



# JURNAL

## TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN

- Analisis Kapabilitas Proses Machining untuk Mengurangi Jumlah klaim Market Cylinder Head pada PT. YMIM  
Irma Agustiniingsih Imdam, Saraswati
- Model Formulasi Strategi Korporasi di CV Surya Pratama Logam  
Rita Istikowati
- Penetapan Strategi Pengembangan Produk Celana Panjang Jeans Wanita di Kabupaten Bandung  
Huwae Elias P
- Penerapan Strategi Samudra Biru pada PT. Y Elevator  
Indra Yusuf
- Algoritma Optimasi untuk Meminimalkan Sisa Pemotongan Bar Steel pada Perusahaan Konstruksi  
Ahmad Juniar
- Perangkat Lunak Pencarian Rute Terpendek dengan Menggunakan Metode Pemrograman Dinamis Floyd Warshall  
Ulil Hamida
- Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Honor Insentif dan Kegiatan dengan Menggunakan Metode Prototype Evolusioner pada Sekolah Tinggi Manajemen Industri  
Dedy Trisanto, Fifi Lailasari H.
- 
-



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
ANALISIS KAPABILITAS PROSES MACHINING UNTUK MENGURANGI JUMLAH KLAIM MARKET <i>CYLINDER HEAD</i> PADA PT YMIM Irma Agustiniingsih Imdam, Saraswati .....	1
MODEL FORMULASI STRATEGI KORPORASI DI CV SURYA PRATAMA LOGAM Rita Istikowati .....	13
PENETAPAN STRATEGI PENGEMBANGAN PRODUK CELANA PANJANG JEANS WANITA DI KABUPATEN BANDUNG Huwae Elias P .....	23
PENERAPAN STRATEGI SAMUDRA BIRU PADA PT Y ELEVATOR Indra Yusuf R .....	30
ALGORITMA OPTIMASI UNTUK MEMINIMALKAN SISA PEMOTONGAN <i>BAR STEEL</i> PADA PERUSAHAAN KONSTRUKSI Ahmad Juniar .....	38
PERANGKAT LUNAK Pencarian Rute Terpendek dengan menggunakan Metode Pemrograman Dinamis Floyd Warshall Ulil Hamida .....	43
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN HONOR INSENTIF DAN KEGIATAN dengan menggunakan Metode <i>PROTOTYPE EVOLUSIONER</i> pada SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI Dedy Trisanto, Fifi L. Hadianastuti .....	49



## KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan ke hadirat Allah SWT yang dengan ijin-Nya, Jurnal Teknologi dan Manajemen di Sekolah Tinggi Manajemen Industri (STMI) Kementerian Perindustrian Republik Indonesia dapat kembali terbit di bulan Februari tahun 2013.

Indonesia merupakan tanah yang memiliki banyak sekali sumber daya yang dapat digunakan menjadi produk bernilai tinggi untuk kehidupan warga negaranya. Kondisi ini bertolak belakang dengan kenyataan yang ada bahwa sebagian besar kebutuhan hidup masyarakat Indonesia dicukupi dari impor. Hal tersebut mengakibatkan ketergantungan kita terhadap negara lain menjadi besar.

Dalam meningkatkan kemampuan bangsa dalam mengolah sumber daya yang dimilikinya, perlukan kemampuan teknologi dan manajemen. Kedua kemampuan tersebut harus ada agar nilai suatu sumber daya menjadi meningkat dan bermanfaat bagi kehidupan bangsa dan negara. Untuk tercapainya harapan tersebut, tentu tak dapat lepas dari upaya penelitian dan pengembangan dalam bidang teknologi dan manajemen untuk menghasilkan solusi atau jalan keluar bagi masalah-masalah nyata yang ada.

Terkait dengan luasnya ranah persoalan yang muncul, penelitian dan pengembangan yang dibahas pada jurnal ini terkait dengan permasalahan tekno-ekonomi, industri perdagangan, serta meliputi produksi, tata letak, manajemen, kualitas, keuangan dan tentu pula dukungan sistem informasi. Keseluruhan penelitian tersebut diharapkan dapat diimplementasikan untuk mencapai tujuan peningkatan pemanfaatan sumber daya di Indonesia.

Pada penerbitan kali ini, redaksi Jurnal Teknologi & Manajemen menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada para penulis yang telah berkontribusi pada jurnal ini. Redaksi tetap mengharapkan sumbangan naskah karya tulis ilmiah dari semua pihak yang memiliki ketertarikan pada bidang teknologi dan manajemen. Kritik dan saran selalu diterima oleh redaksi Jurnal Teknologi & Manajemen untuk meningkatkan kualitas dan nilai kemanfaatan jurnal ini.

Jakarta, Februari 2013

Redaksi



nal ini memuat berbagai tulisan mengenai teknologi dan manajemen serta hal-hal yang berkaitan dengan itu, seperti tekno-ekonomi, industri dan perdagangan. Redaksi menerima berbagai tulisan, baik yang berasal dari para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Manajemen Industri maupun dari luar.

**PENGARAH:**

Drs. A. Zawawi, MA, MM

**PENANGGUNG JAWAB/KETUA PENYUNTING:**

Dr. Hendrastuti H. Agung, MT

**PENYUNTING/EDITOR:**

Dr. Ir. Gatot Ibnu Santosa (Teknik Kimia Industri)  
Indah Kurnia M. L., ST, MT (Teknik dan Manajemen Industri)  
Irma Agustiningsih I., S.ST, MT (Teknik dan Manajemen Industri)  
Hendi Dwi H., S.ST, MT (Teknik dan Manajemen Industri)  
Ulil Hamida, ST, MT (Sistem Informasi Industri)  
Fifi Lailasari H, S.Kom, M.Kes (Sistem Informasi Industri)

**REDAKSI PELAKSANA:**

Dewi Auditya M., ST, MT  
Ir. Suriadi AS., M.Com  
Emi Rusmiati, ST

**SEKRETARIAT:**

Marhani Cine, ST

**DESAIN DAN TATA LETAK:**

Ulil Hamida, ST, MT



## ANALISIS KAPABILITAS PROSES MACHINING UNTUK MENGURANGI JUMLAH KLAIM MARKET CYLINDER HEAD PADA PT YMIM

Irma Agustiningsih Imdam, Saraswati  
Program Studi Teknik dan Manajemen Industri, STMI Jakarta  
irma\_ai72@yahoo.com

