugi bisa saja terjadi.

LANDASAN TEORI

Kualitas merupakan suatu tingkatan atau ukuran kesesuaian suatu produk dengan pemakainya atau tingkatan kesesuaian produk dengan standar yang ditetapkan (Alisjahbana, 2005). Produk yang memiliki kualitas yang baik akan memiliki daya saing dan bertahan terhadap persaingan global dengan produk perusahaan lain (La Hatani, 2007). Berbagai program pengendalian kualitas dilakukan oleh perusahaan sehingga dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Organisasi atau perusahaan melakukan perbaikan - perbaikan secara berkesinambungan dengan menerapkan metode *Plan Do Check Action* (PDCA) dan sebagai kontrol kualitasnya dan 7 alat bantu statistik/ *Seven Tools* yang terdapat pada *Statistical Process Control* (SPC)

Metode *Plan Do Check Action* (PDCA)

Teknik PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) merupakan suatu metode untuk melakukan perbaikan proses secara kontinu.

Plan (Perencanaan)

Dalam tahapan *plan* pada siklus PDCA ini tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah.

Do (Kerjakan)

Pada langkah ini organisasi melakukan apa yang direncanakannya pada tahapan pertama serta mengembangkan dan menguji beberapa solusi yang potensial.

Check (Cek)

Organisasi selanjutnya memeriksa dan melihat apakah hal tersebut telah memenuhi semua persyaratan dari pelanggan.

Action (Tindak Lanjuti)

Menindaklanjuti hasil untuk membuat perbaikan yang diperlukan, berarti juga meninjau seluruh langkah dan memodifikasi proses untuk memperbaikinya sebelum implementasi berikutnya.

Hasil penilaian dilakukan analisis untuk merencanakan pengembangan berikutnya. Demikian seterusnya sehingga siklus PDCA berjalan dan organisasi akan selalu mampu memenuhi standar mutu dan berkembang secara berkelanjutan. (Herjanto, 2008).

Menurut Gasperz (2014), manfaat penggunaan PDCA adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah suatu organisasi dalam memetakan wewenang dan tanggung jawab
- b. Merupakan bentuk pola kerja perbaikan proses atau sistem di sebuah organisasi.
- c. Sebagai pengendali terhadap suatu permasalahan dengan pola yang runtun dan sistematis.
- d. Memperpendek alur kerja.
- e. Menghapus pemborosan di tempat kerja dan meningkatkan produktivitas

Tujuh Alat Bantu Statistik (*Seven Tools*)

Seven tools merupakan alat bantu dalam pengolahan data untuk pemecahan masalah dan peningkatan kualitas

Seven Tools terdiri dari:

1. *Diagram Pareto*
2. *Histogram*
3. *Checksheet*
4. *Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagrams)*
5. *Scatter Diagram*
6. *Diagram Alir (Flowchart)*
7. *Control Chart*

(Kuswadi dan Mutiara, E. 2004)

Efisiensi

Efisiensi merupakan rasio antara *output* dan *input*, dan perbandingan antara masukan dan pengeluaran

Quality/ Yield rate digunakan untuk mengukur efektifitas proses manufaktur untuk mengeliminasi *scrap*, *re-work* dan *yield loss*. (M. D. Huri dan Susilowati, I. 2004) Rumus *Quality/ Yield rate* adalah sebagai berikut:

$$\text{Quality/ Yield Rate} = \frac{\text{Proses Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Proses Amount}} \times 100\%$$

(1)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di area *Die Attach* dengan objek penelitian berupa upaya untuk menekan atau menurunkan jumlah unit cacat *Insufficient Epoxy* dengan metode *PDCA (Plan Do Check Action)*. Variabel yang diteliti bisa tunggal (satu variabel) bisa juga lebih dan satu variable. Permasalahan yang dihadapi adalah tingginya unit cacat *Insufficient Epoxy* di area *die attach* yang disebabkan oleh faktor manusia (*Man*), faktor mesin (*Machine*), metode (*Method*) dan material (*Material*).

