

**ANALISIS KUALITAS BILLET DENGAN METODE
STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) PADA PT. HANIL JAYA STEEL**

Eko Sutanto

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : e_susanto@yahoo.com

Dyah Riandadari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : dyahreri@yahoo.com

ABSTRAK

Billet adalah bahan utama dalam bidang produksi besi beton. Besi beton itu banyak di gunakan pada bangunan dan infra struktur lain. Seperti jembatan, pondasi gedung, menara tower, dermaga dan bandara. Dalam produksinya PT. Hanil Jaya Steel masih belum mencapai *zero defect*, karena masih ditemui adanya *defect* pada proses produksinya. Oleh karena itu masalah yang diteliti adalah tingkat kecacatan billet, penyebab cacat dan perbaikan yang harus dilakukan di PT.Hanil Jaya Steel.

Penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kuantitatif. Subyek penelitian analisis kualitas billet. Obyek penelitian adalah cacat billet dengan menggunakan metode statistical process control, instrumen penelitian berupa interview, observasi, dan dokumentasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan, cacat 3,9%. Jika dilihat dari total cacat menurut jenis : rumbik 40,37% ; retak 33,72% ; patah 29,91% dari total produk cacat. Penyebab cacat adalah : manusia : kemampuan dan tingkat ketelitian operator kurang, mesin : kerak pada saluran mould jaket, ausnya kepala mould, pipa spray bermasalah, metode : setting mould, setting pipa spray, material : terlalu banyak campuran kapur dan vanadium, lingkungan : suhu air pendinginan tidak normal. Langkah perbaikan yang harus dilakukan adalah : manusia : pelatihan dan training untuk meningkatkan skill operator, mesin : perawatan saluran mould jaket, perbaikan keausan mould dan pipa spray, metode : setting mould dan pipa spray harus benar, material : komposisi bahan aditif harus benar, sesuaikan campuran kapur dan vanadium, lingkungan : menjaga suhu air tetap normal pada cooling water.

Kata Kunci : Kualitas Billet, Statistical Process Control

ABSTRAC

Billet is the main ingredient in the production of reinforced concrete. Concrete iron was widely used in building and other infrastructure. Such as bridges, building foundations, tower tower, docks and airports. In the production of PT. Hanil Jaya Steel still has not reached zero defect, because they found the presence of defects in the production process. Therefore, the problem under study is the level of disability billet, causing disability and improvements to be made in PT.Hanil Jaya Steel.

This research is descriptive quantitative. Study subjects billet quality analysis. Research object is deformed billet by using methods of statistical process control, research instruments such as interviews, observations and documentation.

These results indicate, disability 3.9. If the views of the total defects by type rumbik 40.37; cracked 33.72; broken 29.91 of the total fracture of defective products. Cause of the defect is : human : operator's ability and level of detail is less, machine : crust in mold channel jacket, head wear of mold, spray pipe problems, method : mold setting, setting spray pipe, material : too much mixture of lime and vanadium, environment : cooling water temperature is not normal. Corrective measures that must be done is, human :training and operator training to improve skills, machine : jacket mold canal treatment, repair mold wear and spray pipe, method : setting mold and spray pipes should be properly, material : composition of additives must be true, adjust the mix of lime and vanadium, environment : keep the water temperature remained normal in the cooling water

Keywords : Billet Quality, Statistical Process Control

PENDAHULUAN

Kualitas suatu perusahaan tidak lepas dari konsumen serta produk yang dihasilkannya. Konsumen tentunya berharap bahwa barang yang dibelinya akan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginannya sehingga konsumen berharap bahwa produk tersebut memiliki kondisi yang baik serta

terjamin. Oleh karena itu perusahaan harus melihat serta menjaga agar kualitas produk yang dihasilkan terjamin serta diterima oleh konsumen serta dapat bersaing di pasar.

Pemenuhan kebutuhan konsumen seringkali hanya berfokus pada segi kuantitas mengingat pangsa pasar yang semakin berkembang dari waktu ke waktu.

Namun dalam era persaingan yang demikian ketat ini, terdapat aspek yang tidak kalah pentingnya yaitu kualitas. Oleh sebab itu, diperlukan berbagai kebijakan dari pihak perusahaan berkaitan dengan hal kualitas produk.

Berhubungan dengan kualitas produk, akhir-akhir ini standarisasi mutu sangat marak dan begitu menentukan dalam upaya perusahaan memenangkan persaingan dan mempertahankan serta memperbaiki pangsa pasarnya. Untuk itu perusahaan dituntut agar menghasilkan suatu produk yang berkualitas prima karena segi kualitas produk seringkali menjadi pertimbangan utama konsumen dalam memutuskan untuk memilih suatu produk

Kualitas produk yang baik dihasilkan dari pengendalian kualitas yang baik pula. Maka banyak perusahaan yang menggunakan metode tertentu untuk menghasilkan suatu produk dengan kualitas yang baik. Untuk itulah pengendalian kualitas dibutuhkan untuk menjaga agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang berlaku.