### ABSTRAK

PT YMIM merupakan salah satu produsen otomotif roda dua (R2) yang ingin memenuhi permintaan pelanggannya yang tuntutannya semakin tinggi. Hal ini ditandai dengan banyaknya claim yang masuk terutama untuk cylinder head yang keropos. Cylinder head ini akan melalui proses machining. Di setiap proses machining dilakukan proses penjaminan kualitas part, baik di lini produksi maupun di laboratorium pengukuran. Pada proses machining sudah terdapat mesin leak test untuk membaca kebocoran cylinder head, namun masih saja ada claim. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis diagram sebab akibat, banyaknya jumlah claim market pada cylinder head disebabkan karena pembersihan duster yang tidak efektif sehingga menyebabkan adanya kotoran pasir dan resin yang menempel pada cylinder head yang dapat membuat rongga gas pada cylinder head. Rongga gas inilah yang dapat menyebabkan cylinder head menjadi keropos. Boring tool yang digunakan pada proses machining sudah banyak yang aus, sehingga mengakibatkan dimensi hasil machining run out tidak standar. Adanya perbedaan setting parameter antara leak test dengan standar proses menyebabkan mesin leak test tidak dapat membaca kebocoran pada cylinder head. Kemudian dibuat rencana perbaikan untuk mengurangi jumlah claim market, yaitu: mengembalikan setting parameter antara leak test dengan standar proses lalu memberikan password dan dilakukan pemeriksaan setting pergantian shift. Menambah air blow pada mesin leak test untuk menghilangkan chip yang menempel sebelum proses dimulai. Mengganti boring tool yang aus dengan boring tool yang memiliki daya tahan 3000 kali proses agar dapat memberikan waktu untuk melakukan maintenance tool.

Kata Kunci: Kapabilitas Proses, Indeks Kapabilitas Proses

### PENDAHULUAN

#### 1 Latar Belakang Masalah

YMIM merupakan salah satu produsen otomotif roda dua (R2) yang ingin memenuhi permintaan pelanggannya yang tuntutannya semakin tinggi. Hal inilah memacu perusahaan untuk dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik sehingga dapat bersaing dengan perusahaan yang sangat cepat, untuk meningkatkan pangsa pasar. Performansi merupakan dimensi utama dalam dimensi kualitas, yaitu mengutamakan kesesuaian suatu produk yang dihasilkan dengan fungsi utama produk itu sendiri. Menciptakan produk dengan kualitas yang baik untuk mendapatkan kepuasan pelanggan bukanlah yang mudah.

YMIM tidak memproduksi semua part pendukung motor. Hanya part dengan tingkat kesulitan tinggi yang diproduksi, seperti *Cylinder*

*Head, Body Cylinder, Crank Case dan Frame.* Proses *machining* merupakan proses yang sangat penting di keseluruhan proses pembuatan motor, karena proses *machining* adalah pembentukan dimensi (keakuratan dimensi). Jika keakuratan dimensi tidak bisa dicapai maka tidak mungkin suatu unit motor bisa di *assembling*.

Setelah dilakukan penelitian terdapat permasalahan yaitu banyaknya jumlah *claim market* pada *cylinder head* 3SO, yang menyebabkan adanya material keropos pada hasil proses *machining* setelah dilakukan pemeriksaan ulang dengan tes warna (menggunakan mesin leak test). Tapi masih saja terjadi adanya *cylinder head* yang bocor ke konsumen. Hal ini tentu akan merugikan perusahaan karena biaya produksi akan menjadi lebih besar dan konsumen tidak akan percaya untuk membeli produk dari PT YMIM. Pada kondisi tersebut, PT YMIM khususnya bagian *Quality Engineering* (QE) dituntut agar





pat mengendalikan kecacatan tersebut pada produksi berikutnya, sebagai perwujudan jaminan itu pada konsumen.

### 1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi bahwa permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan pada proses machining adalah banyaknya jumlah claim market pada cylinder head O, dan Mesin leak test tidak dapat membaca bocoran sehingga sering terjadi kelolosan linder head yang bocor.

### 1. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah menentukan faktor yang menjadi penyebab mesin *leak test* tidak dapat berfungsi dengan baik dan rencana perbaikan yang dapat diterapkan untuk mengurangi jumlah *claim market* yang ada.

## LANDASAN TEORI

### Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengertian kualitas (Feigenbaum, 1991), merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering manufacture* dan *maintenance*, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan. Pengendalian kualitas (Kusaba, 1978) adalah satu proses yang dimulai dengan membuat perencanaan dasar, menjabarkan rencana, implementasi rencana, penelitian hasil kerja, dan tindakan koreksi atau pencegahan dengan prinsip yang mengikuti proses daur PDCA. Dari uraian di atas diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah keseluruhan tindakan inspeksi atau pengawasan, mengkoreksi, menganalisa dan memperbaiki kesalahan-kesalahan dalam proses produksi sehingga proses produksi tersebut dapat menghasilkan suatu produk dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

Peta Kendali atau Peta Kontrol Variabel

Peta Kendali  $\bar{x}$  (rata-rata) dan R (*range*), Peta kendali  $\bar{x}$ -R, dapat digunakan untuk memprediksi kinerja/unjuk kerja proses/saat ini maupun yang akan datang, dengan maksud untuk mencapai dan mempertahankan kendali pengukuran mutu produk. Formulasi nilai  $\bar{x}$ , R, batas kendali  $\bar{x}$  - R adalah:

$$\bar{x} = \sum \frac{\bar{x}}{k}, \quad \bar{R} = \sum \frac{R}{k}; \text{ dengan } k = \text{jumlah subgroup sampel}$$

- Untuk bagan R:

$$UCL_R = D_4 \bar{R}; CL_R = \bar{R}; LCL_R = D_3 \bar{R}$$

- Untuk bagan  $\bar{x}$

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{x} + A_2 \bar{R}; CL_{\bar{x}} = \bar{x}; LCL_{\bar{x}} = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

## 2. Variasi Proses

*Gaspersz* (2003), mendefinisikan variasi sebagai ketidakteraturan dalam sistem produksi dan operasional sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada *output*. Menurutny ada dua sumber atau penyebab timbulnya variasi, yaitu: a. Variasi Penyebab Khusus (*Special-Causes of Variation*), Yaitu kejadian-kejadian diluar sistem manajemen kualitas yang mempengaruhi variasi dalam sistem itu. b. Variasi Penyebab Umum (*Common Causes of Variation*), Yaitu faktor-faktor dalam sistem manajemen kualitas atau yang melekat pada proses yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem itu beserta hasil-hasilnya. Penyebab umum sering disebut juga sebagai penyebab acak (*random causes*), atau penyebab sistem (*system causes*).

Sedangkan Ermer (1997) dalam Dorothea, 2004, mendefinisikan penyebab khusus sebagai kesalahan yang bersifat lokal dimana biasanya dapat diperbaiki pada proses oleh operator dan atau *supervisor* dan merupakan 15% dari masalah. Sedangkan penyebab umum didefinisikan sebagai kesalahan sistem yang membutuhkan perhatian dan campur tangan pihak manajemen yang merupakan 85% dari masalah.