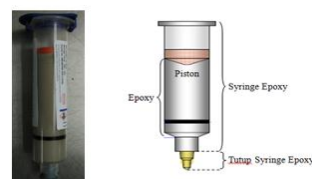
Tabel 2 Metode Penelitian

Variable bebas (<i>independent</i>)	Variable terikat (<i>dependent</i>).
Faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor material.	Menurunkan jumlah unit cacat <i>Insufficient Epoxy</i> di area <i>Die Attach</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

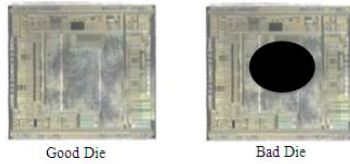
Potensial Penyebab Unit Cacat *Insufficient Epoxy*

Berdasarkan hasil observasi selama bulan April 2016 terlihat pola penyebaran cacat *insufficient epoxy* terjadi secara acak, tidak ditemukan adanya kasus cacat *insufficient epoxy* secara berulang-ulang pada mesin yang sama, cacat *Insufficient epoxy* terjadi hampir di semua mesin. *Epoxy* merupakan *adhesive* atau perekat yang digunakan untuk merekatkan *die* di atas *leadframe*. Unit cacat tersebut sangat kritikal pada proses *die attach* karena sangat mempengaruhi kekuatan *die* menempel pada *die paddle* dan jika kekurangannya sangat parah maka akan membentuk rongga atau *void* pada bagian bawah *die*. Data *yield rate* yang dihasilkan di area *Die attach* pada bulan April 2016 atau sebelum adanya *sensor detektor epoxy* habis adalah 99.5%



Gambar 1 *Epoxy*

Die merupakan inti dari sebuah *IC*. Terdapat 2 jenis *die* yaitu: *good die* merupakan *die* yang dianggap *pass* ketika elektrikal pengetesan (tanpa *ink dot*) sedangkan *bad die* merupakan *die* yang dianggap *fail* ketika elektrikal pengetesan (dengan *ink dot*).



Gambar 2 Die

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan kepada responden maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan cacat *insufficient epoxy* adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Penyebab *Insufficient Epoxy*

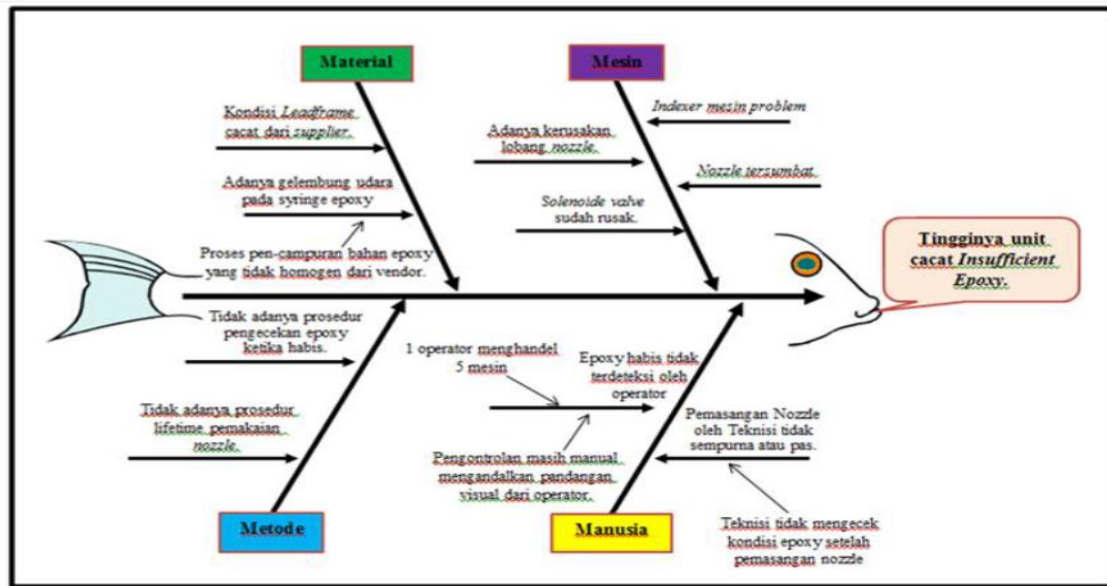
FAKTOR	Penyebab/ Cause	Akibat/ Effect
Manusia/ Man	1. Epoxy habis tidak terdeteksi oleh operator. - 1 operator menghandle 5 mesin. - Pengontrolan masih manual mengandalkan pandangan visual dari operator.	Tingginya Unit Cacat <i>Insufficient Epoxy</i> .
	2. Pemasangan Nozzle oleh Teknisi tidak sempurna atau pas. - Teknisi tidak mengecek kondisi epoxy setelah pemasangan nozzle.	
Bahan/ Material	1. Kondisi <i>Leadframe</i> cacat dari supplier.	
	2. Adanya gelembung udara pada <i>syringe epoxy</i> . - Proses pen-campuran bahan epoxy yang tidak homogen dari vendor.	
Metode/ Methode	1. Tidak adanya prosedur <i>lifetime</i> pemakaian nozzle.	
	2. Tidak adanya prosedur pengecekan epoxy ketika habis.	
Mesin/ Machine	1. Adanya kerusakan lobang nozzle.	
	2. <i>Solenoid valve</i> sudah rusak.	
	3. <i>Indexer</i> mesin problem.	
	4. Nozzle tersumbat.	