Standar kualitas yang dimaksud adalah bahan baku, proses produksi, dan produk jadi (M.N Nasution, 2005). Oleh karenanya, kegiatan pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan mulai dari bahan baku, selama proses produksi berlangsung sampai pada produk akhir dan disesuaikan dengan standar yang ditetapkan.

Banyak sekali metode yang mengatur atau membahas mengenai kualitas dengan karakteristiknya masing-masing. Untuk mengukur seberapa besar tingkat kerusakan produk yang dapat diterima oleh suatu perusahaan dengan menentukan batas toleransi dari cacat produk yang dihasilkan tersebut dapat menggunakan metode pengendalian kualitas dengan menggunakan alat bantu statistik, yaitu metode pengendalian kualitas yang dalam aktifitasnya menggunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Process Control* (SPC) dimana proses produksi dikendalikan kualitasnya mulai dari awal produksi, pada saat proses produksi berlangsung sampai dengan produk jadi. Sebelum dilempar ke pasar, produk yang telah diproduksi di inspeksi dulu, dimana produk yang baik dipisahkan dengan produk cacat sehingga produk yang dihasilkan jumlahnya berkurang. Latar belakang munculnya *Statistical Processing Control* karena adanya perbedaan kualitas (*quality dispersion*) antara produk dengan type yang sama, urutan proses yang sama, diproduksi pada mesin yang sama, operator dan kondisi lingkungan yang sama, dan masalah ini selalu muncul pada perusahaan manufacturing yang memproduksi dalam jumlah banyak (*batch/mass production*).

PT. Hanil Jaya Steel adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi billet dan besi beton. Pentingnya kualitas besi beton dikarenakan banyak digunakan sebagai bahan bangunan dan infrastruktur lainnya seperti jembatan, pondasi gedung, menara/tower, dermaga pelabuhan dan lain sebagainya jadi kualitas billet sebagai bahan baku besi beton ikut menentukan

kualitas bangunan maupun infrastruktur lainya dimana dikemudian hari tidak akan menimbulkan korban jiwa yang diakibatkan rapuhnya besi beton karena kualitas yang tidak baik. Di PT. Hanil Jaya Steel untuk membuat billet yang merupakan bahan utama membuat besi beton, dibutuhkan *Electric Arc Furnace* (EAF) untuk meleburkan besi tua yang kemudian akan dicetak menjadi billet di area *Continuous Casting Machine* (CCM) sebelum diolah lagi menjadi besi beton di area *Rolling Mill*.

Quality Control yang dilakukan di PT. Hanil Jaya Steel dengan cara pengambilan contoh atau yang disebut juga dengan metode sampling. Dengan metode seperti itu tingkat cacat produk billet pada PT. Hanil Jaya Steel mencapai 3,9 %, persentase cacat ini masih tergolong tinggi dan perlu diturunkan.

Untuk menurunkan persentase cacat tersebut diperlukan teknik atau metode pengendalian kualitas yang baik. Saat ini banyak metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas, akan tetapi mengapa alasan peneliti memilih metode *Statistical Process Control* (SPC) karena pengendalian kualitas dengan alat bantu statistik bermanfaat pula mengawasi tingkat efisiensi. Jadi dapat digunakan sebagai alat untuk *detection* yang mentolerir kerusakan dan *prevention* yang menghindari/mencegah cacat terjadi. *Detection* biasanya dilakukan pada produk jadi dan *prevention* melakukan pencegahan sedini mungkin sehingga cacat pada produk dapat dicegah.

SPC memiliki kelebihan dibanding yang lain, diantaranya adalah dari metode pengecekan kualitas, seperti inspeksi, deteksi dan perbaikan masalah diakhir produk atau jasa, mampu menyajikan evaluasi performansi proses produksi untuk memperbaiki produktifitas, efektif dalam mendeteksi adanya pergeseran kualitas proses, dapat mereduksi waktu yang terbuang serta informasi mengenai kapabilitas proses, juga merupakan alat yang berharga untuk tercapainya kepuasan pelanggan dalam hal kualitas dan efisiensi pengeluaran.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “ ANALISIS KUALITAS BILLET DENGAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) PADA PT HANIL JAYA STEEL ”

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Tempat penelitian ini dilakukan di PT. Hanil Jaya Steel Jl. Brigjen Katamso, Janti, Waru, Sidoarjo. Pengambilan data diambil pada bagian proses produksi terutama pada proses pembuatan billet yang terdapat pada area *Continuous Casting Machine* (CCM)