## 2.2. Kapabilitas Proses

### 2.2.1. Analisis Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah sebuah pengukuran statistik mengenai keragaman bawaan yang alamiah dari suatu proses manufaktur yang beroperasi dalam proses tersebut dibandingkan dengan spesifikasinya. Analisis kapabilitas proses merupakan studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk probabilitas yang mempunyai bentuk, rata-rata (*mean*), dan penyebaran (*standard deviation*). Studi kapabilitas proses biasanya mengukur parameter fungsional pada produk, bukan proses itu sendiri. Dalam analisis kapabilitas proses ada dua asumsi penting yang digunakan dalam membentuk analisis kemampuan proses

gan data kontinyu, yaitu proses berada dalam batas pengendalian statistik dan distribusi proses adalah distribusi normal. Hal ini disebabkan bila proses tidak berada dalam batas pengendalian statistik, proses tidak dapat diperkirakan kemampuannya dari sudut pandang pelanggan. Hal ini itu kapabilitas proses juga diartikan sebagai kemampuan proses yang bukan disebabkan oleh sebab khusus, tetapi karena sebab umum (Systema, 2007).

Wolcott (2004), Analisis kapabilitas proses juga digunakan untuk proses manufaktur yang berulang dan sistem untuk memenuhi batas spesifikasi produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan. Menurut Mitra (2001), ada beberapa tujuan analisis kapabilitas proses, yaitu: 1. Memprediksikan variabilitas proses yang ada. 2. Informasi kapabilitas proses tersebut disediakan kepada para perancang (*designers*) sebagai informasi yang penting mengenai batas-batas spesifikasi, 3. Memilih diantara proses-proses yang paling tepat untuk memenuhi spesifikasi, 4. Merencanakan urutan diantara proses-proses yang berurutan, 5. Menyediakan dasar kuantitatif untuk menyusun rencana pengendalian proses dan penyesuaian secara periodik, 6. Menugaskan mesin-mesin ke dalam kelas-kelas pekerjaan sehingga sesuai dengan pengujian yang dilakukan, 7. Menguji teori mengenai penyebab kesalahan selama program perbaikan kualitas, 8. Memberikan pelayanan sebagai dasar untuk menentukan syarat kinerja kapabilitas untuk mesin-mesin yang ada.

Menurut Mitra (1993), ada beberapa manfaat dari analisis kapabilitas proses, manfaat tersebut antara lain: 1. Dapat menciptakan *output* yang seragam, 2. Kualitas dapat dipertahankan atau ditingkatkan, 3. Membantu dalam membuat perencanaan produk maupun proses, 4. Membantu dalam pemilihan pemasok yang memenuhi persyaratan, 5. Mengurangi biaya mutu total dengan memperkecil biaya kegagalan internal dan eksternal, 6. Memperkirakan seberapa baik proses akan memenuhi toleransi, 7. Mengurangi variabilitas dalam proses produksi, 8. Membantu dalam pembentukan interval untuk pengendalian statistik antara pengambilan sampel, 9. Merencanakan urutan proses produksi apabila ada pengaruh interaktif proses pada toleransi, 10. Menetapkan persyaratan penampilan bagi alat baru.

Kapabilitas proses berkaitan dengan keseragaman proses, sehingga variabilitas merupakan ukuran keragaman proses. Situasi yang menjadi pertimbangan adalah terkadang proses produksi

berada dalam batas pengendalian (*in control*), tetapi produk yang dihasilkan tidak memenuhi spesifikasi. Atau sebaliknya proses produksi berada diluar batas pengendalian (*out of control*) tetapi produk yang dihasilkan justru memenuhi spesifikasi.

Kapabilitas proses biasanya ditunjukkan dengan formulasi  $\pm 3\sigma$  atau secara keseluruhan mencakup  $6\sigma$ , dimana  $\sigma$  menunjukkan penyimpangan standar proses yang berada dalam kondisi *in statistical control* tanpa adanya perubahan atau penyimpangan. Jika proses terpusat pada spesifikasi nominal dan mengikuti distribusi probabilitas normal, maka terdapat 99,73% produk berada dalam batas  $\pm 3\sigma$  dari spesifikasi normal. Dua elemen penting dalam kapabilitas proses: Faktor-faktor proses dan Kondisi-kondisi proses. Ada dua tipe studi kapabilitas proses: Studi Potensial Proses (*Process Potential*) dan Studi Kinerja Proses (Gaspersz, 1998).

## 2.2.2 Indeks Kapabilitas Proses Data Variabel

Indeks kapabilitas proses sering digunakan untuk menentukan apakah suatu proses memenuhi persyaratan atau tidak. Indeks-indeks ini sangat membantu, sebab menyatakan kemampuan dari suatu proses sebagai sebuah angka, sehingga mempermudah pengevaluasian kemampuan proses tersebut.

Macam-macam indeks yang digunakan untuk menilai kemampuan dari suatu proses:

1. Rasio Kapabilitas ( $C_R$ ).  $C_R$  adalah perbandingan antara persyaratan/spesifikasi proses dengan keragaman naturalnya. Rasio kapabilitas ( $C_R$ ) dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$C_R = \frac{\text{Kapabilitas}}{\text{Toleransi Proses}} = \frac{6\sigma}{USL - LSL}$$

$$= \frac{6 \times \left( \frac{\bar{R}}{d_2} \right)}{USL - LSL}$$

Untuk mengetahui kemampuan proses dari rasio kapabilitas ( $C_R$ ) maka dipergunakan kriteria (*rule of thumb*) sebagai berikut:

- $C_R < 0.75$ , maka proses dianggap mampu (*capable*)
- $C_R = 0.75 - 1.00$ , maka proses dianggap mampu namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_R$  telah mendekati 1.00
- $C_R > 1.00$ , maka proses dianggap tidak mampu.