Unit cacat yang paling dominan dan menjadi prioritas yang harus segera diselesaikan di area *Die Attach* yaitu 9994 unit/ 54.8% dari keseluruhan unit cacat

2. Hubungan material yang bervariasi terhadap unit cacat *insufficient epoxy*, yaitu: tidak ada hubungan material yang bervariasi terhadap unit cacat *insufficient epoxy*.

Analisa *Insufficient Epoxy*

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada proses sebelumnya diagram sebab akibat (*Cause and Effect Diagrams*) pada permasalahan tingginya unit cacat *insufficient epoxy* yang terjadi di area *Die attach* PT UNISEM Batam adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Fish bone diagram

Dari beberapa faktor penyebab timbulnya unit cacat *insufficient epoxy* di atas, faktor *epoxy* habis tidak terdeteksi operator adalah faktor utama timbulnya unit cacat *insufficient epoxy*.

Pemasangan Sensor Detektor Epoxy Habis

Metode pendeteksian yang mempunyai tingkat ketelitian tetap atau stabil adalah dengan menggunakan sebuah rangkaian elektronik berupa sensor detektor yang akan mendeteksi *epoxy* ketika telah habis secara otomatis.

Jenis sensor yang digunakan adalah *sensor proximity* atau *sensor jarak*. *Sensor* tersebut dipasang pada *syringe epoxy holder*

System kerja *sensor proximity* adalah sebagai berikut:

1. *Sensor proximity* membaca ada dan tidaknya suatu penghalang di depannya. Dalam hal ini penghalang berupa kepekatan *epoxy*.
2. *Sensor proximity* memberikan sinyal ke *software* mesin.
3. Mesin berhenti dan lampu *indicator problem* disertai sirine menyala.



Gambar 3 Sensor deteksi

Instalasi *sensor proximity* dilakukan oleh *Equipment Engineering (EE)* bekerja sama dengan vendor mesin ESEC. Dalam hal pemasangan *sensor proximity* di mesin ESEC Die Bonder 2007 dan 2008 HS

dilakukan oleh *Equipment Engineering (EE)*, sedangkan untuk penambahan *software* ke mesin dilakukan oleh vendor mesin ESEC. Pemasangan *sensor proximity* dan *software* ke semua mesin Die Attach yang

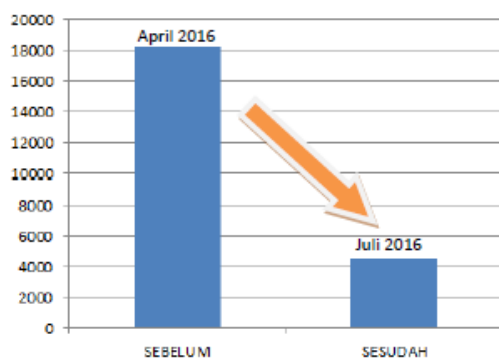
berjumlah 47 mesin beserta pengujiannya selesai pada akhir bulan Juni 2016.

Dengan adanya *sensor proximity* maka *epoxy* habis pada *syringe* akan segera diketahui oleh operator tanpa harus menghasilkan unit cacat *insufficient epoxy* terlebih dahulu.

Analisa Data Hasil Sebelum dan Setelah Pemasangan Sensor Detektor Epoxy Habis.

Berikut adalah perbandingan unit cacat yang dihasilkan sebelum adanya *sensor detektor epoxy* habis yaitu data unit cacat yang dihasilkan pada bulan April 2016 dan setelah adanya sebuah *sensor detektor* yaitu data unit cacat yang dihasilkan pada bulan Juli 2016:

1. Data unit cacat keseluruhan yang dihasilkan di area *Die attach* pada bulan April 2016 atau sebelum adanya *sensor detektor epoxy* habis adalah 18234 unit, setelah adanya sebuah *sensor detektor* unit cacat keseluruhan yang dihasilkan di area *Die attach* pada bulan Juli 2016 adalah 4578 unit. Berdasarkan data unit cacat pada bulan April dan Juli 2016 di atas maka terjadi penurunan terhadap unit cacat yang dihasilkan di area *Die attach* yaitu sebanyak 13656 unit atau 74.89%.