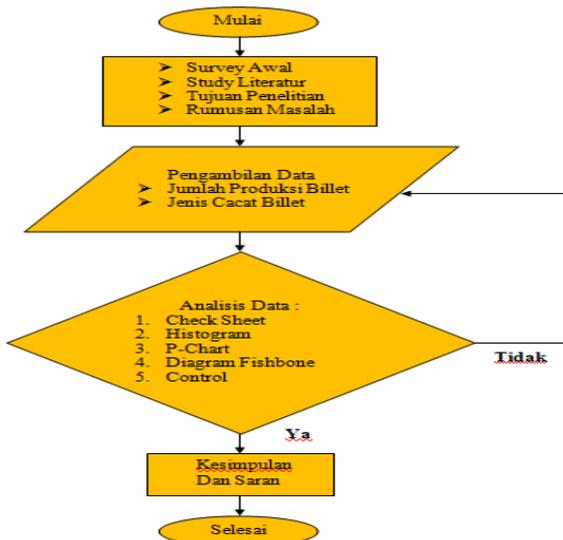
2. Waktu

Waktu pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini dilakukan pada 01 April 2014 sampai 08 Agustus 2014.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yang dilakukan disini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Nurul Zuriyah (2005:47) ” Penelitian deskriptif adalah penelitian yang diarahkan untuk memberikan gejala-gejala, fakta-fakta atau kejadian-kejadian secara sistematis dan akurat mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu”. Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya

Rancangan Penelitian



Gambar 22. Flowchart Penelitian
Penjelasan langkah-langkah pemecahan masalah :

1. Mulai

2. Suvey Awal

Pada tahap ini suvey awal sangat diperlukan karena pada tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi nyata yang akan diteliti. Hal ini menghindari adanya ketidak sesuaian antara tujuan peneliti dengan kondisi obyek penelitian.

3. Studi Literatur

Literatur disini merupakan tahap penelusuran referensi, dapat bersumber dari buku- buku, jurnal, internet, maupun penelitian yang telah ada sebelumnya. Berguna untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

4. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui bagaimana kualitas produk besi beton dengan untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

- a) Untuk menganalisis pengendalian kualitas pada PT. Hanil Jaya Steel dalam upaya menekan jumlah cacat produk
- b) Mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan/cacat pada produk yang diproduksi oleh PT. Hanil Jaya Steel.

- c) Melakukan usulan perbaikan kualitas dengan metode *Statistical Processing Control (SPC)*.

5. Rumusan Masalah

Permasalahan yang pertama adalah mengukur tingkat kualitas besi beton supaya pelaksanaan dalam batas kendali , mencari faktor-faktor apa saja yang menyebabkan cacat besi beton pada di PT. Hanil Jaya Steel kemudian memberikan usulan perbaikan untuk peningkatan kualitas besi beton.

6. Pengambilan Data

Pengambilan data disini hanya menggunakan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari perusahaan yang bersangkutan.

7. Analisis Data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terdapat pada *Statistical Processing Control (SPC)*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) Mengumpulkan data produksi dan produk rusak (*Check Sheet*)

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama data produksi dan data produk rusak kemudian diolah menjadi tabel secara rapi dan terstruktur. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut hingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

- b) Membuat Histogram

Agar mudah membaca atau menjelaskan data dengan cepat, maka data tersebut perlu untuk disajikan dalam bentuk histogram yang berupa alat penyajian data secara visual dalam bentuk grafis balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

- c) Membuat Peta Kendali P (*P-chart*)

Dalam menganalisa data penelitian ini, digunakan peta kendali p (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk pengendalian proses secara statistik. Penggunaan peta kendali p ini adalah dikarenakan pengendalian kualitas yang dilakukan bersifat atribut, serta data yang diperoleh yang dijadikan sampel pengamatan tidak tetap dan produk yang mengalami kerusakan tersebut dapat diperbaiki lagi sehingga harus di tolak (*reject*) .

Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut :

- 1. Menghitung persentase kerusakan

$$p = \frac{np}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 - Manajemen Operasi

Keterangan :

- np* : Jumlah gagal dalam sub grup
- n* : jumlah yang diperiksa dalam sub grup
- subgroup : bulan ke-

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

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (P)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum n p}{\sum n} \dots\dots\dots (2)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 - Manajemen Operasi

Keterangan :

$\sum n p$ = Jumlah total yang rusak
 $\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

3. Menghitung batas kendali atas *Upper Control Limit* (UCL)

Untuk menghitung batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*) dilakukan dengan rumus :

$$UCL = \bar{p} + 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 - Manajemen Operasi

Keterangan :

\bar{p} = rata-rata kerusakan produk
 n = total grup / sampel

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$LCL = \bar{p} - 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right) \dots\dots\dots (4)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 - Manajemen Operasi

Keterangan :

\bar{p} = rata-rata kerusakan produk
 n = jumlah produksi

catatan : Jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap = 0

Apabila data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang ditetapkan, maka hal ini berarti data yang diambil belum seragam. Hal tersebut menyatakan bahwa pengendalian kualitas yang dilakukan PT. Hanil Jaya Steel masih perlu perbaikan. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik *p-chart*, apabila ada titik yang berfluktuasi secara tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

Dengan peta kendali tersebut dapat diidentifikasi jenis-jenis kerusakan dari produk yang dihasilkan. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada berbagai macam produk yang dihasilkan.

d) Mencari Faktor penyebab yang paling dominan dengan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*)

Setelah diketahui masalah utama yang paling dominan dengan menggunakan histogram, maka dilakukan analisa faktor kerusakan produk dengan menggunakan *fishbone diagram*, sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk.

8. Membuat Rekomendasi / Usulan perbaikan kualitas

Setelah diketahui penyebab terjadinya kerusakan produk, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

9. Selesai

Variabel-Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek atau segala sesuatu yang menjadi titik perhatian pada suatu penelitian (Suharsimi, A; 2002). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel pokok yaitu :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah produksi dan jenis produk cacat/rusak.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mencari persentase cacat menurut jenisnya dan persentase cacat keseluruhan produk billet di PT. Hanil Jaya Steel. Sebagai catatan bahwa 1 pcs bisa saja memiliki lebih dari satu jenis kerusakan, oleh karena itu jenis kerusakan yang tercatat dibagian pembuatan billet adalah jenis kerusakan yang paling dominan.

Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian adalah pada tingkat kecacatan produk, penyebab cacat produk dan upaya-upaya yang harus dilakukan untuk menurunkan tingkat kecacatan pada produksi billet di PT. Hanil Jaya Steel.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data selama penelitian, data yang dikumpulkan menjadi dua yaitu :

1. Data Primer

Yaitu data yang didapat dari penelitian langsung dengan cara mengambil langsung dari sumber yang memberikan informasi, antara lain: data *defect*, output dll. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1) Interview

Merupakan suatu cara untuk dapat mendapatkan data atau informasi dengan melakukan tanya jawab secara langsung pada manajemen/karyawan yang mengetahui tentang objek yang diteliti. Dalam hal ini yaitu macam-macam dan jenis-jenis cacat billet serta maintenance dan penanggulangan cacat billet pada PT. Hanil Jaya Steel sehingga didapatkan informasi yang valid.

2) Observasi

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan melakukan pengamatan

langsung di tempat penelitian dengan mengamati sistem atau cara kerja, proses produksi dari awal sampai akhir, dan kegiatan pengendalian kualitas bertujuan untuk memecahkan masalah dalam penelitian.

2. Data Sekunder

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data dengan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan yang terkait dengan penelitian, yaitu jumlah produksi billet yang diproduksi PT. Hanil Jaya Steel selama setahun pada tahun 2013

Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap data-data yang diperoleh dari perusahaan, meliputi jumlah produksi billet selama satu tahun periode 2013, jumlah cacat billet selama 12 bulan periode tahun 2013, proses produksi pembuatan billet, *maintenance* perusahaan, peta kendali yang digunakan pada perusahaan, capabilitas proses yang digunakan pada perusahaan, sebab dan akibat terjadi kerusakan billet.

Pengendalian kualitas untuk mencapai tingkat kualitas produk yang distandarkan oleh perusahaan sesuai dengan pedoman kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan.

Pengendalian kualitas yang digunakan dalam melaksanakan pengendalian kualitas pada PT. Hanil Jaya Steel dilakukan secara atribut yaitu pengukuran kualitas terhadap karakteristik produk yang tidak dapat atau sulit diukur. Karakteristik yang dimaksudkan disini adalah kualitas produk yang baik atau buruk, berhasil atau gagal. Pengukuran kualitas secara atribut dilakukan dengan menggunakan peta kendali (*p-chart*). Peta kendali *p* digunakan dalam pengendalian kualitas secara atribut yaitu untuk mengetengahkan cacat (*defect*) atau kecacatan (*defective*) pada produk yang dihasilkan dan untuk mengetahui apakah masih berada dalam batas yang diisyaratkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan yaitu PT. Hanil Jaya Steel. Pengumpulan data sekunder dilakukan pada periode 01 April 2014 – 30 April 2014. Untuk pengumpulan data produksi dan data tingkat cacat produk (*defect*) diperoleh dari Unit *Quality Control* PT. Hanil Jaya Steel.