Indeks Kapabilitas Proses ( $C_p$ )  
Indeks kapabilitas proses ialah perbandingan dari keragaman natural proses dengan persyaratannya.  $C_p$  adalah perbandingan kapabilitas standar dan merupakan kebalikan dari  $C_R$ . Indeks ini merupakan sebuah ukuran dari hubungan antara kemampuan proses dengan batas jangkauan penyebaran toleransi produksi, untuk proses-proses yang berada dalam kendali. Rasio kapabilitas ( $C_p$ ) dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$C_p = \frac{\text{Toleransi Proses}}{\text{Kapabilitas}} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Untuk mengetahui kemampuan proses dari indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) maka dipergunakan kriteria sebagai berikut:  $C_p > 1.33$ , maka proses dianggap mampu,  $C_p = 1.00 - 1.33$ , maka proses dianggap mampu namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  telah mendekati 1.00,  $C_p < 1.00$ , maka proses dianggap tidak mampu. Hubungan antara indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) dengan *persentase process specification band* yang digunakan (P). Indeks Performansi Kane (Cpk)

Gaspersz (1998), Biasanya indeks  $C_p$  dipergunakan bersamaan dengan *indeks performansi (performance index)*, Cpk. Cpk adalah indeks yang menggambarkan keragaman dan letak dari rata-rata proses/*process mean* (Untuk suatu proses yang melibatkan spesifikasi tunggal (hanya satu batas toleransi), maka harga Cpk ialah salah satu dari CPU (*upper capability index*) atau CPL (*lower capability index*):

$$\frac{USL - \bar{x}}{3\sigma} \text{ atau } \frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma}$$

Bila proses melibatkan spesifikasi ganda dengan dua batas toleransi, indeks Cpk diambil sebagai minimum dari kedua harga tersebut. Cpk diestimasi sebagai:  
 $Cpk = \min(CPU; CPL)$

$$Cpk = \min \left[ \frac{USL - \bar{x}}{3\sigma}; \frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma} \right]$$

Besaran CPU dan CPL dapat juga dibandingkan terhadap kriteria sebagai berikut: a. Jika CPU > 1.33, proses akan mampu memenuhi batas spesifikasi atas (UCL), b. Jika 1.00 < CPU < 1.33, proses masih mampu memenuhi batas spesifikasi atas (UCL), namun perlu pengendalian ketat apabila CPU telah mendekati 1.00, c. Jika CPU < 1.00, proses tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas

(UCL), d. Jika CPL > 1.33, proses akan mampu memenuhi batas spesifikasi bawah (LCL), e. Jika 1.00 < CPL < 1.33, proses masih mampu memenuhi batas spesifikasi atas (UCL), namun perlu pengendalian ketat apabila CPL mendekati 1.00, f. Jika CPL < 1.00, proses tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah (LCL). Harga Cpk yang dapat diterima dalam banyak penggunaan, yaitu Cpk = 1.33. Umumnya, bila rata-rata proses sebenarnya sama dengan titik tengah dari jangkauan spesifikasi, maka Cpk =  $C_p$ . Peningkatan harga Cpk, berarti penurunan jumlah produk yang berada diluar batas-batas spesifikasi. Bila harga Cpk ditentukan untuk menentukan kemampuan dari sebuah proses, maka harga Cpk harus lebih besar dari 1,0 sebelum proses tersebut dapat dianggap mampu untuk berulang kali memenuhi persyaratan produksi yang telah ditetapkan. (Gaspersz, 1998). Klasifikasi kualitas produk yang dihasilkan berdasarkan pada hasil dari indeks kapabilitas proses:  $C_p < 1.00$  artinya Kapabilitas proses rendah,  $1.00 < 1.33$  artinya Kapabilitas proses tidak cukup tapi tidak terlalu jelek,  $1.33 - 3.00$  artinya Kapabilitas proses cukup baik dan  $C_p > 3.00$  artinya Kapabilitas proses sangat baik.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi dalam penelitian ini, dimulai dari melakukan pengamatan pendahuluan, studi kepustakaan, perumusan masalah, pengumpulan data, menghitung jumlah claim market, membuat Pareto diagram, mengukur tingkat keakurasian Cylinder Head pada jumlah cacat terbesar, Uji Normalitas Keakurasian Cylinder Head, Membuat

peta kendali  $\bar{x}$ -R, menghitung kapabilitas proses, membuat diagram Sebab Akibat, membuat rencana perbaikan, dan mengusulkan rencana tersebut.

### 4. PEMBAHASAN

PT YIMM mempunyai luas total area perusahaan 375.794 m<sup>2</sup> dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 6.925 (data bulan Januari 2006). Hasil produksi utamanya berupa sepeda motor, sedangkan produk lainnya berupa *spare part*, *drum part*, dan *air tool*. Kapasitas produksi PT YIMM adalah 1.200.000 unit/tahun. Sedangkan pangsa pasar di domestik PT YIMM memiliki lebih dari 900 dealer yang tersebar di seluruh Indonesia lengkap dengan layanan jasa perawatan dan lebih dari 140.000 jenis suku cadang.

Proses produksi di PT YIMM adalah: 1. Proses produksi *body cylinder*. Proses yang terjadi adalah:





Casting, terdiri dari a. *Melting* (peleburan), b. *Fluxing*, c. *Drossing*, d. *Tapping*. b. *Casting*, c. *Shot Blasting*, d. *Heat treatment*, e. *Machining*, pada proses *machining* beberapa proses, yaitu : *Milling* dan *Drilling* yang *Bolt* (penghubung dengan *body* / blok mesin), *Milling* dan *Drilling Pin*, *Drilling Taping*, *Sleeve Press Fithing*, *ing*, *Fine & Rough Borryng*, *Cleaning*, *Leak*

*Test*, *Honing*, *Finish Cleaning*, *Final Inspection*  
Check. 2. Proses *Press*. 3. Proses *Welding*. 4. Proses *Assembling*, terdiri dari: *Engine Assembling* dan *Body Assembling*

#### 4.2. Claim Market

Data *claim market* motor Vega-R PT YIMM pada bulan Januari 2008 sampai bulan Juni 2008.

Tabel 1. Data *claim market* motor Vega-R

JENIS CLAIM	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	TOTAL CLAIM 2008
Starter Tidak On	1	0	1	0	1	1	4
Knalpot Berasap	0	1	2	1	1	0	5
Suara Mesin Kasar	0	0	1	0	1	1	3
Cylinder Keropos	0	0	0	0	0	10	10
Mesin Rusak	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Departemen *Quality Assurance* PT YIMM

la proses *machining* ada 5 proses yang akan kur tingkat keakurasiannya, antara lain: Proses *chining* diameter *cylinder head*, Proses *chining clearance exhaust*, Proses *machining clearance intake*, Proses *machining cylindricity*, proses *machining concentricity*, Proses *machining out*. Berdasarkan hasil perhitungan untuk gram Pareto dapat dilihat pada tabel 2. Diagram eto dapat dilihat pada gambar 1.