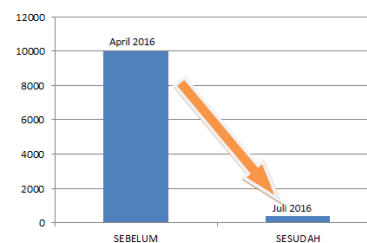


Gambar 4 Chart Perbandingan Total Unit Cacat Keseluruhan dari Proses *Die attach* Sebelum dan Sesudah *Sensor Detektor* Dipasang

2. Data *yield rate* yang dihasilkan di area *Die attach* pada bulan April 2016 atau

sebelum adanya *sensor detektor epoxy* habis adalah 99.5%, setelah adanya sebuah sensor detektor *yield rate* yang dihasilkan di area *Die attach* pada bulan Juli 2016 adalah 99.8%. Berdasarkan data perhitungan *yieldrate* pada bulan April dan Juli 2016 di atas maka terjadi kenaikan *yield rate* di area *Die attach* menjadi 99.8% melebihi *target yieldrate* yang telah ditetapkan di PT. Unisem yaitu sebesar 99.7%.

3. Berdasarkan data unit cacat pada bulan April dan Juli 2016 di atas maka terjadi penurunan terhadap unit cacat yang dihasilkan di area *Die attach* yaitu sebanyak 9631 unit atau 96.37%



Gambar 5 Chart Perbandingan Unit Cacat *Insufficient Epoxy* dari Proses *Die attach* Sebelum dan Sesudah *Sensor Detektor* Dipasang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan di PT Unisem khususnya di area *Die attach* adalah sebagai berikut:

1. *Insufficient epoxy* merupakan unit cacat yang paling dominan dan menjadi prioritas utama untuk segera diselesaikan karena merupakan unit cacat dengan jumlah terbanyak selama bulan April 2016. Dari total keseluruhan unit cacat yang terjadi di area *Die attach* yaitu sebanyak 18234 unit, 9994 unit adalah unit cacat *Insufficient epoxy* atau 54.8% dari keseluruhan unit cacat di area *Die attach*.
2. Faktor utama penyebab timbulnya cacat *insufficient epoxy* adalah saat *epoxy* habis tidak terdeteksi oleh operator merupakan faktor utama penyebab banyaknya unit cacat



insufficient epoxy. Hal tersebut terjadi karena metode pendeteksian masih manual mengandalkan pandangan visual mata operator yang seringkali terjadi kelalaian menyebabkan *epoxy* habis tidak terdeteksi.

3. Dengan menerapkan metode pendeteksian secara otomatis berupa sensor detektor, maka jumlah unit cacat *insufficient epoxy* di area *Die attach* dapat ditekan dari 9994 unit menjadi 363 unit atau menurun sebanyak 96.37% setelah sensor detektor diimplementasikan.

Saran

Dari hasil penelitian diatas, maka hal-hal yang perlu diperbaiki, sebagai berikut:

1. Masih ditemukan pengontrolan inspeksi manual di area yang lain sehingga proses inspeksi perlu dilakukan oleh sebuah mesin yang mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi.
2. Perlu dibuatnya *Standart Operation Procedure* (SOP) mengenai proses pendeteksian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 2014. *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Herjanto, E. 2008. *MANAJEMEN OPERASI EDISI KETIGA*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Huri, M. D. dan Susilowati, I. 2004. "Pengukuran Efisiensi Relatif Emiten Perbankan Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)(Studi Kasus: Bank-bank yang Terdaftar di Bursa Efek Jakarta Tahun 2002)". *Jurnal Dinamika Pembangunan*. Vol. 1 No 2.
- Alisjahnana, A. 2005. "Evaluasi Pengendalian Kualitas Total Produk Pakaian Wanita pada Perusahaan Konveksi". *Jurnal Ventura*. Vol. 8. No. 1. April 2005.
- Kuswadi dan Mutiara, E. 2004. *Delapan Langkah dan Tujuh Alat Statistik untuk Peningkatan Mutu Berbasis Komputer*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- La. Hatani. 2007. "Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan Statistical Quality Control (SQC)." Diakses 12 April 2017 dari www.google.com/ Jurusan Manajemen FE Unhalu.

PT. Unisem Batam, 2015: AS1004 *Assembly Specification for Die Attach*.

PT. Unisem Batam, 2015, 2015: TN6751 *Epoxy coverage specification, reject mapping form and post bond inspection OCAP for Die Attach*.

PT. Unisem Batam, 2015: SOP1006 *Assembly Design Rule for Leadframe-Based Packages*.

PT. Unisem Batam, 2015: SOP1321 *Leaded - Assembly Control Plan*.

PT. Unisem Batam, 2015 SOP3057 *Corrective Action and Preventive Action*.

PT. Unisem Batam, 2015: AS1007 *Assembly Specification for Third Optical Inspection*