Proses Pembuatan Billet

Pada PT. Hanil Jaya Steel proses pembuatan billet terdapat dua bagian yaitu *Electric Arc Furnace* (EAF) dan *Continuous Casting Machine* (CCM),

Pemilihan obyek penelitian

PT. Hanil Jaya Steel adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi baja tulangan. Di PT. Hanil Jaya Steel memproduksi baja billet dan besi beton. Berdasarkan kebijakan perusahaan yang diberikan kepada peneliti maka obyek penelitian adalah baja billet. Penelitian dilakukan pada produk besi billet karena produk ini adalah bahan baku besi dan baja yang dapat diolah menjadi bahan baku utama besi beton dan dapat diolah menjadi berbagai macam produksi besi dan baja lainnya sehingga sangat menentukan kualitas produk utamanya.

Pengumpulan data

Tahap berikutnya adalah menetapkan rencana pengumpulan data yang akan dilakukan pada tingkat output. Data yang dikumpulkan merupakan data yang bersifat diskrit yang merupakan jumlah produk cacat (jenis cacat atribut) yang bersifat kuantitatif, dihitung menggunakan daftar pencacahan untuk keperluan pencatatan dan analisis.

Tabel 2. Data Jumlah Produksi Billet Tahun 2013

Bulan	Jumlah Produk Billet (Eksemplar)	Jumlah Produksi (Ton)
Januari	10800	8100
Februari	7900	5925
Maret	11000	8250
April	8060	6045
Mei	10700	8025
Juni	10000	7500
Juli	6400	4800
Agustus	9600	7200
September	7800	5850
Oktober	10160	7620
November	8180	6135
Desember	7700	5775
Total	108300	81225

(Sumber, Departemen Pengendalian Kualitas PT. Hanil Jaya Steel)

Untuk Produksi 1 buah billet mempunyai berat ± 750 kg, jadi jumlah produksi billet tiap bulan dihitung dan dikonversikan per eksemplar seperti pada tabel diatas.

A. Check Sheet

Langkah pertama yang dilakukan untuk menganalisis pengendalian kualitas secara Statistical Process Control adalah membuat tabel (check sheet) jumlah produksi dan produk rusak / tidak sesuai dengan standar mutu. Berikut ini data produksi dan tahun 2013 :

Tabel 3. Data Jumlah Produksi Dan Jumlah Cacat Billet 2013

Bulan	Jumlah Produk Billet (Eksemplar)	Jumlah Produk Cacat (Eksemplar)
Januari	10800	378
Februari	7900	316
Maret	11000	440
April	8060	403
Mei	10700	428
Juni	10000	400
Juli	6400	320
Agustus	9600	336
September	7800	273
Oktober	10160	254
November	8180	409
Desember	7700	308
Total	108300	4265

(Sumber, Departemen Pengendalian Kualitas PT. Hanil Jaya Steel)

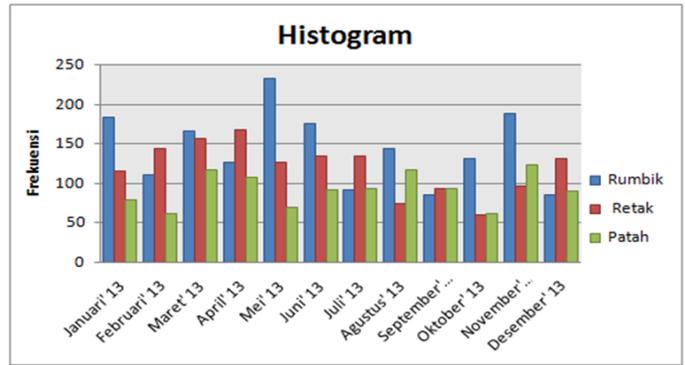
B. Histogram

Tabel 4. Data Cacat Billet 2013

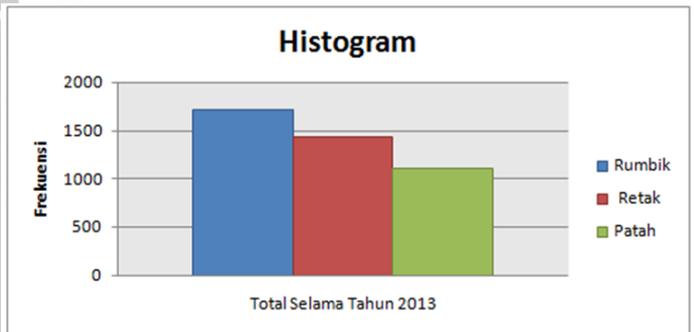
Bulan	Jenis Cacat (Eksemplar)		
	Rumbik	Retak	Patah
Januari	183	116	79
Februari	111	144	61
Maret	166	157	117
April	127	168	108
Mei	232	127	69
Juni	175	134	91
Juli	91	135	94
Agustus	144	75	117
September	86	93	94
Oktober	132	60	62
November	189	97	123
Desember	86	132	90
Total	1722	1438	1105