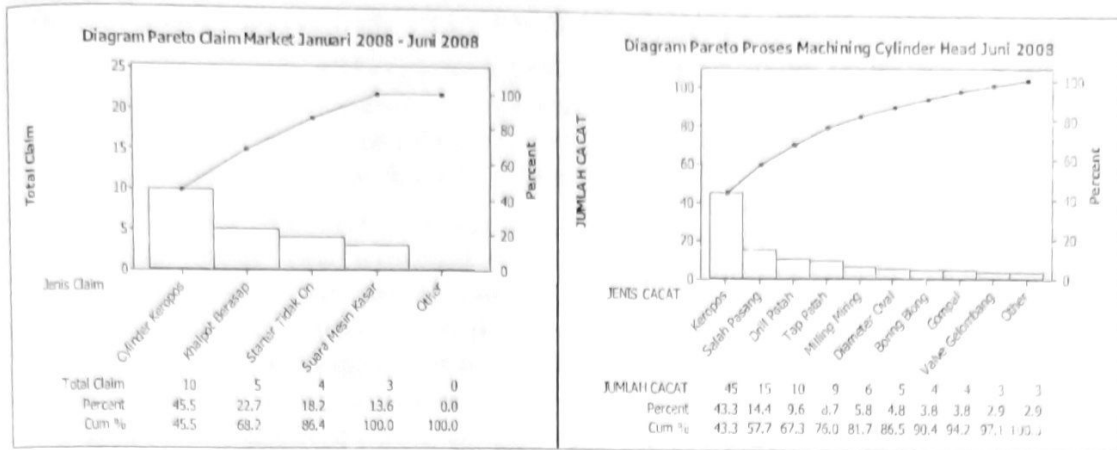
la diagram Pareto dan data *claim market* dapat hat bahwa jumlah *claim market* terbanyak ada la *claim cylinder head* yang keropos dengan lah data terbesar Maka tindakan perbaikan di

utamakan pada jumlah *claim* terbesar khususnya pada masalah *machining cylinder head*. Dari gambar di atas dapat di ketahui bahwa 43,3 % jumlah cacat terbesar pada proses *machining cylinder head* adalah *cylinder head* yang keropos. *Cylinder* yang keropos akan menyebabkan kebocoran pada *cylinder head*. Pada proses *machining* sebenarnya sudah terdapat mesin *leak test* untuk mendeteksi adanya kebocoran pada *cylinder head*, tapi masih sering terjadi kelolosan *part* pada proses selanjutnya.

Tabel 2. Data *Sheet* Diagram Pareto pada *Claim Market* Motor Vega-R

NO	Jenis Claim Market	Jml Claim	Jml Claim Kumulatif	% Claim	% Claim Kum
1	Cylinder Keropos	10	10	45.5%	45.5%
2	Knalpot Berasap	5	15	22.7%	68.2%
3	Starter Tidak On	4	19	18.2%	86.4%
4	Suara Mesin Kasar	3	22	13.6%	100.00%
	Jumlah		22	100.00%	

umber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 1 Diagram Pareto Claim Market Motor Vega-R dan Jumlah Produksi Cylinder Head

#### 4.3. Peta Kendali Proses Machining Diameter Cylinder Head

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil pengumpulan data maka kemudian dapat dibuat kendali  $\bar{x}$ -R sebagai salah satu dari teknik pengendalian kualitas secara statistik. Setelah mendapatkan batas-batas kendali maka langkah selanjutnya adalah memplot data menjadi sebuah peta. Berdasarkan pengolahan data bahwa proses sudah mencapai keadaan terkendali (proses stabil). Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL.

Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai UCL = 4.5065,  $\bar{x}$  = 4.5047 dan LCL = 4.5029. sedangkan untuk peta kendali R diperoleh nilai UCL = 0.0055,  $\bar{R}$  = 0.0024 dan LCL = 0.

Demikian juga setelah dilakukan pengujian untuk menentukan pola yang dibentuk oleh titik-titik dalam peta kendali yang menunjukkan suatu kondisi tak acak. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan program SPSS 15. Hasil output SPSS menunjukkan bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada *zone rules* terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ , dan  $3\sigma$ . Tidak terlihat adanya pola tertentu atau kriteria-kriteria yang menunjukkan suatu kondisi yang tak acak. Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.4. Peta Kendali Proses Machining Clearance Exhaust Cylinder Head

Setelah mendapatkan batas-batas kendali maka langkah selanjutnya adalah memplot data menjadi sebuah peta. Dan didapat semua data berada didalam peta kendali. Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL. Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai UCL = 0.1261,  $\bar{x}$  = 0.1051 dan LCL = 0.0841. sedangkan untuk peta kendali R diperoleh nilai UCL = 0.0654,  $\bar{R}$  = 0.0287 dan LCL = 0.

Hasil output pada SPSS menunjukkan bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada *zone rules* terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ , dan  $3\sigma$ . Tidak terlihat adanya pola tertentu atau kriteria-kriteria yang menunjukkan suatu kondisi yang tak acak, walaupun ada beberapa subgrup yang menunjukkan suatu pola yang saling berdekatan namun cenderung naik turun, tetapi proses masih berada dalam batas kendali (proses stabil). Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.5 Peta Kendali Proses Machining Clearance Intake Cylinder Head

Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL. Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai UCL = 0.0670,  $\bar{x}$  = 0.0566 dan LCL = 0.0462. sedangkan



untuk peta kendali R diperoleh nilai  $UCL = 0.0326$ ,  $\bar{R} = 0.0143$  dan  $LCL = 0$ . Hasil output pada SPSS, dapat dilihat bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada *zone rules* terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ , dan  $3\sigma$ . Pada peta kendali  $\bar{x}$  terlihat bahwa ada beberapa subgrup yang menunjukkan suatu pola yang berada pada salah satu sisi yang sama dari garis tengahnya yaitu 0.0566, meskipun tidak berada tepat pada garis tengahnya. Namun tidak terlihat adanya pola tertentu atau kriteria-kriteria yang menunjukkan suatu kondisi yang tak acak.

Sedangkan pada peta kendali R terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL, tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Tidak ada variabilitas yang acak. Ini menunjukkan bahwa keragaman/variasi proses pada peta kendali R berada dalam kendali, meskipun ada nilai dari beberapa subgrup sampel yang berhimpit dengan batas LCL. Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.6 Peta Kendali Proses *Machining Cylindricity Cylinder Head*

Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL.

Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai  $UCL = 0.0040$ ,  $\bar{x} = 0.0029$  dan  $LCL = 0.0018$ . sedangkan untuk peta kendali R diperoleh nilai  $UCL = 0.0034$ ,  $\bar{R} = 0.0015$  dan  $LCL = 0$ .

Pada peta kendali  $\bar{x}$  tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali, walaupun tiga sampel pertama terjadi kenaikan dan penurunan. Hasil output gambar pada SPSS diatas dapat dilihat bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada *zone rules* terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ , dan  $3\sigma$ . Pada sampel ke enam terjadi penurunan drastis (peta kendali  $\bar{x}$ ). Pada sampel ke sebelas ada beberapa subgrup yang menunjukkan suatu pola yang berada pada salah satu sisi yang sama dari garis tengahnya yaitu 0.0029. Meskipun dalam proses terjadi kenaikan dan penurunan drastis tetapi proses masih berada dalam batas kendali (proses stabil).

Sedangkan pada peta kendali R terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam

batas-batas UCL dan LCL. Pada gambar 5.7 pada bagan R terlihat bahwa beberapa nilai dari subgrup sampel yang berurutan jatuh pada salah satu sisi dari garis tengahnya. Namun tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Tidak ada variabilitas yang acak. Ini menunjukkan bahwa keragaman/variasi proses pada peta kendali R berada dalam kendali. Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.7 Peta Kendali Proses *Machining Concentricity Cylinder Head*

Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL.

Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai  $UCL = 0.0762$ ,  $\bar{x} = 0.0550$  dan  $LCL = 0.0338$ . sedangkan untuk peta kendali R diperoleh nilai  $UCL = 0.0661$ ,  $\bar{R} = 0.0290$  dan  $LCL = 0$ . Pada peta kendali  $\bar{x}$  tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Terdapat beberapa sampel menunjukkan suatu pola yang cenderung naik atau turun. Hasil output gambar pada SPSS diatas dapat dilihat bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada *zone rules* terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas  $1\sigma$ ,  $2\sigma$ , dan  $3\sigma$ . Pada sampel ke dua puluh tujuh terjadi penurunan drastis. Meskipun dalam proses terjadi kenaikan dan penurunan drastis tetapi proses masih berada dalam batas kendali (proses stabil).

Sedangkan pada peta kendali R terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL. Pada gambar 5.9 pada bagan R terlihat subgrup sampel yang menunjukkan kecenderungan yang stabil, naik dan turun. Namun tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Tidak ada variabilitas yang acak. Ini menunjukkan bahwa keragaman/variasi proses pada peta kendali R berada dalam kendali. Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.8 Peta Kendali Proses *Machining Run Out Cylinder Head*

Secara statistik semua titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL.

Dalam peta kendali  $\bar{x}$  diperoleh nilai  $UCL = 0.0262$ ,  $\bar{x} = 0.0177$  dan  $LCL = 0.0092$ . sedangkan



untuk peta kendali R diperoleh nilai  $UCL = 0.0267$ ,  $\bar{R} = 0.0117$  dan  $LCL = 0$ . Berdasarkan hasil pengujian *zone rules* dari proses *machining run out cylinder head* berada dalam batas kendali. Pada peta kendali  $\bar{x}$  tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Terdapat tiga sampel pertama terjadi kenaikan dan penurunan. Hasil output gambar pada SPSS diatas dapat dilihat bahwa *rule violation* menunjukkan hasil *no*. Pada sampel ke delapan proses relatif stabil karena sampel berada pada salah satu sisi atas dari garis tengahnya yaitu 0.0177. Meskipun dalam proses terjadi kenaikan dan penurunan drastis tetapi proses masih berada dalam batas kendali (proses stabil).

Sedangkan pada peta kendali R terlihat bahwa titik-titik dalam peta kendali masih berada dalam batas-batas UCL dan LCL, tidak terlihat adanya kondisi yang tidak terkendali. Tidak ada variabilitas yang acak. Ini menunjukkan bahwa keragaman/variiasi proses pada peta kendali R berada dalam kendali, meskipun ada nilai dari beberapa subgrup sampel yang berhimpit dengan batas LCL. Dengan demikian variasi penyebab khusus yaitu kejadian-kejadian di luar yang mempengaruhi sistem menjadi tidak ada lagi di dalam proses, sehingga dapat dilakukan perhitungan terhadap kapabilitas proses.

#### 4.9 Kapabilitas Cp dan Indeks Cpk

##### 1. Proses *Machining Diameter Cylinder Head*.

Indeks kapabilitas proses Cp dan Cpk yang telah dihitung berdasarkan hasil pengolahan data pada proses *machining* diameter dapat didapat nilai Cp, Cpu Cpl dan Cpk. Dengan indeks Cp = 1.7167, menyatakan secara tidak langsung bahwa proses berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya sedikit unit yang tidak sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining* diameter akan mampu untuk memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 4.5100$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan dan *capable*, karena CPU = 1.5143, CPU ini berada pada kriteria, yaitu CPU > 1.33. Demikian halnya terhadap batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 4.4980$  mm) juga mampu dipenuhi karena CPL = 1.9143 berada pada kriteria CPL > 1.33 yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan. Dengan demikian proses *machining* diameter termasuk dalam kategori

Kasus 1. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian statistikal dan kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pelanggan dapat diterima. Proses ini adalah proses yang ideal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *machining* diameter *cylinder head* terkendali secara statistik dan mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

##### 2. Proses *Machining Clearance Exhaust*

Untuk proses ini didapat indeks Cp = 1.3200, menyatakan secara tidak langsung bahwa proses berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya sedikit unit yang tidak sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining clearance exhaust* lebih mendekati batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 0.1600$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan dan *capable*, karena CPU = 1.3134 berada pada kriteria CPU > 1.00. Demikian halnya terhadap batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 0.0500$  mm) juga mampu dipenuhi karena CPL = 1.3182 berada pada kriteria CPL > 1.00 yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan. Dengan demikian proses *machining clearance exhaust* termasuk dalam kategori Kasus 1. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian statistikal dan kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pelanggan dapat diterima. Proses ini adalah proses yang ideal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *machining clearance exhaust cylinder head* terkendali secara statistik dan mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

##### 3. Proses *Machining Clearance Intake*

Untuk proses ini didapat indeks Cp = 1.4400, menyatakan secara tidak langsung bahwa proses berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya sedikit unit yang tidak sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining clearance intake* lebih mendekati batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 0.0300$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan produk yang





memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan dan *capable*, karena  $CPL = 1.2800$  berada pada kriteria  $CPL > 1.00$ . Demikian halnya terhadap batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 0.0900$  mm) juga mampu dipenuhi karena  $CPU = 1.6100$  berada pada kriteria  $CPU > 1.33$  yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan. Katagori proses *machining clearance intake* termasuk dalam kategori Kasus 1. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian statistikal dan kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pelanggan dapat diterima. Proses ini adalah proses yang ideal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *machining clearance intake cylinder head* terkendali secara statistik dan mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi yang ditetapkan perusahaan

#### 4 Proses *Machining Cylindricity*

Pada proses ini didapat indeks  $Cp = 1.3733$ , menyatakan secara tidak langsung bahwa proses berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya sedikit unit yang tidak sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining cylindricity* lebih mendekati batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 0$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan dan *capable*, karena  $CPL = 1.3182$  berada pada kriteria  $CPL > 1.00$ . Demikian halnya terhadap batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 0.0060$  mm) juga mampu dipenuhi karena  $CPU = 1.4091$  berada pada kriteria  $CPU > 1.33$  yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan. Katagori proses *machining cylindricity* termasuk dalam kategori Kasus 1. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian statistikal dan kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pelanggan dapat diterima. Proses ini adalah proses yang ideal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *machining cylindricity cylinder head* terkendali secara statistik dan mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