(Sumber, Departemen Pengendalian Kualitas PT. Hanil Jaya Steel)

Dari daftar tabel diatas maka didapatkan gambar histogram seperti dibawah ini :



Gambar 36. Histogram Data Cacat Billet



Gambar 37. Histogram Jumlah Menurut Jenis Cacat Billet

Dari diagram diatas, dapat kita lihat jenis kerusakan yang paling dominan / sering terjadi adalah cacat rumbik dengan jumlah 1722 eksemplar, cacat retak dengan jumlah 1438 eksemplar, dan kerusakan karena cacat patah dengan jumlah 1105 eksemplar.

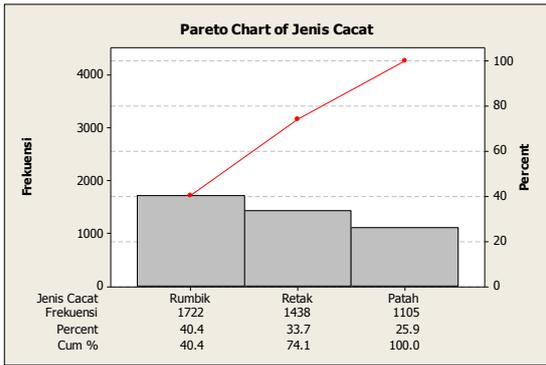
C. Diagram Pareto

Tabel 5. Hasil Analisis Kecacatan Billet

Jenis Cacat	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Presentase dari total	Presentase kumulatif
Rumbik	1722	1722	40.37%	40.37%
Retak	1438	3160	33.72%	74.09%
Patah	1105	4265	25.91%	100%
Jumlah Kecacatan	4265		100%	

Jenis cacat : Retak
 Frekuensi : 1438
 Frekuensi kumulatif : 1722 + 1438 = 3160
 Presentase dari total : $\frac{1438}{4265} \times 100\% = 33,72\%$
 Presentase kumulatif : 40,37% + 33,72% = 74,09%

Berikut ini Pareto Chart dari hasil olah data Minitab :



Gambar 38. Pareto Chart of Jenis Cacat

Dari tabel 5. dan gambar 38. diketahui bahwa jenis cacatan billet jika diurut mulai dari yang terbesar hingga terkecil adalah Rumbik (40,4%), Retak (33,7%), Patah (25,9%).

D. Peta Kendali P (P-chart)

Langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali (P-chart) yang berfungsi untuk melihat apakah pengendalian kualitas pada perusahaan ini sudah terkendali atau belum. Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa langkah awal dalam membuat peta kendali adalah sebagai berikut :

- Menghitung persentase kerusakan
- Menghitung garis pusat / Central Line (CL)
- Menghitung batas kendali atas / Upper Control Limit (UCL)
- Menghitung batas kendali bawah / Lower Control Limit (LCL)
- Menggambar Peta Kendali P Dengan Software MINITAB

a. Menghitung Persentase Kerusakan

Persentase kerusakan produk digunakan untuk melihat persentase kerusakan produk pada tiap sub-group (bulan). Rumus untuk menghitung persentase kerusakan adalah :

$$P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 – Manajemen Operasi
Keterangan :

- np : Jumlah gagal dalam sub grup
- n : Jumlah yang diperiksa dalam sub grup
- subgroup : Bulan ke-

b. Menghitung Garis Pusat / Central Line (CL)

Garis pusat / Central Line adalah garis tengah yang berada diantar batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Garis Pusat ini merupakan garis yang mewakili rata-rata tingkat

kerusakan dalam suatu proses produksi. Untuk menghitung garis pusat digunakan rumus :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(2)$$

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render.2006 – Manajemen Operasi

- Keterangan :
- $\sum np$ = Jumlah total yang rusak
- $\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

Berdasarkan rumus (2) maka didapatkan Central Line (CL) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum np &= 4265 \\ \sum n &= 108300 \\ CL = \bar{p} &= \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{4265}{108300} = 0,03938135 = 0,03938 \end{aligned}$$

c. Menghitung Batas Kendali Atas / Upper Control Limit (UCL)

Batas kendali atas dan batas kendali bawah merupakan indikator ukuran secara statistik sebuah proses bisa dikatakan menyimpang atau tidak. Batas kendali atas (UCL) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$UCL = \bar{p} + 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{\bar{n}}} \right) \dots\dots\dots(3)$$

- Keterangan :
- \bar{p} = CL = central line
- \bar{n} = rata-rata jumlah produksi billet dari rumus (3) maka dapat diperoleh batas kendali atas sebesar :

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{p} + 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{\bar{n}}} \right) = 0,03938 + 3 \\ &\left(\sqrt{\frac{0,03938(1-0,03938)}{9025}} \right) \\ &= 0.04883896 \end{aligned}$$

d. Menghitung Batas Kendali Bawah / Lower Control Limit (LCL)

Sedangkan untuk menghitung batas kendali bawah (LCL) digunakan rumus :

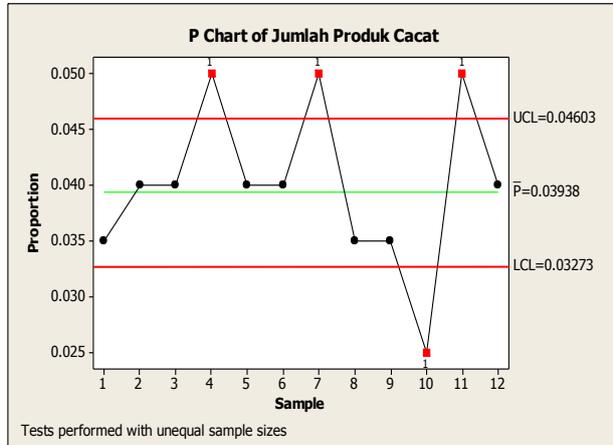
$$LCL = \bar{p} - 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{\bar{n}}} \right) \dots\dots\dots(4)$$

- Keterangan :
- \bar{p} = CL = central line
- \bar{n} = rata-rata jumlah produksi billet dari rumus (4) maka dapat diperoleh batas kendali bawah sebesar :

$$\begin{aligned} LCL &= \bar{p} - 3 \left(\sqrt{\frac{p(1-p)}{\bar{n}}} \right) = 0,03938 - 3 \\ &\left(\sqrt{\frac{0,03938(1-0,03938)}{9025}} \right) \\ &= 0,03273 \end{aligned}$$

e. Menggambar Peta Kendali P Dengan Software MINITAB

Peta kendali p dibuat menggunakan bantuan program Minitab agar memudahkan peneliti untuk melihat grup mana sajakah yang keluar dari batas kendali. Berikut ini p-chart dari hasil olah data Minitab :



Gambar 39. Hasil P chart of Jumlah Produk Cacat

Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa masih ada titik-titik yang berada diluar batas kendali (UCL dan LCL). Terdapat 4 Titik yang berada diluar batas kendali dan 8 titik yang berada didalam batas kendali, sehingga bisa dikatakan bahwa proses tidak terkendali.

E. Diagram Sebab-Akibat (Fishbone Diagram)

Diagram sebab-akibat / Fishbone Diagram digunakan untuk menganalisis faktor-faktor apa sajakah yang menjadi penyebab kerusakan produk. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Pekerja (People), yaitu pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi.
2. Bahan Baku (Material), yaitu komponen-komponen dalam menghasilkan suatu produk menjadi barang jadi.
3. Mesin (Machine), yaitu mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan selama proses produksi.
4. Metode (Method), yaitu instruksi atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi.
5. Lingkungan (Environment), yaitu keadaan sekitar tempat produksi baik secara langsung maupun secara tidak langsung mempengaruhi proses produksi.

Faktor-faktor penyebab defect billet antara lain :

1. Manusia
Skill dan kemampuan operator sangat penting didalam menyelesaikan tugasnya. Karena dengan skill dan kemampuan yang baik maka kesalahan dalam pengerjaan suatu

produk akan berkurang dan jumlah cacat yang timbul dapat seminimal mungkin dikurangi. Begitu juga tingkat ketelitian mempengaruhi hasil dari pengerjaan produk. Mencari operator yang berpengalaman, juga selalu mengadakan training untuk operator yang baru merupakan langkah yang tepat dalam upaya meningkatkan skill dan kemampuan mereka. Skill manusia yang dibutuhkan disini kaitannya dengan mengoperasikan mesin lewat komputer. Akan tetapi kemampuan mekanik juga sangat dibutuhkan untuk setting mesin apabila terjadi kesalahan dalam proses produksi, dibutuhkan operator yang benar –benar sudah mengerti tentang keadaan mesin itu sendiri.

2. Mesin

Mesin yang cara kerjanya kurang optimal atau rusak pasti berpengaruh terhadap kualitas billet yang dihasilkan. Kelainan pada billet antara lain disebabkan oleh :

- a. Kepala Mould yang sudah aus
- b. Saluran Mould jaket yang berkerak
- c. Saluran pipa spray yang bermasalah

3. Metode

Metode yang tidak sesuai dalam maintenance dan persiapan kerja dapat menyebabkan kecacatan pada billet, maka dari itu diperlukan metode yang sesuai agar rutinitas perbaikan dan pengecekan pada mesin-mesin bisa diterapkan dengan baik.

4. Material

Dari faktor material / bahan baku disebabkan berbagai macam alasan sehingga hasil produksi billet tidak terbentuk dengan baik, seperti tidak cocoknya komposisi campuran bahan aditif (Kapur, Ferro alloy, Mangan, Vanadium, dan Molibdium) sehingga billet harus didaur ulang dan membuat kerugian bagi pihak perusahaan.

5. Lingkungan

Suhu air yang tidak memenuhi kapasitas pendinginan normal dapat menyebabkan cacat pada hasil produksi billet.

Usulan Tindakan Perbaikan

Setelah mengetahui penyebab terjadinya penyimpangan/kerusakan pada produk billet PT. Hanil Jaya Steel, maka disusun suatu usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk dan efektivitas waktu.

Tindakan yang harus dilakukan untuk perbaikan kecacatan billet, adalah untuk manusia diadakan briefing sebelum kerja dimulai dan mengadakan pelatihan atau training untuk meningkatkan skill karyawan. Pada mesin dilakukan perawatan saluran mould jaket, perbaikan keausan mould dan pipa spray. Untuk metode yang dilakukan settingan mould dan pipa spray harus benar. Untuk material pencampuran

komposisi bahan aditif harus benar. Untuk lingkungan hendaknya menjaga suhu air tetap normal pada cooling water

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Adapun simpulan yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan di PT. Hanil Jaya Steel adalah sebagai berikut :

1. Persentase jumlah cacat produk dari total produksi pada PT. Hanil Jaya Steel sebesar 3,9%. Dari total cacat 3,9% jenis cacat Rumbik (40,4%), Cacat Retak (33,7%), Cacat Patah (25,9%).
2. Faktor – faktor penyebab kecacatan billet, berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.
 - a. Manusia : Kemampuan dan tingkat ketelitian operator kurang
 - b. Mesin : Kerak pada saluran mould jaket, ausnya kepala mould, pipa spray bermasalah
 - c. Metode : Setting mould, setting pipa spray
 - d. Material : Terlalu banyak campuran kapur dan vanadium
 - e. Lingkungan : Suhu air pendinginan tidak normal
3. Tindakan yang harus dilakukan untuk perbaikan kecacatan billet, adalah
 - a. Manusia : Pelatihan dan training untuk meningkatkan skill operator
 - b. Mesin : Perawatan saluran mould jaket, perbaikan keausan mould dan pipa spray
 - c. Metode : Penyetingan mould dan pipa spray harus benar
 - d. Material : Komposisi bahan aditif harus benar dan sesuaikan campuran kapur dan vanadium
 - e. Lingkungan : Menjaga suhu air tetap normal pada cooling water.

Saran

Adapun saran yang disampaikan dalam penelitian ini adalah :

1. Perusahaan perlu menggunakan metode statistik untuk dapat mengetahui jenis kerusakan dan faktor yang menyebabkan kerusakan itu terjadi. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi produk rusak untuk produksi berikutnya.
2. Perusahaan hendaknya melakukan tindakan – tindakan seperti yang diusulkan pada usulan poin 3 agar dapat mengurangi kecacatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, 1990. *Manajemen Produksi*. Edisi keempat. Jilid kedua. BPFE. Yogyakarta
- Douglas C, Montgomery. 1993. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

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

Gaspersz, Vincent. 2005. *Total Quality Manajemen*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.

Heizer, Jay dan Barry Render.2006. *Manajemen Operasi ed7*. Jakarta: Salemba Empat.

J.M Juran. 1988. *Juran's Quality Control Handbook 1&2, 4th edition*, McGrawHill, Inc.

Krajewski and Ritzman.1987.*Operation Management, Strategy & Analysis*. Wesley Publishing Company, Inc.

MN. Nasution.2005.*Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Sofjan Assauri. 1998. *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Jakarta : LP FE UI.

Suyadi Prawirosentoso. 2007. *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 “ Kiat Membangun Bisnis Kompetitif”*. Jakarta : Bumi Aksara.

Tjiptono f & Diana A. 2003. *Total Quality Management*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

Yudi. S, Drs. 2007. *Pengendalian Kualitas Statistika*. (online) (www.scribd.com/doc/38363466/4496-Kuliah-1-3-bag1 , diakses 02 Juni 2011)

Zulian Yamit. 2003 *.Manajemen Produksi dan Operasi Ed.2*. Yogyakarta: Ekonisia.