#### 5. Proses *Machining Concentricity*

Untuk proses ini didapat indeks  $Cp = 1.7759$ , menyatakan secara tidak langsung bahwa proses berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya

sedikit unit yang tidak sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining concentricity* lebih mendekati batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 0$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan dan *capable*, karena  $CPL = 1.3033$  berada pada kriteria  $CPL > 1.00$ . Demikian halnya terhadap batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 0.1500$  mm) juga mampu dipenuhi karena  $CPU = 2.2512$  berada pada kriteria  $CPU > 1.33$  yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan. Maka proses *machining concentricity* termasuk dalam kategori Kasus 1. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian statistikal dan kapabilitas untuk memenuhi kebutuhan atau spesifikasi pelanggan dapat diterima. Proses ini adalah proses yang ideal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *machining concentricity cylinder head* terkendali secara statistik dan mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi yang ditetapkan perusahaan.

#### 6 Proses *Machining Run Out*

Untuk proses ini didapat indeks  $Cp = 0.8803$ , menyatakan secara tidak langsung bahwa proses tidak berada dalam UCL dan LCL yang telah ditetapkan perusahaan, yang berarti hanya sedikit unit yang sesuai yang akan dihasilkan oleh proses. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besaran CPU dan CPL, diketahui bahwa nilai rata-rata proses *machining run out* lebih mendekati batas spesifikasi atas perusahaan ( $UCL = 0.0300$  mm). Hal ini menunjukkan bahwa proses tidak mampu menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi atas, karena  $CPU = 0.7235$  berada pada kriteria  $CPL < 1.00$ . Sedangkan terhadap batas spesifikasi bawah perusahaan ( $LCL = 0$  mm) mampu dipenuhi karena  $CPL = 1.0412$  berada pada kriteria  $CPU > 1.00$  yang menyatakan proses mampu memenuhi batas spesifikasi bawah perusahaan. Sedangkan pengklasifikasian proses berdasarkan pada dua aspek yaitu pengendalian dan kapabilitas. Berdasarkan tabel, maka proses *machining run out* termasuk dalam kategori Kasus 2. Pada kasus ini proses berada dalam pengendalian tetapi mempunyai kelebihan variasi penyebab umum karena kapabilitas proses yang masih rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa proses *machining run out cylinder head* terkendali



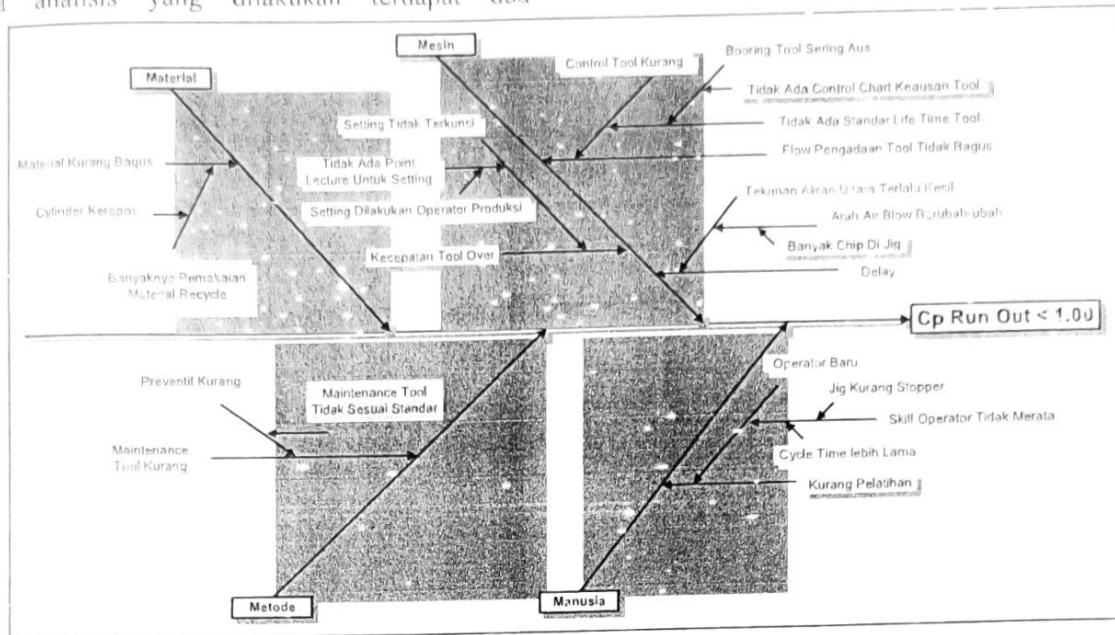


secara statistik tetapi tidak mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi batas spesifikasi atas perusahaan.

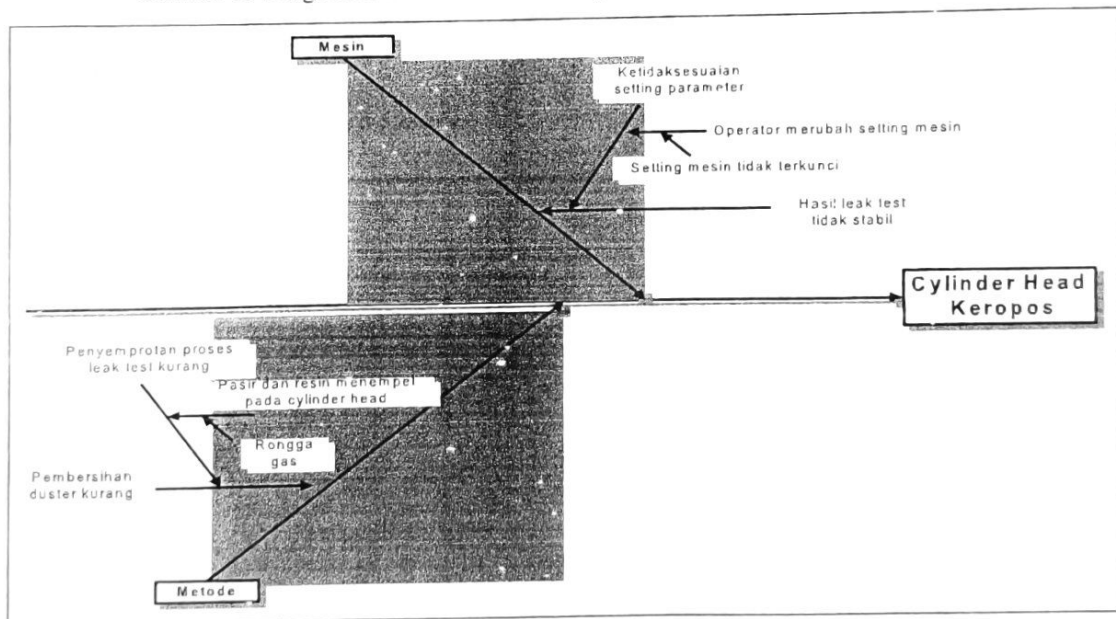
permasalahan yang akan dilakukan perbaikan dengan terlebih dahulu mencari penyebab permasalahan dengan menggunakan diagram sebab akibat. Diagram sebab akibatnya dapat dilihat pada gambar berikut:

#### 4.10 Analisis Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan kapabilitas diatas dan pengolahan serta analisis yang dilakukan terdapat dua



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat nilai Cp Proses Machining Run Out < 1.00



Gambar 3 Diagram Sebab Akibat Cylinder Head Keropos



Rencana perbaikan yang dapat dibuat dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4

Setelah dilakukan perbaikan kemudian diambil data claim market dan dari hasil pengamatan setelah perbaikan dapat dilihat terjadi penurunan claim seperti dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3 Rencana Perbaikan Proses Machining Cylinder Head

FAKTOR	WHAT	WHY	WHO	WHERE	WHEN	HOW
MESIN	Banyak chip di jig	#NAME? terlalu kecil - Arah an blow berubah-ubah - Delay	Operator	Proses machining Cylinder Head	Juli	- Menambahi air blow pada mesin leak test
	Kecepatan putaran tool Over	- Setting mesin tidak terkunci - Tidak ada point lecture untuk Setting mesin - Setting mesin dilakukan operator	Supervisor	Proses machining Cylinder Head	Juli	- Setiap pergantian model supervisor harus mengisi check sheet setting mesin - Mengunci setting mesin agar tidak dapat diubah operator - Mengganti booring tool dengan kecepatan 3000kali proses - Melakukan preventive Maintenance terhadap Booring tool untuk di repair
	Tidak ada control chart Keausan tool			Proses machining Cylinder Head		
MATERIAL	Material kurang bagus	Banyaknya pemakaian material Recycle	Operator	Proses machining cylinder head	Juli	- Mengurangi pemakaian Material recycle - Pemakaian material sesuai Standar bahan baku 60:40
METODE	Maintenance tool Kurang	- preventive maintenance jarang Dilakukan - Maintenance tool tidak sesuai Standar	Operator ma	Proses machining cylinder head	Juli	- Membuat check sheet harian - Membuat jadwal untuk maintenance tool
MANUSIA	Kurang Pelatihan	- Banyak operator baru - Skill operator tidak sama - Cycle time lebih lama - Jig kurang stopper	Operator	Proses machining cylinder head	Juli	- Memberikan training kepada operator baru - Memberikan buku panduan operator - Memasang SOP pada setiap proses machining

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4. Rencana Perbaikan Cylinder Head Keropos

FAKTOR	WHAT	WHY	WHO	WHERE	WHEN	HOW
MESIN	Hasil leak test tidak Stabil	- Ketidaksesuaian setting parameter - Operator merubah setting mesin - Setting mesin tidak terkunci	Operator	Proses machining cylinder head	Juli	- Mengembalikan setting Mesin leak test sesuai dengan standar proses - Membuat pass word baru - Melakukan pemeriksaan setting parameter setiap pergantian shift
METODE	Pembersihan duster Kurang	- Penyemprotan air proses leak test manual kurang  - Pasir dan resin menempel pada cylinder head - Timbulnya rongga gas	Operator	Proses machining cylinder head	Juli	- Perbaikan pada Pembersihan duster - Penambahan semprot pada waktu proses leak test

Sumber: Hasil Pengolahan Data



Tabel 5 Data *Claim Market* Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan

JENIS CLAIM	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN	
	JUNI	JULI	AGUSTUS
Starter Tidak On	1	2	1
Knalpot Berasap	0	0	0
Suara Mesin Kasar	1	0	1
Cylinder Keropos	10	6	1
Mesin Rusak	0	0	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis adalah sebagai berikut:

1. Banyaknya jumlah *claim market* pada *cylinder head* disebabkan karena beberapa faktor antara lain: 1. Faktor Mesin, yaitu: Operator merubah *setting* mesin, *Setting* mesin tidak terkunci, Adanya ketidaksesuaian *setting* parameter antara standar proses dengan *leak test*, 2. Faktor Metode adalah Pembersihan *auster* tidak efektif, Adanya pasir dan *resin* yang menempel pada *cylinder head* sehingga menyebabkan timbulnya rongga gas
2. Mesin *leak test* tidak dapat membaca kebocoran pada proses *machining* disebabkan karena faktor-faktor sebagai berikut: 1. Faktor Mesin terdiri dari: Banyak *chip* yang menempel di *jig*, *Setting* dilakukan oleh operator produksi, Kecepatan putar *booring tool over*, Tidak ada *control chart* keausan *tool*, 2. Faktor Material yaitu: Banyaknya pemakaian material *recycle*, Pemakaian material tidak sesuai standar bahan baku 60% *ingot* : 40% *return*, 3. Faktor Metode yaitu *Maintenance tool* tidak sesuai standar, *Preventive maintenance* kurang, 3. Faktor Manusiayaitu Operator kurang pelatihan, *Jig* kurang *stopper*, *Skill* operator tidak merata

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, Vincent 1998. *Statistical Process Control: Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. 1997. *Manajemen Kualitas : Penerapan Konsep-konsep Kualitas Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, Vincent. 2003. *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Ishikawa, Kouri., J. David, LU. 1987. *Pengendalian Mutu Terpadu*. Bandung : Remaja Karya.

J.M, Juran. 1993. *Quality Planning and analysis*. New York : Mc Graw-Hill.

Kalpakjian, Serope. 1995. *Manufacturing Engineering and Technology*. third edition. By Addison-Wesley Publishing Company, inc.

L.Grant, Eugene; Leavenworth, Richard.S. 1988. *Pengendalian Mutu Statistik*. Edisi Keenam. Terjemahan. Alih Bahasa Ir. Hudaya Kandahjaya, Msc. Jakarta : Erlangga.

Mitra, Amitava . 1993. *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. New York : Macmillan Publishing Company.

Nasution, M. N 2004. *Manajemen Mutu Terpadu* Jakarta : Ghalia Indonesia.

Pince, Bruce W. 1992. *Statistical Process Control (SPC) Reference Manual*. Chrysler Corporation, Ford Motor Company.

W.A, Dorothea. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta : An