

**PENERAPAN GUGUS KENDALI MUTU (GKM)
DALAM UPAYA PENGENDALIAN MUTU
LIFTER BAR PADA SEKSI MOULDING
DI PT. GROWTH ASIA (FOUNDRY) MEDAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana**

Oleh :

**RAHMAT HIDAYAT
03 815 0020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2005**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**PENERAPAN GUGUS KENDALI MUTU (GKM)
DALAM UPAYA PENGENDALIAN MUTU
LIFTER BAR PADASEKSI MOULDING
DI PT. GROWTHASIA (FOUNDRY) MEDAN**

TUGAS AKHIR

Oleh :

RAHMAT HIDAYAT

03 815 0020

**Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk Menyelesaikan
study pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Medan Area Medan**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2005**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)11/1/24

PENERAPAN GUGUS KENDALI MUTU (GKM) DALAM UPAYA PENGENDALIAN MUTU LIFTER BAR PADA SEKSI MOULDING DI PT. GROWTH ASIA (FOUNDRY) MEDAN

TUGAS AKHIR

Oleh :

RAHMAT HIDAYAT

03 815 0020

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

(Ir. Raspal Singh, MT)

Mengetahui :

Dekan

Ka. Program Studi

(Drs. Dadan Ramdan, MEng, MSc)

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

Tanggal Lulus :

SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa setelah melakukan :

- Seminar proposal tugas sarjana
- Bimbingan terhadap tugas sarjana
- Seminar draft tugas sarjana
- Pemeriksaan / perbaikan terhadap tugas sarjana

Terhadap mahasiswa :

N a m a : RAHMAT HIDAYAT

N I M : 03 815 0020

Tempat / Tgl Lahir : Belawan / 10 Oktober 1977

Judul Tugas Sarjana : Penerapan Gugus Kendali Mutu (GKM) Dalam Upaya
Pengendalian Mutu Lifter Bar Pada Seksi Moulding Di
PT. Growth Asia (Foundry) Medan

Menetapkan ketentuan hasil evaluasi sbb:

1. Dapat menerima draft tugas sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku tugas sarjana dan kepada penulis
Diizinkan untuk :

MENEMPUH UJIAN AKHIR

Yang diselenggarakan pada tanggal :

Medan, 25 September 2005

Diketahui / Disetujui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Industri

Team pembimbing/penguji :

1. Ir. Kamil Mustafa, MT
2. Ir. Raspal Singh, MT

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

RINGKASAN

Rahmat Hidayat, “ PENERAPAN GUGUS KENDALI MUTU (GKM) DALAM UPAYA PENGENDALIAN MUTU LIFTER BAR PADA SEKSI MOULDING DI PT. GROWTH ASIA (FOUNDRY) MEDAN ”. Di bawah bimbingan Ir. Kamil Mustafa, MT sebagai Pembimbing I dan Ir. Raspal Singh, MT sebagai Pembimbing II.

Penerapan Gugus Kendali Mutu (GKM) ini merupakan aspek yang penting dalam peningkatan produktivitas produksi di perusahaan. Konsep GKM adalah bahwa para pekerja merupakan orang yang paling tepat untuk memecahkan masalah yang terjadi dalam pekerjaannya, meningkatkan mutu kerja dan untuk meningkatkan efisiensi kerja sehingga segala macam pemborosan dapat dikurangi.

Tujuan diterapkan GKM ini adalah untuk dapat sedini mungkin mendeteksi terjadinya suatu kesalahan agar tidak menimbulkan kesalahan yang lebih fatal.

PT. Growth Asia (Foundry) Medan menghasilkan produk barang – barang pengecoran logam. Pabrik ini menjalankan produksinya berdasarkan pesanan dari pelanggan (job order).

Tujuh alat pengendali mutu adalah metoda dalam upaya memperkecil kesalahan/ketidak sesuaian spesifikasi order. Ketujuh alat tersebut adalah : lembar pengumpul data, diagram pareto, histogram, diagram sebab akibat, stratifikasi, diagram pencar dan control chart.

Untuk menggunakan tujuh alat pemecah masalah ini maka dapat digunakan delapan langkah Penyelesaian masalah yang langkah awalnya adalah menemukan adanya masalah.

Adapun hasil pengurangan kerugian yang diperoleh oleh seksi moulding yang telah menerapkan kegiatan ini dapat dilihat sebagai berikut :

1. Sebelum penerapan Gugus kendali mutu , kerugian akibat adanya “out of specification”, lubang gas dalam satu minggu adalah Rp. 8.556.000

Dengan presentase adanya “out of spesification” lubang gas per minggu adalah 3,3 %

2. Setelah penerapan Gugus kendali mutu kerugian akibat adanya “out of spesification” lubang gas dalam satu minggu adalah Rp. 5.338.200.

Dengan presentase adanya “out of spesification” lubang gas per minggu adalah 2,08 %.

3. Penghematan perminggu “out of specification” lubang gas dengan diterapkannya GKM adalah :

$$= \text{Rp } 8.556.000 - \text{Rp } 5.338.200 = \text{Rp } 3.217.800$$

Jadi perusahaan dapat menurunkan tingkat kerugian akibat “out of specification” lubang gas per minggu sebesar 37,6%

ABSTRACT

Rahmat Hidayat, “ IMPLEMENTATION OF QUALITY CONTROL CIRCLE IN LIFTER BAR QUALITY CONTROL AT MOULDING DEPARTMENT OF PT. GROWTH ASIA (FOUNDRY) MEDAN “

Under supervisory of Ir. Kamil Mustafa MT as the first supervisor I and Ir Raspal Singh MT as the second.

The implementation of Quality Control Circle (QCC) is the important element in productivity enhancement at the company. The concept stress that the employee is the right person for problem-solving and working quality improvement along to reduce inefficiency.

The purpose of QCC implementation is to primer detect possible error hence to prevent more serious problem.

PT. Growth Asia (Foundry) Medan is a foundry (steel manufacturing) company. The factory manufactures based on job order type.

There are this 7 quality control tool i.e.: data collection sheet, pareto diagram , histogram, cause-effect diagram, stratification, diversification diagram and control chart.

To utilize this 7 problem-solver tolls, takes 8 steps. The problem-solving is started by identification of problem.

The result of lost reduction achieved by machining department which have implemented the activities can be described as follow :

1. Before QCC implementation, the lost from out-of-spec, type of gas hole

In a week is Rp. 8.556.000,- , with percentage 3,3 % .

2. After the implementation of QCC, the lost from out-of-spec type of Gas hole in a week became Rp. 5.338.200,- , with percentage 2,08 %
3. Hence, saving cost in a week about :
 - = Rp. 8.556.000,- Rp. 5.338.200,-
 - = Rp. 3.217.800,-

Hence, the company can press the lost as much as 37,6 % .



KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini, sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh ujian sarjana. Tugas sarjana ini disusun berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan penulis dengan judul : **“PENERAPAN GUGUS KENDALI MUTU (GKM) DALAM UPAYA PENGENDALIAN MUTU LIFTER BAR PADA SEKSI MOULDING DI P.T. GROWTH ASIA (FOUNDRY) MEDAN”**.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah penulis terima, kiranya sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas sarjana ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Da’an Ramdan, Mieng, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Kamil Mustafa. MT, selaku Dosen pembimbing dan Ketua Program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Raspal Singh MT , selaku Asisten Pembimbing.
4. Bapak / Ibu Staff Pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah mendidik dan membina penulis selama ini.
5. Pimpinan dan seluruh staff serta karyawan PT. Growth Asia Foundry Medan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Kerja Praktek.

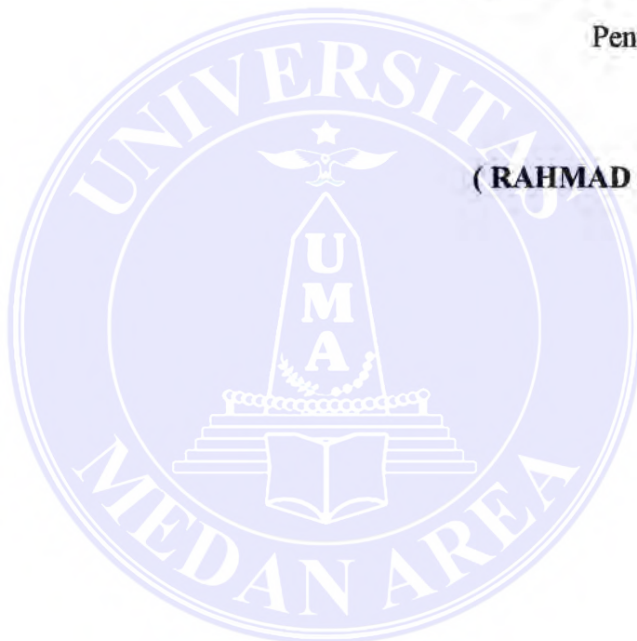
6. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas sarjana ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas sarjana ini tidak terlepas dari kekurangan-kekurangan, oleh karena itu penulis mohon maaf atas kekurangan yang ada. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya, dan kiranya tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 18 Agustus 2005

Penulis

(RAHMAD HIDAYAT)



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang Permasalahan.....	I-1
I.2. Pokok Permasalahan.....	I-2
I.3. Pentingnya Pemecahan Masalah.....	I-2
I.4. Pembatasan Masalah Dan Asumsi Yang Digunakan.....	I-3
I.5. Metode Pendekatan Masalah.....	I-4
I.6. Gambaran Umum Perusahaan.....	I-4
I.7. Organisasi dan Manajemen.....	I-5
I.8. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	I-8
I.9. Tenaga Kerja.....	I-13
I.10. Jam Kerja.....	I-13
I.11. Sistem Pengupahan.....	I-15
BAB II PROSES PRODUKSI	II-1
II.1. Bahan Baku.....	II-1
II.2. Bahan Pembantu.....	II-1
II.3. Uraian Proses Produksi.....	II-3

II.4. Unit-Unit Pendukung.....	II-8
II.5. Teknologi.....	II-9
BAB III LANDASAN TEORI.....	III-1
III.1. Pengertian	III-1
III.1.1. “Total Quality Qontrol “.....	III-1
III.1.2. “Quality Control C ircle”.....	III-2
III.1.3. “Quality Control Project”	III-2
III.2. Dasar Pemikiran Quality Control Circle	III-3
III.3. Azas-azas Quality Control Circle	III-3
III.4. Manfaat Dibentuknya QCC	III-5
III.5. Tujuan dan Sasaran “Quality Control Circle.”.....	III-6
III.5.1. Tujuan dibentuknya QCC.....	III-6
III.5.2. Sasaran Permasalahan QCC.....	III-6
III.6. Proses Kegiatan “Quality Control Circle “.....	III-7
III.7. Organisasi “Quality Control Circle.....	III-8
III.8. Tujuh Alat Pemecah Masalah dan Delapan Langkah Penyelesaian Masalah	III-11
III.8.1. Tujuh alat perbaikan /Pemecahan Masalah	III-11
III.8.2. Penyebab Variasi.....	III-24
III.8.3. Delapan Langkah Pemecahan Masalah	III-25
BAB IV Pengumpulan Dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1. Pengumpulan Data.....	IV-1
IV.2. Pengolahan Data	IV-8
IV.2.1. Organisasi “Quality Control Circle”	IV-9

IV.2. 2. Penerapan Delapan Langkah Penyelesaian dan

Tujuh

Alat Pemecahan Masalah.....IV-11

IV.2.2.1. Langkah I : Menentukan Objektif / Tema

.....IV-11

IV.2.2.2. Langkah II : Menemukan Masalah IV-34

IV.2.2.3. Langkah III : Mencari Penyebabnya IV-34

IV.2.2.4. Langkah IV : Merencanakan

PenanggulanganIV-37

IV.2.2.5. Langkah V : Melaksanakan

PenanggulanganIV-38

IV.2.2.6. Langkah VI: Meneliti Hasil PerbaikanIV-39

IV.2.2.7. Langkah VII : Standarisasi IV-42

IV.2.2.8. Perencanaan Berikutnya IV-43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1

V.1. Kesimpulan V-1

V.2. Saran V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL



TABEL	Halaman
IV.1.Jumlah “Out of Specification” Jenis Lubang Gas	IV-3
IV.2.Jumlah “Out of Specification” Jenis Inklusi Pasir.....	IV-4
IV.3.Jumlah “Out of Specification” “Jenis Cetakan Bocor	IV-5
IV.4.Jumlah “Out of Specification” Jenis Pijar.....	IV-6
IV.5.Jumlah “Out of Specification” Jenis Inti Miring.....	IV-7
IV.6.Jadwal Rencana Kegiatan dan Realisasi Pelaksanaan	IV-11
IV.7.Tabel “Out of Specification” Kerugian	IV-12
IV.8.Tabel Frekwensi Jenis “Out of Specification” Pijar	IV-14
IV.9.Tabel Frekwensi Jenis ”Out of Specification” Lubang Gas	IV-17
IV.10. .Tabel Frekwensi Jenis “Out of Specification” Cetakan Bocor	IV-20
IV.11. .Tabel Frekwensi Jenis “ Out of Specification” Inklusi Pasir.....	IV-22
IV.12. .Tabel Frekwensi Jenis “Out of Specification” Inti Miring	IV-25
IV.13. .Tabel Frekwensi Total “Out of Specification”	IV-28
IV.14. .Data produksi “Out of Specification” Jenis Cetakan Bocor Dan Batas Pengendalian.....	IV-30
IV.15. .“Out of Specification” Lubang Gas Lifter Bar Sebelum Penerapan “Quality Control circle”	IV-39
IV.16. .“Out of Specificaion” Lubang Gas Lifter Bar Setelah Penerapan “Quality Control Circle”	IV-40

DAFTAR GAMBAR

I.1. Struktur Organisasi PT Growth Asia Foundry	I-18
III.1. Skema “Total Quality Control” Dan Koordinasi Dengan Ilmu Lain	III-1
III.2 Bagan Kegiatan QCC	III-8
III.3. Diagram Pareto	III-14
III.4. Flow Chart Langkah Pembuatan Diagram Sebab Akibat.....	III-16
III.5 Bentuk Diagram Sebab Akibat.....	III-16
III.6 Pembacaan Diagram Seatter.....	III-18
III.7 Bentuk Diagram Histogram.....	III-21
III.8. Siklus Perkembangan PDCA.....	III-26
IV.1. Diagram Pareto Kerugian	IV-13
IV.2 Diagram Histogram Jenis “Out of Specification” Pijar	IV-16
IV.3 Diagram Histogram Jenis “Out of Specification” Lubang Gas	IV-18
IV.4 Diagram Histogram Jenis “Out of Specification” Cetakan Bocor	IV-21
IV.5. Diagram Histogram Jenis “Out of Specification” Inklusi Pasir	IV-24
IV.6 Diagram Histogram Jenis “Out of Specification” Inti Miring.....	IV-26
IV.7. Diagram Histogram Total Jenis “Out of Specification”	IV-29
IV.8. Peta Kendali P “Out of Specification” Jenis Cetakan Bocor	IV-33
IV.9. Diagram Sebab Akibat “Out of Specification” Cacat	IV-36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN :

1. Gambar Lifter Bar
2. Lay Out Pabrik PT. Growth Asia (Foundry) Medan
3. Flow Proses Chart



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Permasalahan

P.T Growth Asia (Foundry) merupakan industri pengecoran logam yang hasil produksinya berdasarkan pesanan pembeli (job order), jadi mutu dari produknya haruslah benar-benar dijaga baik untuk menghindari adanya penolakan dari pembeli terhadap pesanan barang yang telah diorder dikarenakan mutu yang tidak bagus.

Penolakan dari pembeli biasanya terjadi terhadap barang yang tidak memenuhi spesifikasi yang telah disetujui atau tidak memenuhi standar (out specification), fakto-faktor yang mempengaruhi “out of specification” adalah :

- a. Faktor bahan baku
- b. Faktor mesin
- c. Faktor tenaga kerja
- d. Faktor lingkungan
- e. Faktor metode

Untuk mengetahui sejauh mana faktor-faktor di atas mempengaruhi hasil produksi, penulis mencoba menerapkan manajemen “Total Quality Control” (TQC) atau Pengendalian Mutu Terpadu melalui “Quality Control Circle”.

Kegiatan QCC ini diperlukan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan untuk meningkatkan kapasitas produksi dengan kualitas yang lebih baik , biaya reject yang rendah, peningkatan kemampuan kerja, dan motivasi kerja.

1.2. Pokok Permasalahan

Adapun masalah yang dibahas didalam hubungannya dengan pengendalian mutu lifter Bar adalah perlu ada usaha maka untuk melakukan pengendalian kualitas sehingga dapat menekan angka Out of Specification selama ini belum ada sistem yang mendeteksi secara dini terjadinya Out of Specification sehingga tingkat Out of Specification masih tinggi. Agar hasil produksi memenuhi spesifikasi perlu pengawasan terhadap bahan baku, mesin, tenaga kerja, metode dan lingkungan

“Out of Specification” Lifter Bar tersebut adalah lubang gas, inklusi pasir, cetakan bocor, pijar dan inti miring yang menimbulkan kerugian pada perusahaan.

1.3. Pentingnya Pemecahan Masalah

P.T Growth Asia (Foundry) yang menghasilkan produk coran yang bekerjasama dengan luar negeri perlu meningkatkan mutu produk yang dihasilkannya. Karena produk yang bermutu rendah tidak akan mampu bersaing dengan produksi sejenis dari negara lain yang bermutu lebih baik, juga negara lain lebih maju dibidang produk sejenis lifter bar ini. Dengan tingginya mutu produk yang dihasilkan, maka perusahaan ini dapat berkembang dengan baik dan dapat bersaing dengan produk negara lain serta mengurangi penolakan dari customer karena adanya ketidaksesuaian dengan adanya spesifikasi pesanan (order specification), jadi dengan demikian akan berpengaruh terhadap penghasilan karyawan/ti didalamnya. Jadi mutu merupakan tanggungjawab dari seluruh karyawan baik atasan maupun bawahan dari suatu perusahaan. Dengan

adanya penerapan “Quality control Circle” ini diharapkan adanya peningkatan produktivitas, kesadaran berprestasi dan tanggungjawab seluruh karyawan.

1.4. Pembatasan Masalah dan Asumsi Yang Digunakan

Untuk lebih mengarahkan penelitian agar sesuai dengan tujuan dan mengenai sasaran, maka perlu dilakukan pembatasan ruang dan lingkup permasalahan dan penggunaan asumsi.

1.4.1 Pembatasan Masalah

- Masalah yang ditinjau hanya pada seksi moulding dan satu jenis produk yaitu lifter bar.
- Masalah yang dipilih adalah yang mempunyai tingkat “out specification” yang tinggi / kerugian yang paling besar.
- Analisa terhadap biaya tidak dilakukan tetapi hanya meneliti kerugian yang terjadi.

1.4.2 Asumsi Yang Digunakan

- Struktur organisasi PT Growth Asia (Foundry) tetap seperti semula.
- Adanya keterbukaan manajemen pada perusahaan.
- Pimpinan dan karyawan telah siap mengoperasikan QCC yang telah didapat dalam training-training sebelumnya.
- Penghasilan karyawan memadai dan adanya jaminan sosial bagi karyawan melalui Askes.
- Situasi politik dan ekonomi dianggap stabil.
- Semua mesin dan peralatan dalam keadaan yang baik untuk beroperasi.
- Data yang diperoleh dianggap benar.

- Struktur organisasi perusahaan tidak mengalami perubahan.

I.5. Metode Pendekatan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, dilaksanakan “Quality Control Circle” yang terdiri dari unsur anggota, ketua kelompok dan fasilitator.

Adapun proses pemecahan persoalan adalah :

1. Menemukan persoalan
2. Analisa persoalan
3. Pemecahan masalah
4. Prestasi pada manajemen

Yang dilaksanakan oleh kelompok-kelompok kendali mutu.

Dengan adanya temuan-temuan baru ini dari kelompok maka pihak manajemen haruslah bertindak cepat (management must responsefast) untuk mengambil keputusan apakah diterima / ditunda. Dari data yang dikumpulkan ternyata ditemukan adanya kerusakan lifter bar yang tidak sesuai dengan pesanan customer seperti lubang gas, inklusi pasir, cetakan bocor, pijar dan inti miring.

I.6. Sejarah Singkat dan Gambaran Umum Perusahaan

Pendirian PT. Growth Asia (Foundry) Medan bermula dari divisi teknik P.T. Growth Sumatera (sebuah pabrik baja dan penggilingan logam yang beroperasi sejak tahun 1969).

P.T. Growth Asia (Foundry) Medan adalah perusahaan dengan status Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) yang bergerak dibidang industri pengecoran logam dan bekerja berdasarkan pesanan (job order).

Adapun perusahaan ini pada waktu permulaan berdiri tahun 1989, tepatnya tanggal 3 Nopember 1989 dan pada tahun 1991 perusahaan ini dibagi dalam dua divisi P.T Growth Asia Contruction & Engineering, Foundry.

Dan pada tahun 1992 perusahaan ini memisahkan diri dari kontruksi menjadi PT Growth Asia Foundry Division.

Adapun kapasitas produksinya adalah sebagai berikut :

- Pengecoran baja kapasitas dasar adalah 21600 ton/tahun.
- Permesinan dengan kapasitas dasar adalah 10800 ton/tahun

Dengan pemasaran produksi 30% untuk kebutuhan dalam negeri dan 70% untuk ekspor.

Pada awalnya tujuan pendiriannya perusahaan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan spare part PT Growth Sumatera, tetapi hingga saat ini sudah mampu melayani perusahaan-perusahaan lain yang ada di Indonesia maupun luar negeri.

PT. Growth Asia (Foundry) mempunyai lokasi pabrik dan lokasi perkantoran yang bersamaan yaitu di Jl. K.L. Yos Sudarso Km. 10,5 tepatnya di Kawasan Industri Medan (KIM) dengan luas tanah \pm 6 hektar yang terdiri atas 20% tanah dan 80% merupakan bangunan.

1.7. Organisasi dan Manajemen

Organisasi merupakan sekelompok orang yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sedangkan struktur organisasi adalah kerangka yang menggambarkan antara jabatan yang satu dengan yang lain dalam rangka pelimpahan wewenang dan tanggung jawab dalam pelaksanaannya. Dengan adanya organisasi maka setiap tugas dan kegiatan dapat dilakukan oleh setiap

anggota kelompok secara efisien dan efektif sehingga tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Suatu organisasi memiliki suatu struktur yang memberikan gambaran secara skematis tentang hubungan kerjasama dari orang yang terdapat dalam organisasi yang ada dengan jelas.

PT Growth Asia mempunyai struktur organisasi fungsional. Hal ini dapat dilihat dengan jelas batasan-batasan tugas, wewenang dan tanggungjawab setiap personil dari organisasi tersebut. Struktur organisasi PT Growth Asia dapat dilihat pada gambar I.1.

Pengorganisasian suatu perusahaan pada dasarnya membagi-bagikan pekerjaan menjadi bagian-bagian dan kelompok jenis pekerjaan secara logis, kemudian menyusun cara koordinasi dan hubungan formalnya secara hirarkis atasan dan bawahannya. Prinsip dan pengorganisasiannya PT Growth Asia (Foundry) yang dijalankan adalah bersifat fleksible dan dinamis sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan jaman. Pengelompokan tugas berdasarkan pada fungsi-fungsi bidang tugas yang dibagi dua jenis utama yaitu bidang produksi dan non produksi.

Untuk memahami bagaimana sistem dan pelaksanaan manajemen PT Growth Asia (Foundry) perlu diketahui lebih dahulu pengertian sistem manajemen yang digunakan sebagai batasan yang dianut oleh PT Growth Asia (Foundry) yaitu system manajemen perusahaan adalah seperangkat tata cara tentang penerapan atau aplikasi pengetahuan dan pengalaman manajemen dalam bentuk kebijaksanaan dan kegiatan perusahaan untuk mencapai tujuan / sasaran perusahaan.

Idealnya sistem manajemen tersebut minimum diusahakan melalui syarat-syarat sebagai berikut :

1. Sistem tidak berbelit-belit dan mudah dimengerti serta mudah dilaksanakan.
2. Cukup luwes dan fleksible, sehingga mudah disesuaikan dengan perubahan situasi dan keadaan.
3. Efisiensi dan efektif dalam melaksanakan fungsi-fungsi manajemen.
4. Dapat mendayagunakan seluruh potensi yang ada dalam perusahaan.
5. Mencakup seluruh kegiatan perusahaan yang bersifat anti sifatif terhadap keadaan yang akan datang.

Kegiatan manajemen tercermin pada organisasi perusahaan baik secara fungsional maupun secara sektorial / bidang-bidang manajemen. Dan mengingat bahwa organisasi yang baik itu harus luwes / fleksible dan dinamis, maka sistem manajemenpun tidak boleh ragu dan statis. Oleh karena itu sistem manajemen harus merupakan mekanisme yang mempunyai daya adaptasi tinggi setiap saat dengan situasi dan kondisi perusahaan yang bagaimanapun juga, agar mampu membawa semua aspirasi yang ada ke arah pencapaian tujuan dan sasaran.

Sistem manajemen PT Growth Asia (Foundry) yang berlaku sekarang ini adalah merupakan kesinambungan dari sistem yang berlaku sejak kelahirannya pada tanggal 3 November 1989 . Walaupun usia PT Growth Asia (Foundry) relatif masih muda, namun dilihat dari usahanya selama dua belas tahun ini dapatlah kiranya dinilai mampu memenuhi kebutuhan dan tuntutan perusahaan .

Sebaliknya apabila dari tantangan demi tantangan yang dihadapi oleh perusahaan akhir-akhir ini, tidak mustahil bahwa sistem manajemen yang berlaku sekarang ini

harus segera menyesuaikan diri dan mengalami penyempurnaan-penyempurnaan disana-sini demi kebutuhan dan tuntutan keadaan serta pertumbuhan perusahaan.

I.8. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

I.8.1. Direktur Perusahaan

Direktur Perusahaan/Presiden Direktur bertanggung jawab atas penetapan tujuan secara umum. Memutuskan kebijaksanaan dasar dan mengatur pelaksanaan umum perusahaan.

Tugas dan tanggung jawab :

- a. Memimpin semua manager dan mengkoordinasi pekerjaan-pekerjaan dalam memajukan hubungan kerja.
- b. Mengatur strategi perusahaan dan menguraikannya untuk mencapai target.
- c. Menguraikan kebijaksanaan personel dalam menjalankan aktivitas perusahaan.
- d. Menentukan besar gaji/upah, mengatur kesejahteraan karyawan dan menentukan policy (kebijaksanaan) perusahaan serta menguraikan kebijaksanaan internal audit dan mengawasi pelaksanaannya.

I.8.2. Manager Komersial

Tugas dan tanggung jawab :

- a. Bertanggung jawab atas seluruh pengkoordinasian dan pelaksanaan kegiatan dari Presiden Direktur dan General Manager.

- b. Mengajukan kepada Presiden Direktur mengenai alokasi penjualan dan kebijaksanaan harga, mempersiapkan dan mengawasi pelaksanaan prosedur dalam pengadaan.
- c. Mengawasi pelaksanaan penjualan produk, menyelidiki dan mengajukan kemungkinan mengeksport produk ke luar negeri.

I.8.3. Manager Adminstrasi (Keuangan)

Tugas dan tanggung jawab :

- a. Bertanggung jawab atas perumusan kebijaksanaan mengembangkan dan mengawasi rencana keuangan, serta pengawasan anggaran belanja, akuntansi dan manajemen sistem pelaporan perusahaan.
- b. Mengelola keuangan perusahaan untuk menjamin atas dana yang diperuntukan bagi kebutuhan jangka panjang/pendek dengan cara yang paling ekonomis.

Mengamati persiapan studi keuangan seperti analisa keuntungan produk, penentuan break event point, analisa cost volume profit dan lain-lain. Memelihara hubungan kerja yang baik dengan bank, badan keuangan, kreditor, serta badan-badan lain yang berhubungan dengan aspek keuangan.

I.8.4. Manager Factory (Pabrik)

Tugas dan tanggung jawab :

- a. Bertanggung jawab atas pengaturan, perencanaan, koordinasi serta mengawasi fasilitas pekerjaan yang ada hubungannya dengan pabrik untuk menjamin tercapainya tujuan perusahaan.
- b. Mengontrol dan menilai setiap pelaksanaan dan hasil kerja dari tiap-tiap bagian serta mengatur pelaksanaan pekerjaan dan koordinasi

semua bidang sesuai dengan bagian-bagian dan prioritas pekerjaan pabrik.

- c. Mengatur dan mengawasi pelaksanaan produksi serta menyelenggarakan kegiatan produksi agar tercapai tujuan perusahaan dengan baik.
- d. Mengembangkan pelaksanaan program dan prosedur perusahaan untuk menghubungkan pelaksanaan keuangan sesuai dengan program dan prosedur kebijakan dengan aktiva dan kekayaan perusahaan dapat dilindungi.
- e. Mempersiapkan program pengawasan intern dengan jadwal serta menyelenggarakan pemeriksaan khusus dan pekerjaan lain sesuai dengan yang ditugaskan Presiden Direktur.

I.8.5. Kepala Bagian Personalia

Bertugas dan bertanggung jawab untuk mewakili dan mengurus baik di dalam maupun di luar perusahaan atas semua persoalan, bertanggung jawab atas perencanaan, pengarahan, pengawasan, aktivitas personil dan urusan administrasi karyawan. Bertanggung jawab atas fasilitas perusahaan, kegiatan sosial, perbaikan terhadap pengoperasian dalam bidang tata usaha administrasi dan pelayanan secara umum baik mengenai penerimaan karyawan baru maupun urusan yang lain.

I.8.6. Kepala Bagian Teknik

Bertugas dan bertanggung jawab dalam penyediaan jasa, dukungan dan keselamatan Departemen Produksi dan pengawasan kondisi pabrik serta mengawasi fasilitas yang ada diantaranya :

- a. Melakukan perawatan seluruh pabrik, peralatan, program preventif maintenance, menyusun sistem kontrol anggaran dan informasi data pemakaian alat dan sparepart.
- b. Memonitor dan mengontrol semua anggaran biaya dan pemakaian tenaga pabrik serta menyelenggarakan dan mengawasi kelancaran operasional pabrik agar dapat berjalan dengan baik sesuai dengan standart.

I.8.6. Kepala Bagian Produksi

Bertugas dan bertanggung jawab mengawasi, mengkoordinir dan merencanakan kegiatan sehubungan dengan pengolahan untuk produksi serta mengadakan pengendalian terhadap mutu produksi yang dihasilkan. Bertanggung jawab atas kelancaran operasi produksi mulai penyiapan bahan baku sampai produk jadi.

I.8.7. Kepala Bagian Keuangan

Bertugas dan bertanggung jawab dalam membantu manager keuangan untuk merumuskan rencana jangka pendek/panjang seperti pengembangan perusahaan dan pelayanan manajemen, mengatur aliran dana, pajak serta asuransi untuk perlindungan harta perusahaan.

I.8.8. Kepala Bagian Pemasaran

Bertugas dan bertanggungjawab atas semua pelaksanaan dan pengorganisasian aktivitas semua produksi perusahaan serta pengembangan strategis dan kebijaksanaan yang berkenaan dengan kegiatan pemasaran.

I.8.9. Kepala Bagian Gudang

Bertugas dan bertanggung jawab atas penyediaan dan penyimpanan peralatan permesinan dan karyawan pabrik. Mengelola dan mengatur pengadaan material, pengendalian persediaan menurut sistem pengendalian yang ditentukan oleh perusahaan dan pemeriksaan serta pelaksanaan spesifikasi barang yang di gudang, penyimpanan material agar semua kebutuhan perusahaan dapat dipenuhi serta terjamin kelancaran operasi dan proses produksi.

I.8.10. Kepala Bagian Ekspedisi

- a. Bertugas dan bertanggung jawab atas kelancaran pengiriman produk ke luar daerah atau ke luar negeri.
- b. Mengatur pelaksanaan pengangkutan hasil produksi sampai ke tempat tujuan termasuk mengurus surat-surat (dokumen) yang berkaitan dengan pengiriman barang kepada customer.

I.8.11. Supervisor

Bertanggung jawab untuk hasil orang lain yaitu orang-orang di bawah pengawasannya. Sebenarnya dia sendiri jarang melaksanakan kegiatan produksi tetapi dia menciptakan cara untuk mendapatkan kerja harian yang baik dari orang lain.

Tugas-tugas Supervisor :

- a. Mengawasi dan mengoreksi pekerjaan-pekerjaan bawahannya dan memastikan bahwa seksinya berfungsi secara biasa/normal dan memuaskan.
- b. Memberikan bantuan pelaksanaannya dan memecahkan masalah-masalah di dalam suatu pelaksanaan.

- c. Memeriksa peralatan, permesinan dan produk serta menangani kerusakan, kecelakaan dan merencanakan atau mengorganisir kegiatan kelompok.
- d. Melaksanakan tugas pencatatan dan administrasi yang berhubungan dengan penyimpanan catatan-catatan, mempersiapkan laporan-laporan dan mengumpulkan data untuk kontrol manajerial.
- e. Memelihara hubungan dengan orang-orang di luar kelompoknya, terutama atasan langsungnya, manajer-manajer dari sub kelompok lainnya, staf dan ahli-ahli lainnya.

I.9. Tenaga Kerja

Tenaga kerja di PT. Growth Asia (Foundry) Medan terdiri dari 4 (empat) jenis yaitu pegawai staff (supervisor), leading hands, karyawan tetap dan karyawan harian lepas. Semua pekerja akan ditempatkan/ditugaskan oleh perusahaan sesuai dengan kecakapan, pengalaman dan kemampuan serta kebutuhan perusahaan.

Secara umum pekerja ditugaskan untuk bekerja di dalam penggolongannya dimana dia ditugaskan. Namun untuk kepentingan perusahaan dan kelancaran jalannya usaha (operasi produksi), pimpinan perusahaan berhak untuk mempekerjakan pekerja pada posisi ataupun tugas lainnya yang setingkat dalam lingkungan perusahaan tanpa mengurangi upahnya.

I.10. Jam Kerja

Dengan memperhatikan ketentuan perundang-undangan yang berlaku, hari

kerja biasa di perusahaan adalah hari Senin sampai dengan Sabtu. Jam kerja di perusahaan adalah 7 (tujuh) jam sehari dan 40 jam seminggu, dengan ketentuan bahwa apabila perusahaan memerlukan kerja lembur sesuai dengan kepentingan perusahaan yang mendesak, pekerja harus bersedia bekerja lembur dengan seizin pimpinan perusahaan.

PT. Growth Asia (Foundry) dalam melaksanakan kegiatannya mempunyai jam kerja sebagai berikut :

I.10.1. Jam kerja Normal

Yang dimaksud dengan jam kerja normal adalah jam kerja hari Senin sampai dengan hari Sabtu dengan perincian sebagai berikut :

a. Hari Senin sampai dengan hari Kamis

Jam 08.00 – 12.00 wib (kerja efektif)

Jam 12.00 – 13.00 wib (istirahat)

Jam 13.00 – 16.00 wib (kerja efektif)

b. Hari Jum'at

Jam 08.00 – 12.00 wib (kerja efektif)

Jam 12.00 – 13.30 wib (istirahat)

Jam 13.30 – 16.30 wib (kerja efektif)

c. Hari Sabtu

Jam 07.00 – 12.00 wib (kerja efektif) untuk bagian Produksi

Jam 08.00 – 13.00 wib (kerja efektif) untuk bagian Staff Administrasi

Jam kerja normal ini berlaku bagi seluruh staff dan karyawan, kecuali untuk karyawan pada bagian keamanan.

I.10.2. Jam Kerja Tidak Normal

Jam kerja tidak normal adalah jam kerja untuk karyawan yang berhubungan dengan produksi dan keamanan. Jam kerja yang setiap harinya dibagi menjadi 3 (tiga) shift :

Shift I : Jam 07.00 – 15.00 wib

Shift II : Jam 15.00 – 23.00 wib

Shift III : Jam 23.00 – 07.00 wib

Jam kerja ini hanya berlaku untuk hari Senin sampai dengan Jum'at, sedangkan untuk hari Sabtu yaitu :

Shift I : Jam 07.00 – 12.00 wib

Shift II : Jam 12.00 – 17.00 wib

Shift III : Jam 17.00 – 22.00 wib

Dan untuk karyawan yang bekerja lembur pada hari biasa dan hari Minggu serta hari besar lainnya, jam kerjanya diatur oleh supervisor atau kepala bagiannya masing-masing.

I.11. Sistem Pengupahan

Perusahaan akan memberikan upah yang layak kepada pekerja sesuai dengan penggolongan atau status, jabatan, prestasi dan konduite pekerja sesuai dengan kemampuan perusahaan dengan ketentuan upah minimum yang diberikan perusahaan tidak boleh dibawah ketentuan upah minimum yang ditetapkan pemerintah.

Sistem pengupahan di PT. Growth Asia (Foundry) diatur menurut status pekerja sebagai berikut :

- a. Upah bulanan bagi pekerja staff dan karyawan tetap
- b. Upah harian bagi karyawan harian lepas

Saat pembayaran upah ditetapkan sebagai berikut :

- Bagi pekerja staff dan karyawan tetap, pembayaran dilaksanakan pada setiap akhir bulan.
- Bagi pekerja karyawan harian lepas, pembayaran dilaksanakan 1 (satu) minggu sekali.

Pembayaran upah oleh pengusaha kepada pekerja didasarkan pada upah

All In (brutto) yang komponennya terdiri dari :

- a. Upah pokok
- b. Tunjangan-tunjangan lain

Perhitungan upah biasa sejam adalah sebagai berikut :

- a. Gaji Bulanan : $1 / 173 \times$ gaji sebulan
- b. Gaji harian : $3 / 20 \times$ gaji sehari
- c. Borongan : $1 / 7 \times$ rata-rata sehari

Sedangkan upah untuk seluruh karyawan non staf yang bekerja di luar jam kerja yang telah ditentukan, maka mereka memperoleh upah lembur yang sesuai dengan perjanjian perburuhan yang mengatur upah lembur buruh sebagai berikut :

$$KH = \frac{3 (a + b + c + d)}{20} = \dots\dots\dots 100 \%$$

$$KT = \frac{a + b + c + d}{173} = \dots\dots\dots 100 \%$$

Keterangan :

KH = Karyawan Harian Lepas

KT = Karyawan Tetap

a. = Gaji pokok

- b = Uang makan**
- c = Uang Transport**
- d = Uang Obat (poding)**

Tingkatan-tingkatan upah lembur diatas diatur sebagai berikut :

Hari biasa = 150% (satu jam pertama)
= 200% (satu jam kedua) dan seterusnya

Hari Minggu / hari besar biasa
= 200% (satu jam pertam s/d jam ketujuh)
= 300% (satu jam ke delapan) dan seterusnya

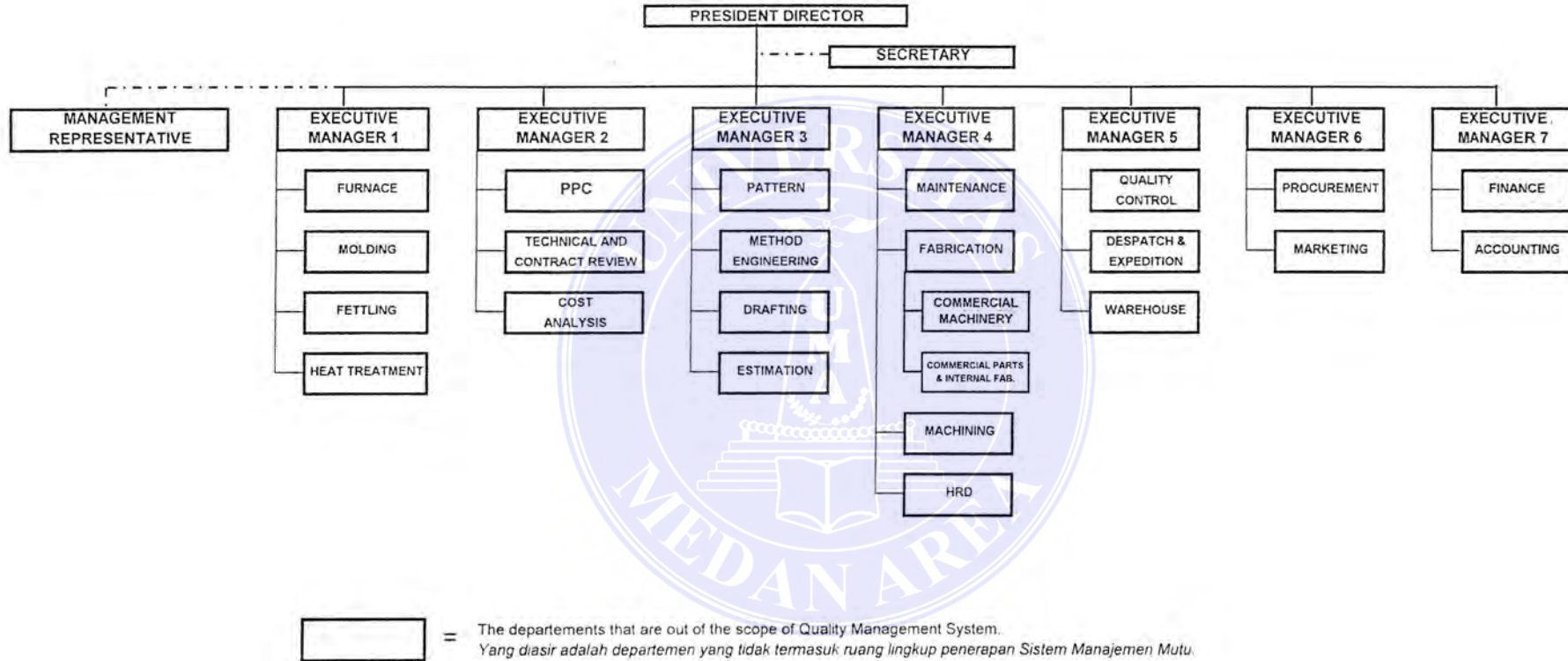
Kenaikan upah diupayakan perusahaan dalam sekali setahun yaitu kenaikan massal dengan memperhatikan :

- a. Perkembangan harga kebutuhan pokok.**
- b. Prestasi dan konduite pekerja.**
- c. Kemampuan dari perusahaan.**
- d. Kebijakanaksanaan pemerintah.**

Besarnya upah standart ditambah upah lembur bila ada pada waktu-waktu tertentu karyawan juga menerima :

- a. Upah perangsang berdasarkan prestasi setiap empat bulan sekali.**
- b. Pembagian keuntungan perusahaan yang berupa bonus setiap bulan, Tunjangan Hari Raya (THR), Tahun Baru dan lain-lain.**
- c. Jaminan untuk hari tua atau ASTEK (Asuransi Tenaga Kerja).**

PT. GROWTH ASIA STRUKTUR ORGANISASI



Gambar I.1. Struktur Organisasi P.T GROWTH ASIA FOUNDRY

BAB II

PROSES PRODUKSI

II.1. Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan yang terlibat langsung dalam proses produksi atau bahan baku adalah bahan yang digunakan langsung sebagai bahan utama dalam proses produksi.

Bahan baku yang digunakan untuk membuat berbagai macam produksi pengecoran logam PT. Growth Asia (Foundry) Medan adalah :

- a. Besi tua : yaitu besi bekas berasal dari produk jadi yang sudah habis masa pakainya.
- b. Steel plate (plat kaleng sisaan)
- c. Billet : yaitu berasal dari besi batangan
- d. Scrap yaitu berasal dari barang-barang reject dan gating sistem

Dalam pengadaan bahan baku pihak perusahaan berusaha untuk mendapatkannya dari daerah Sumatera utara dengan cara membelinya dari pengusaha pengumpul besi tua yang pengadaannya dilakukan dengan sistem order dan kemudian dilakukan pemisahan menurut komposisinya (kandungan) dari logam-logam tersebut.

II.2. Bahan Pembantu

Bahan pembantu adalah bahan penolong yang digunakan dalam proses produksi. Penambahan bahan penolong dalam proses produksi di PT. Growth Asia (Foundry) pada umumnya digunakan pada proses pengecoran dan pembuatan cetakan. Bahan penolong kebanyakan didapatkan di daerah Sumatera

Utara, namun ada juga yang harus didatangkan dari pulau Jawa dengan sistem order.

A. Bahan pembantu untuk proses pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Carbon (C).
2. Crome (Cr).
3. Nikel (Ni).
4. Molybdenum (Mo).
5. Magnesium (Mg).
6. Mangan (Mn).

Bahan penolong tersebut untuk menghasilkan besi cor yang diinginkan .

Misalnya : - Cast iron

- Ductile iron
- Steel
- Manganese steel
- Alloy steel

B. Bahan pembantu untuk pembuatan cetakan adalah sebagai berikut :

- Pasir kwarsa
- Water glass
- Resin & hardener veloset
- Resin & hardener pepset
- Lem pasir
- Gas CO₂
- Coating , untuk menghaluskan permukaan cetakan.

C. Bahan pembantu untuk pembuatan mal (pattern)

- Dempul
- Fiber
- Epoxy resin
- Sekrup
- Paku

II.3. Uraian Proses Produksi

Dalam proses pembuatan produk lifter bar dapat diuraikan sebagai berikut:

II.3.1. Pemasakan / Peleburan Besi Tua

Proses peleburan besi tua (scrap) didalam tanur peleburan (Induction Furnace) sebagai energi panas berasal dari energi listrik. Adapun struktur dari tanur peleburan terdiri dari lapisan antara lain :

- a. Lapisan atas yang terdiri dari :
 1. Lapisan bagian dalam yakni lapisan semen tahan api
 2. Lapisan batu tahan api
 3. Lapisan semen tahan api
 4. Lapisan luar berupa plat baja berbentuk slinder
- b. Lapisan bawah yang terdiri atas :
 1. Lapisan dalam berupa plat baja berbentuk drum yang dilapisi dengan semen tahan api.
 2. Krus tahan api (batu tahan api)
 3. Lilitan Tembaga (Cu) ,untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas.

4. Potongan plat fiber yang merupakan lapisan-lapisan diantara lilitan Cu, gunanya untuk memusatkan fluks magnet dan menjaga agar tidak terjadi arus singkat.
5. Lapisan luar tahanan shunt untuk menahan rangka tanur jangan panas.
6. Rangka konstruksi tanur.
7. Tiang pendukung lilitan Cu yang terbuat dari plat silikon dan tiang pendukung lapisan atas yang terbuat dari bahan besi tuang.

Mekanisme peleburan besi tuang didalam tanur peleburan terdiri dari tiga tahap :

A. Tahap peleburan Bahan Baku

Tahap ini terdiri dari :

1. Pemanasan bahan baku ke tanur peleburan
2. Peleburan bahan baku

Proses peleburan bahan baku yaitu bahan baku yang telah dimasukkan ke dalam tanur ini dapat terjadi karena adanya lilitan Cu yang dialiri dengan tegangan tinggi yang bersumber dari tenaga pembangkit listrik (PLN). Akibat tegangan tinggi itu, maka mengalir arus bolak balik di lilitan yang menimbulkan medan magnet dalam tanur peleburan.

B. Tahap Refining

Tahap refining merupakan sumber pemasukan bahan tambahan ferro alloy ductile iron ke tanur peleburan, akibat penambahan ferro alloy

ductile iron, oksida yang ada dalam cairan besi ductile akan mengapung dipermukaan cairan dan ini disebut dengan Slag.

C. Tahapan Finishing

Bila tahapan refining, cairan besi menimbulkan gelembung-gelembung udara, ini pertanda bahwa seluruh slag didalam cairan besi telah terapung. Untuk mempermudah pengeluaran slag dari dalam tanur peleburan, maka ditambahkan slag remover.

Bila cairan besi telah tenang, penambahan aluminium dapat dilakukan, setelah itu penuangan ke dalam ladle segera harus dilakukan.

II.3.2. Pembuatan Mal dan Cetakan

a. Pembuatan Mal (Pola)

Sebelum pembuatan cetakan, terlebih dahulu dibuat pola dari cetakan tersebut yaitu mal. Bahannya adalah kayu. Lama pembuatannya tergantung pada kerumitan bentuk coran yang diinginkan.

Hal pertama yang harus dilakukan pada pembuatan pola adalah mengubah gambar perencanaan menjadi gambar untuk pengecoran. Dalam hal ini dipertimbangkan bagaimana membuat coran yang baik, bagaimana menurunkan biaya pembuatan cetakan, bagaimana membuat pola yang mudah, bagaimana menstabilkan inti-inti, dan bagaimana cara mempermudah pembongkaran cetakan. Selanjutnya menetapkan tambahan penyusutan, tambahan untuk penyelesaian dengan mesin dan kemiringan pola.

b. Pembuatan Cetakan

Setelah pembuatan mal selesai baru diikuti dengan pembuatan cetakan sebagai tempat penuangan logam cair. Cetakan yang digunakan oleh perusahaan ini adalah cetakan yang pembuatannya terdiri dari dua cara yaitu :

1. CO2 Sand

Bahan yang digunakan pada pembuatan cetakan dengan cara CO2 sand adalah pasir kwarsa, air, water glass (air kaca), CO₂ (gas) gunanya untuk mempercepat pengeringan.

2. Veloset Sand

Bahan yang digunakan pada pembuatan cetakan dengan cara veloset sand adalah pasir kwarsa, resin veloset dan hardener untuk meneraskan cetakan.

II.3.3. Penuangan

Cairan logam yang dikeluarkan dari tanur diterima ladle penampungan berbentuk kerucut/gayung yang dilengkapi dengan roda pemutar bergigi dengan bantuan crane logam cair tersebut dituang ke dalam cetakan yang tersedia.

Untuk mendapatkan penuangan yang baik diperlukan waktu atau temperatur. Temperatur penuangan berubah menurut kadar carbon dalam cairan logam. Temperatur tuang adalah 1515⁰ C s/d 1540⁰C. Logam yang telah dituang dibiarkan sampai temperatur dalam cetakan mencapai ± 200⁰C. Kecepatan penuangan umumnya diambil sedemikian rupa sehingga terjadi penuangan yang tenang untuk mencegah cacat, seperti retak-retak dan gelembung-gelembung udara. Kecepatan penuangan yang terlalu rendah akan menyebabkan kecairan

yang buruk. Dalam proses penuangan ini, yang perlu diperhatikan adalah pengeringan ladell, pembuangan terak logam cair dan temperatur waktu penuangan. Oleh karena itu kecepatan penuangan yang cocok harus ditentukan mengingat macam cairan, ukuran, coran dan cetakan.

II.3.4. Pembongkaran Cetakan

Setelah coran membeku sampai suhu pembekuan atau suhu penyingkiran yang digunakan yaitu logam/coran yang ada dalam cetakan temperaturnya telah mencapai $\pm 200^{\circ}\text{C}$, maka cetakan dapat dibongkar dengan menggunakan hammer yang beratnya 5-7 kg dan dibantu crane. Tempat pembongkaran harus mempunyai sarana ventilasi yang baik. Ingate dan Riser diperlukan pemotongan dengan menggunakan las atau pemotongan mesin lainnya.

- a. Pemotongan kelebihan ukuran dengan menggunakan gergaji mesin atau las (busur) listrik.
- b. Perbaiki cacat coran dengan las.

II.3.5. Proses Finishing / Pengerjaan Akhir (Despatch) dan Packaging

Setelah coran besi cor dicek dimensi dan kekerasannya (hardness) oleh bagian quality control, Penentuan kerusakan (reject) suatu produk merupakan wewenang bagian quality control dengan atau tanpa bantuan penilaian dari bagian marketing. Produk yang sudah dipastikan reject disingkirkan ke daerah / lokasi barang reject.

Setelah selesai dicek dimensi (ukuran) dan kekerasannya maka dilakukan pengecatan oleh bagian despatch. Bila semuanya telah selesai produk diletakkan dipenumpukan sementara gudang bahan jadi dan selanjutnya sudah dikirim pada customer.

II.4 Unit-Unit Pendukung

Dalam kegiatan produksi dan kegiatan sehari-hari PT. Growth Asia (Foundry) Medan memerlukan unit-unit pendukung selain dari bahan baku utama demi kelancaran produksinya.

II.4.1. Unit Penyediaan Tenaga Listrik

Dalam masa produksi listrik digunakan untuk keperluan :

- Penerangan pabrik dan kantor.
- Penggerak alat-alat produksi
- Penggerak mesin-mesin dan peralatan bengkel.

Untuk keperluan setiap harinya listrik yang dihasilkan bersumber dari PLN, tetapi untuk menanggulangnya apabila terjadi mati lampu/listrik dari PLN pada waktu produksi, maka pembangkit listrik yang digunakan adalah mesin diesel. PT Growth Asia mempunyai 2 unit generator set dengan kapasitas 400 KVA

II.4.2. Air

Pemakaian air untuk pabrik ini adalah :

1. Sebagai bahan pendingin
2. Sebagai baha tambahan pada proses penyepuhan.
3. Untuk keperluan air minum dan kamar mandi.
4. Persediaan manakala terjadi kebakaran.

II.4.3. Bengkel atau Workshop

Fungsi bengkel yaitu pelayanan teknis dan pelayanan jasa PT. Growth Asia (Foundry) Medan mempunyai bengkel yang bertugas melayani perbaikan dan perawatan peralatan pabrik.

II.4.4. Pengolahan Limbah

Limbah yang terdapat pada PT Growth Asia (Foundry) Medan hanya satu jenis. Yaitu limbah padat bersumber dari proses moulding yaitu : pasir bekas cetakan. Limbah ini ditumpukan pada suatu tempat untuk dijual pada yang membutuhkan.

II.4.5. Laboratorium

Laboratorium berfungsi sebagai pusat untuk menentukan mutu produksi. Selain berfungsi menganalisa komposisi kimia pada waktu pengecoran logam. Laboratorium yang ada terletak dilokasi pabrik. Jenis analisa yang dilakukan antara lain menganalisa kadar karbon (C), silikon (SI), sulfur (S), pospor (P) , mangan (Mn), nikel (Ni), chrom (Cr), molibden (Mo), Tembaga (Cu) Fe dan lain-lain.

II.4.6 “Heat Treatment Furnance”

“Heat treatment furnance” adalah dapur untuk perlakuan panas produk casting. Apabila ada hasil coran besi cor yang kekerasannya terlalu rendah atau terlalu tinggi, maka “heat treatment furnance” ini berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan kekerasan (Hardness)

II.5. Teknologi

II.5.1 “Material Handling”

Pengertian yang diberikan untuk material handling adalah kegiatan mengangkat, mengangkut dan meletakkan bahan-bahan/barang-barang dalam proses di dalam pabrik, kegiatannya dimulai dari sejak bahan-bahan masuk atau diterima di pabrik sampai pada saat barang jadi akan dikeluarkan dari pabrik.

Adapun peralatan material handling yang digunakan oleh pabrik PT.

Growth Asia (Foundry) adalah :

1. Kereta Sorong

Alat ini digunakan untuk :

- Memindahkan alat-alat atau barang yang tidak dapat diangkat oleh tangan manusia di dalam pabrik.

2. Truk

Truk digunakan untuk mengangkut pasir bekas dari tempat pembongkaran ke lokasi penimbunan pasir bekas di luar bangunan pabrik (lokasi pembuangan).

3. Forklif

Digunakan untuk mengangkut produk liner dari lokasi cetakan ke lokasi pembongkaran, mengangkut dan memuat barang jadi ke dalam container dan ke dalam truk untuk dikirim kepada customer. Untuk mengangkut dan memindahkan barang di dalam lokasi pabrik.

4. Crane

Peralatan-peralatan ini mampu memindahkan bahan-bahan secara vertikal dan lateral dalam ruangan dengan kepanjangan, kelebaran dan ketinggian terbatas. Peralatan ini digunakan di pabrik PT. Growth Asia (Foundry) untuk mengangkat dan memindahkan alat-alat di dalam pabrik. peralatan derek dari kerekan merupakan penanganan bahan secara mekanik atau karena kemampuannya untuk mengangkut barang-barang melalui ruangan di atas (overhead Space).

II.5.2 Sistem Pemeliharaan Mesin dan Peralatan (Maintenance)

Setiap mesin dan peralatan yang dipakai, dioperasikan akan mengalami proses penuaan, kelelahan dan lain-lain yang dapat ditumpukkan pada performance alat tersebut semakin menurun akibatnya produktivitas menurun.

Proses penuaan tersebut dapat dipengaruhi faktor-faktor mekanis, ekonomis serta pengaruh perubahan lain. Oleh karena itu sangat penting dilaksanakan proses pemeliharaan sehingga masa pakai dari mesin cukup lama. Pemeliharaan yang dilakukan secara baik dan benar serta didukung pola pemeliharaan yang terpadu sehingga sumber daya (mesin) yang ada dapat dioptimalkan.

Karena banyak mesin dan peralatan yang terdapat di PT. Growth Asia (Foundry), maka untuk mempermudah pemeliharannya dibagi tiap bagian yang masing-masing mempunyai operator yang berfungsi untuk mencatat dan mengoperasikan mesin demi kelancaran proses produksi dan apabila terjadi kerusakan operator bisa dengan cepat melaporkan kepada supervisor di unit tersebut. Kerusakan akan diperbaiki oleh teknisi pabrik. Disamping itu teknisi juga berfungsi untuk mengontrol kelancaran mesin demi kelancaran mesin produksi.

BAB III LANDASAN TEORI

III.1. Pengertian

III.1.1. "Total Quality Control"

Pendapat A.V. FIEGENBAUM dalam bukunya "Total Quality Control" adalah suatu sistem yang efektif untuk memadukan usaha mengembangkan, mempertahankan dan meningkatkan mutu dari berbagai kelompok kerja dalam sebuah organisasi agar memungkinkan diproduksi barang atau jasa secara ekonomis. Skema "Total Quality Control" dapat dilihat pada gambar III.1.



Gambar III.1. Skema "Total Quality Control" dan Koordinasi Dengan Ilmu Lain

Kegiatan TQC		Ilmu dan Teknik Khusus	
= Prinsip TQC	PENGEM	= Riset	= Disain
= Analisa Statistik	BANGAN	= Produksi	= Pembelian
= Analisa Reliality	PDAC	= Inspeksi	= Penjualan
= Teknik Industri	STANDARI	= Jasa	= Akutansi
= Dan lain sebagainya	SASI	= Perburuhan	= Keuangan

III.1.2. "Quality Control Circle" (QCC)

a. Pendapat Yuse dalam bukunya Gugus Kendali Mutu, "Quality Control Circle" adalah :

"Suatu kelompok kecil yang secara sukarela mengadakan kegiatan pengendalian mutu didalam tempat kerja mereka sendiri."

Kelompok kecil ini dengan setiap anggotanya berpartisipasi secara terus menerus sebagai bagian dari kegiatan TQC yang berusaha mengembangkan kemampuan diri, pengendalian dan perbaikan dalam tempat kerja dengan menggunakan tetnik pengendalian mutu.

b. Pendapat BAMBANG KUSRIYANTO dalam bukunya Meningkatkan Produktivitas Karyawan, "Quality Control Circle" adalah suatu kelompok pegawai (umumnya tidak lebih dari 10 orang) yang melakukan pekerjaan yang sama, yang mengadakan rapat secara berkala untuk mengenali, mempelajari dan mengatasi masalah-masalah yang berkait dengan pekerjaan.

III.1.3. "Quality Control Project" (QCP)

"Quality Control Project" adalah kelompok kecil karyawan dari bidang pekerjaan berlainan yang secara sukarela dan teratur mengadakan pertemuan untuk memilih menganalisa dan memecahkan masalah yang berasal dari bidang lain tetapi ada hubungan dengan bidang pekerjaanya.

III.2. Dasar Pemikiran “Quality Control Circle”

Dasar pemikiran kegiatan QCC adalah :

- Sumbangan perbaikan dan pengembangan dari perusahaan.
- Menghargai manusia/dapat menghargai pendapat orang lain.
- Membuat suasana tempat kerja menjadi baik dan berarti.
- Kemampuan untuk mengemukakan pendapat dan menunjukkan kemampuan yang dimiliki sepenuhnya.

III.3. Azas-azas “Quality Control Circle”

Azas “Quality Control Circle” Terbagi atas 2 (dua) bagian besar yaitu :

1. Azas-azas Pokok “Quality Control Circle”

a. Azas Pembangunan Manusia

Quality Control Circle adalah sejarah yang bertolak dari upaya pemecahan penempatan peran manusia yang lebih bermakna, khususnya para pekerja pelaksana dalam pemecahan masalah. Titik tolak falsafah pembangunan manusia (people philosophy) yang tanpa batas ini hendaknya dipertahankan agar dalam menghadapi berbagai masalah produktivitas dari “Quality Control Circle” tetap tangguh.

b. Azas Dinamika Kelompok dan Kerjasama Kelompok

Upaya dan karya QCC adalah upaya dan karya bersama kelompok, artinya kemajuan dan keberhasilan QCC adalah bertumpu pada sumber daya kekuatan-kekuatan kelompok yang saling menunjang dan saling memindahkan.

2. Azas-azas umum “Quality Control Circle”

1) Azas Informalitas

Organisasi QCC adalah organisasi informal atau tidak resmi yang tidak terikat pada struktur organisasi yang ada.

2) Azas Sukarelawan

Anggota organisasi QCC adalah bersifat sukarela dan dihindarkan adanya unsur paksaan, sehingga pada dasarnya karyawan bisa ikut serta sampai ia merasa dirugikan atau membutuhkan sendiri.

3) Azas Keterlibatan

Semua anggota QCC melibatkan diri dalam kebersamaan dan segala upaya pemecahan permasalahan yang telah ditetapkan bersama-sama dengan anggotanya.

4) Azas Memadukan

QCC dalam kegiatannya memadukan pola sumber daya kelompok manusia dan sumber daya non manusia secara seimbang dengan senantiasa memperhatikan kelompoknya.

5) Azas Belajar Bersama Secara Berkesinambungan

QCC adalah sekelompok yang secara terus menerus belajar dan berkembang bersama, baik didalam maupun diluar pertemuan gugus. Kegiatan yang berkesinambungan akan lebih memungkinkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
mendapatkan hasil yang diharapkan.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)11/1/24

Dalam upaya pemecahan masalah QCC menganut azas kegunaan praktis (pragmatisme), artinya keberhasilan upaya pemecahan masalah akan diukur terutama dalam segi kegunaan praktisnya.

7) Azas Keterbukaan

Kepentingan QCC adalah kepentingan semua pihak dan kemajuan yang dicapai serta maksimal apabila ada keterbukaan untuk saling belajar dari semua pihak terutama anggota gugus.

8) Azas Loyalitas Pada Organisasi .

Kesetian atau azas loyalitas karyawan atau anggota gugus yang dituntut adalah kesetian terhadap organisasi perusahaan dan bukan kepada pribadi baik atasan, pimpinan atau pemiliknya.

III.4. Manfaat Dibentuknya QCC

1. Bagi karyawan

- Meningkatkan kemampuan pribadi.
- Kesempatan untuk menemukan masalah dan memecahkan masalah yang tidak pernah dihiraukan orang lain.
- Kesempatan untuk mengusulkan saran-saran kepada pimpinan.
- Latihan menganalisa masalah dengan menggunakan metode ilmiah.

2. Bagi perusahaan :

- Membangkitkan kesadaran berprestasi seluruh karyawan terhadap organisasi.
- Mengurangi kesalahan dan meningkatkan kualitas kerja.
- Lebih meningkatkan kualitas produk.

- Sarana untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja dan produktivitas.
- Memperbaiki iklim kerja.

III.5. Tujuan dan Sasaran “Quality Control Circle”

III.5.1. Tujuannya adalah :

- Mengurangi kesalahan dan meningkatkan kualitas yang dihasilkan.
- Menanamkan kesadaran akan pentingnya arti pepecahan masalah.
- Memberikan kesempatan kepada karyawan untuk maju juga berkembang.
- Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.
- Meningkatkan motivasi karyawan.
- Meningkatkan kerjasama yang lebih efektif.
- Menciptakan hubungan yang lebih harmonis antara pimpinan dan karyawan.
- Menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik.
- Menampung secara optimal seluruh ide dan saran yang tumbuh dan berkembang dikalangan karyawan/staf.

III.5.2. Sasaran Permasalahan QCC

Permasalahan timbul biasanya dikarenakan adanya perbedaan antara situasi yang diharapkan dengan kenyataan, yang mengakibatkan adanya penolakan pesanan, keluhan, pembuangan, waktu, uang dan sumber daya.

Masalah yang menjadi sasaran QCC dapat dibagi menjadi 5 bagian :

1. Masalah Kualitas

- Tingginya tingkat kerusakan.

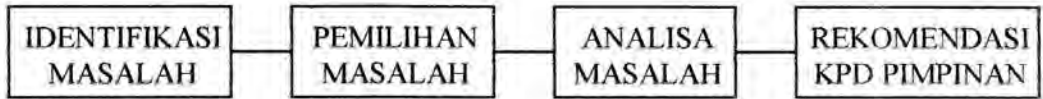
- Tingginya penolakan pada proses produksi berikutnya.
 - Keluhan dari langganan.
 - Kurangnya pelayanan.
2. *Masalah Biaya*
- Penggunaan sumber daya yang berlebihan.
 - Penggunaan bahan baku yang berlebihan.
 - Seringnya bahan baku yang berlebihan.
3. *Masalah pengiriman.*
- Waktu anjang (lead time) yang terlalu lama.
 - Rendahnya hasil produksi harian.
 - Banyaknya barang dalam proses.
4. *Masalah keamanan /kesehatan.*
- Kurangnya perawat mesin.
 - Lantai yang berminyak.
 - Kecelakaan kerja.
5. *Masalah moral.*
- Absensi.
 - Tempat kerja yang kotor.
 - Rendahnya minat untuk mengikuti latihan.

III.6. Proses Kegiatan “Quality Control Circle”

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam “Quality Control Circle” adalah:

- Identifikasi masalah (problem identifikasi).
- Pemilihan Masalah (problem selection).

- Analisa masalah (problem analisis).
- Rekomendasi kepada pimpinan (recomondation to management).



Gambar III. 2. Bagan Kegiatan QCC

III.7. Organisasi “Quality Control Circle”

QCC merupakan suatu organisasi informal. Didalam organisasi QCC terdiri dari unsur-unsur sebagai berikut :

1. Anggota
2. Ketua kelompok
3. Sekretaris
4. Fasilitator
5. Stering Comitee (Comite Pengendali)

Tugas dan Wewenang :

- I. Anggota
 - Menghindari dan aktif dalam setiap pertemuan anggota gugus.
 - Menyumbang saran (ide) untuk pemecahan masalah.
 - Aktif dalam setiap analisis masalah .
 - Menjadi pendengar yang baik dalam waktu sumbang saran.
 - Mengumpulkan data yang diperlukan.
 - Menjaga kerjasama yang baik antar anggota gugus.

- Melaksanakan semua program kegiatan anggota gugus.
- Berusaha mengembangkan diri.
- Melaksanakan konsep-konsep dan teknik QCC.

2. Ketua Kelompok

- Berperan aktif dalam gugus
- Mengarahkan aktivitas gugus
- Menciptakan kerjasama antar anggota
- Menciptakan suasana agar para anggota gugus bebas berbicara terlihat dalam sumbang saran dan berbagai pengalaman.
- Menciptakan hubungan yang saling menguntungkan antar anggota secara keseluruhan.
- Menyerasikan hubungan gugus yang dipimpinnya dengan gugus lain
- Meyerasikan hubungan gugus dengan pimpinan
- Menciptakan kerjasama yang baik dengan fasilitator dan koordinator gugus
- Mendorong para anggota gugus agar selalu menerapkan konsep-konsep dan teknik-teknik QCC

3. Sekretaris

- Aktif dalam setiap pertemuan
- Mengumpulkan data yang diperlukan
- Menghimpun data dalam bentuk yang diperlukan
- Menyediakan bahan-bahan yang didiskusikan
- Mengurus daftar hadir
- Membuat jadwal pertemuan dan undangan / pemberitahuan.

- Mencatat semua kegiatan.
- Mengurus tempat pertemuan.
- Menyimpan arsip-arsip gugus.
- Menyiapkan bahan untuk diprestasikan dan dibantu oleh anggota gugus.

4. Fasilitator

- Mengkoordinir gugus-gugus yang ada dibawah bimbingannya.
- Berperan serta dalam pertemuan gugus.
- Mengarahkan dan membina aktivitas gugus agar sesuai dengan jadwalnya.
- Melatih para ketua gugus / anggota dalam menerapkan teknik-teknik gugus kendali mutu.
- Menciptakan kerjasama antar gugus dengan pimpinan perusahaan.
- Memberikan dan mendorong semangat kepada semua anggota gugus.
- Memberikan laporan perkembangan gugus kepada pimpinan perusahaan.
- Menghubungkan kepentingan perusahaan dengan kepentingan gugus.
- Membangkitkan semangat para anggota gugus yang mulai tak aktif.
- Membantu para anggota gugus bilamana menemui kesulitan dalam kegiatan gugus.

5. “Steering Committe”

- Menerapkan policy setiap gugus.

- Membuat / menetapkan tujuan dan sasaran.
- Memberikan petunjuk pelaksanaan program.
- Mengawasi perkembangan gugus.
- Merupakan wakil dari unit kerja yang formal.

III.8. Tujuh Alat (Seven Tools) dan Delapan Langkah Penyelesaian Masalah

III.8.1. Tujuh Alat Perbaikan / Pemecahan Masalah

1. Lembar Pengumpul Data / Check Sheet

Laporan pengumpulan data yang dibuat untuk untuk mempermudah pengumpulan data. Dalam kegiatan check sheet ini seluruh data dari masing-masing bagian dikumpulkan data dalam bentuk laporan. Kemudian mengkoreksi data yang berhubungan dengan menurunnya mutu dan produktivitas.

Jadi lembar pengumpul data ini berfungsi :

- Membantu memahami masalah yang sebenarnya
- Memudahkan menganalisa data
- Mengendalikan proses/pekerjaan
- Membuat rencana atau perbaikan
- Dirancang sendiri sesuai dengan keperluan dengan memperhatikan stratifikasi.

Jenis-jenis metode lembar pengumpul data ini adalah sebagai berikut :

- a. Metode lembar pengumpul data persetujuan (Confirmation Check Sheet).

Biasanya lembar pengumpul data ini berisi daftar bahan yang diperiksa dengan ya/tidak atau ok/tidak ok, contoh dari “confirmation check sheet” ini:

“Confirmation check sheet” Lifter Bar setelah pembongkaran dari cetakan:

Keterangan	Ya	Tidak
Grinda	✓	
Perlakuan Panas	✓	
Shot Blasting		✓
Pengukuran Dimensi	✓	
Pembubutan		✓
Inspeksi (QC)	✓	
Finishing	✓	
Dispatch	✓	

- b. Metode lembar pengumpul data untuk distribusi proses . Lembaran ini mencatat hasil dari pengukuran beberapa aspek yang sedang diteliti.
- c. Metode lembar pengumpul data kerusakan (“Defect Check Sheet”).
- d. Metode lembar pengumpul data lokasi kerusakan.

Metode ini adalah cara praktis untuk mencatat tempat / lokasi dari kerusakan.

Contoh “Defect Check Sheet”

Bulan	Jumlah Check	Jumlah Ukuran	% Ukuran
Januari	171	8	4,6 %
Februari	160	5	3,1 %
Maret	156	3	1,9 %

Contoh “Check Sheet” kerusakan pada moulding

Jenis Kerusakan	Tally	Total
Inklusi pasir	1	11
Inti miring	1	21
Lubang gas	1	16
Cetakan bocor		19
Pijar	1	6
Total		73

2. Pareto Diagram

Adalah suatu diagram yang menggambarkan masalah utama menurut bobotnya atau dengan perkataan lain untuk menentukan beberapa jumlah bagian dari satuan yang menjadi sebab pokok kegagalan.

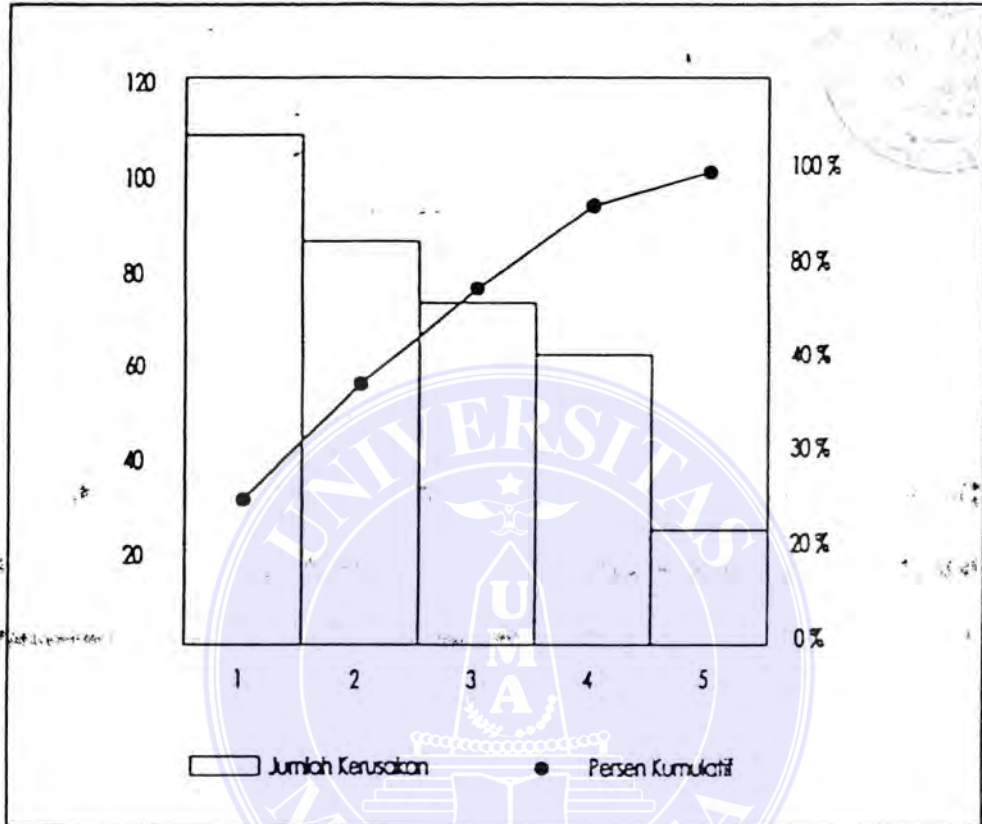


Langkah-langkah membuat diagram pareto :

- a. Tentukan masalah yang akan diukur, masalah yang dipilih boleh dari hasil diagram sebab akibat.
- b. Tentukan bagaimana data akan diklasifikasikan, misalnya, klasifikasi tentang kesalahan, jenis produk.
- c. Tentukan bagaimana dikumpulkan dan pada periode apa.
- d. Totalkan jumlah faktor yang terjadi.
- e. Gambarkan garis aksis horizontal dan vertical dan buatlah skala untuk garis vertical sebagai ukuran terjadinya faktor.
- f. Gambarkan balik vertical pada setiap interval, sesuai dengan nilai skala yang telah dibuat.

- g. Sepanjang garis horizontal tandailah interval dengan faktor, dan mulailah dengan faktor yang paling berpengaruh.
- h. Buatlah judul diagram dan tulislah sumber data, dan keterangan lain.

Contoh dari diagram Pareto ini dapat dilihat pada gambar III.3.



Gambar III.3. Diagram Pareto

3. Cause Effect Diagram (Diagram sebab akibat)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (fish bone) atau diagram ishikawa, yaitu diagram yang menunjukkan dari lima buah faktor yang disebut lima sebab dari suatu akibat, kelima faktor tersebut adalah:

- Man (manusia, tenaga kerja)
- Methode (metode)

- Material (bahan baku)
- Machine (mesin)
- Environment (lingkungan)

Diagram ini menggambarkan perbandingan masing-masing jenis masalah terhadap keseluruhan, mempersempit daerah masalah, karena selalu ada yang dominan, menggambarkan jenis persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Langkah-langkah untuk membuat diagram sebab akibat :

- a. Tentukan kesalahan/masalah yang akan dianalisa.
- b. Kumpulkan sebanyak mungkin orang-orang yang terlibat dalam proses pekerjaan.
- c. Lakukanlah sumbang saran dan tulislah daftar penyebab yang mungkin, semua saran ditulis dan tidak ada dibuang.
- d. Pilihlah judul untuk mengelompokkan daftar penyebab.
- e. Gambarlah diagram penyebab pada kelompok yang cocok dan untuk yang mempunyai hubungan yang tepat gambarlah kotak disekeliling penyebab, dan bila penyebab ada hubungannya tetapi sulit ditunjukkan buatlah garis saja.

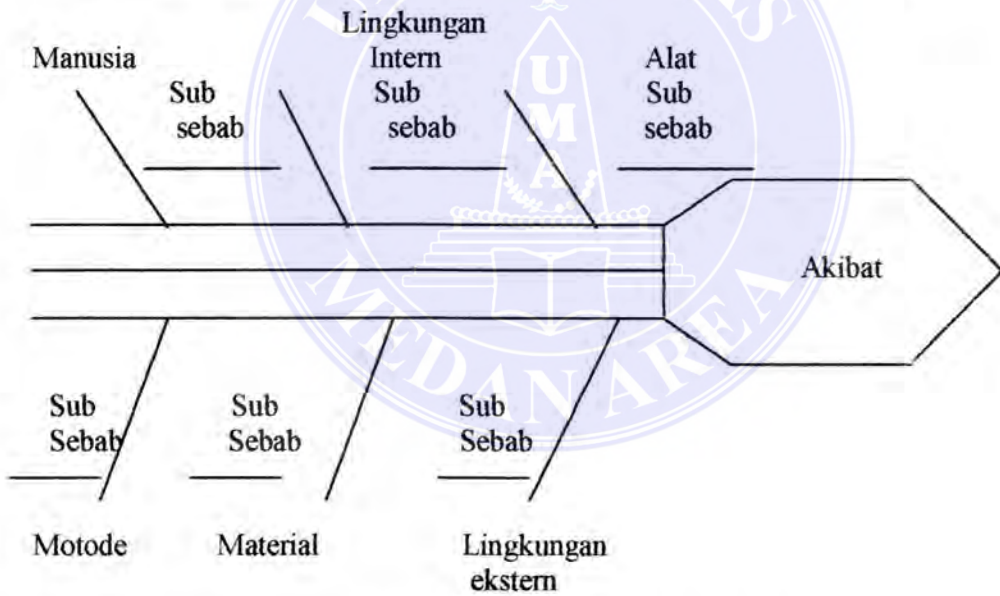
Untuk penyebab yang dapat menunjuk ke penyebab lain dapat digambarkan lagi tulang kedua dari tulang kesatu.

Langkah-langkah tersebut diatas dapat digambarkan pada gambar III.4.

Dan diagram sebab akibat dapat dilihat pada gambar III.5. berikut ini.



Gambar III.4. Flow Chart Langkah Pembuatan Diagram Sebab Akibat



Gambar III.5. Bentuk Diagram Sebab Akibat

4. Stratifikasi (stratification)

Stratifikasi adalah suatu kegiatan untuk menguraikan serta mengklasifikasikan suatu persoalan dari kelompok atau golongan sejenis yang

lebih besar menjadi yang lebih kecil atau dengan kata lain mengklasifikasikan unsur-unsur jamak dari suatu persoalan menjadi unsur tunggal dari suatu persoalan dan menghilangkan salah interpretasi.

5. Diagram Pencar/Scattergram

Adalah suatu diagram yang menggambarkan korelasi (hubungan) dari suatu penyebab/faktor yang berkesinambungan terhadap penyebab/faktor yang lain atau terhadap akibat/karakteristik mutu. Kegunaan dari diagram ini untuk melihat ada atau tidaknya korelasi dari suatu penyebab terhadap penyebab lain.

Langkah-langkah penyelesaian dari scattergram adalah sebagai berikut :

- Menggambarkan garis horizontal dan vertikal
- Membagi titik-titik menjadi dua bagian yang sama
- Memberikan tanda pada masing-masing sektor dari kanan dan searah jarum dengan angka sampai 4.
- Menghitung titik-titik yang ada dalam masing-masing sektor 1, 2, 3, 4 jumlahnya titik-titik tersebut pada masing-masing sector dan diberi nama n_1, n_2, n_3, n_4 .
- Menghitung n^+ dan n^- . Dalam menghitung n^+ demikian pula dalam menghitung n^- , harus dijumlahkan juga seluruh sektor n^- seperti :

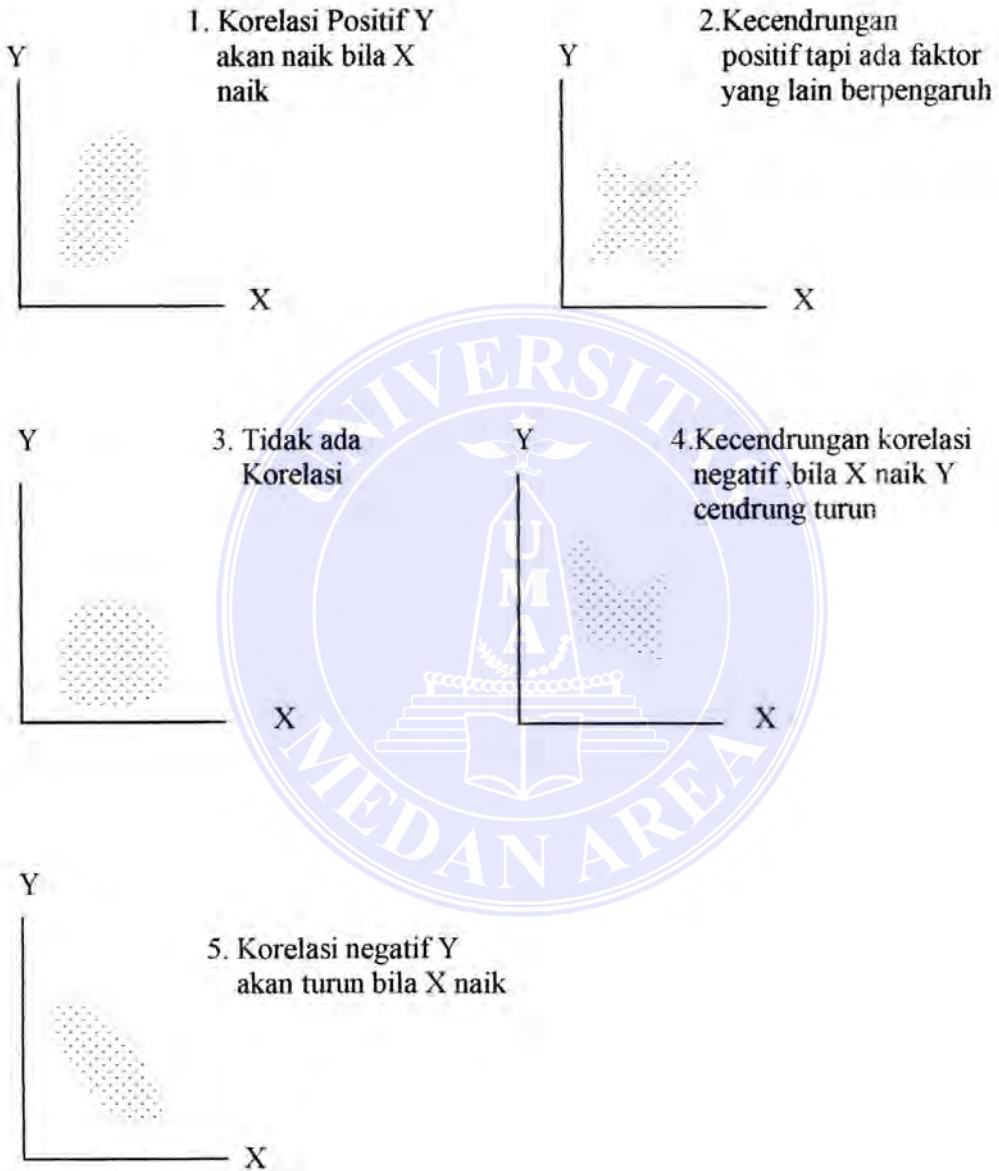
$$n^+ = n_1 + n_3$$

$$n^- = n_2 + n_4$$

- Memilih harga terkecil dari antara hasil jumlah n^+ dan n^- kemudian membandingkannya dengan harga maximum jumlah data $K = n^+ + n^-$. Bila harga maksimum dari jumlah data pada tabel uji tanda sama atau

lebih besar dari harga yang lebih kecil antara n^+ dan n^- , berarti terdapat korelasi / hubungan diantara 2 faktor dari pencar.

Cara lain dalam melihat diagram pencar ini adalah dengan melihat bentuk-bentuk dari diagram pencar ini pada gambar III.6



Gambar III.6 Pembacaan Diagram Scatter

6. Histogram (diagram batang)

Histogram adalah diagram yang digunakan untuk memudahkan mengetahui distribusi / penyebaran data yang ada untuk melihat persoalan. Diagram ini menunjukkan diagram harga rata-rata (\bar{X}) dan derajat penyebaran (σ)

Langkah-langkah penyelesaian dari pembuatan histogram :

- Data dikumpulkan, lalu menentukan data terbesar dan data terkecil
- Batas antara (range) = selisih data terbesar (L) dan data terkecil (S)

$$\text{Range} : L - S$$

- Banyak kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log N$

dimana N adalah jumlah total data

- Menghitung panjang kelas interval (h)

$$h = \frac{\text{Range (batas antara)}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{R}{k}$$

- Membuat tabel frekwensi.

- Menghitung rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = T (u = 0) + \left[\frac{\sum F.U}{N} \times h \right]$$

- Menghitung derajat penyebaran (σ)

$$\sigma = h \sqrt{\frac{\sum F.U^2}{N} - \left[\frac{\sum F.U}{N} \right]^2}$$

- Penggambaran Histogram

Ada beberapa macam bentuk dari histogram. Bentuk-bentuk histogram menunjukkan bagaimana proses yang sedang berjalan dan hasil yang

sedang diproses. Ada beberapa bentuk dari histogram yang sering dijumpai :

1. Bentuk Dua Bukit (Bimodal)

Yang berbentuk dua bukit yang menunjukkan ada kemungkinan dua proses yang berbeda dengan hasil rata-rata yang menunjukkan belainan. Jadi hampir menyerupai dua histogram yang digabungkan, setiap proses tersebut harus dipelajari secara terpisah untuk mendapatkan penyebab dari variasi tersebut.

2. Bentuk Menukik (Cliff Like)

Bentuk ini terjadi bila salah satu ujung dari histogram menurun tajam, bentuk ini dijumpai bila nilai minimum adalah 0. Bentuk ini juga dapat di akibatkan proses menghasilkan bentuk yang simetris dan proses inspeksi yang mana produk yang tidak memenuhi spesifikasi tidak di inspeksi.

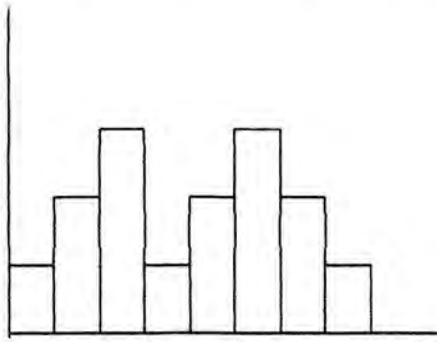
3. Bentuk terjadinya kesalahan

Bentuk histogram ini terjadi bila tendensi untuk menuju kesatu bagian saja. Bentuk ini terjadi pada jumlah kerusakan. Ada nilai minimum tetapi tidak ada nilai maximum.

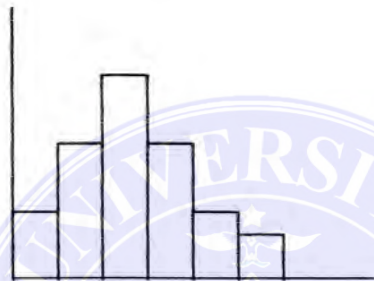
4. Bentuk sisir (Comb like)

Bentuk ini menunjukkan ketidak teraturan dalam pengumpulan data. Ini terjadi bila tingkat ketepatan yang digunakan berbeda. Bisanya dijumpai pada pengukuran waktu.

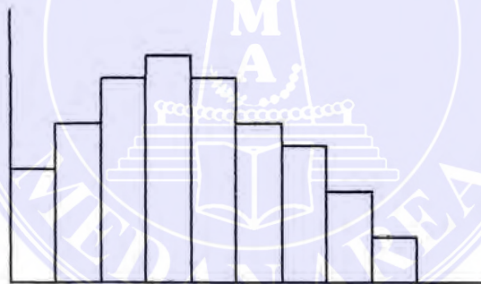
Bentuk diagram histogram dapat dilihat pada gambar III.7.



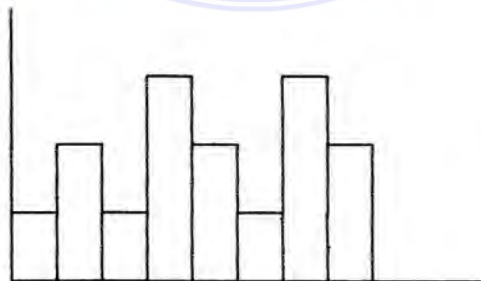
1. Histogram bentuk bukit (biomida)



2. Histogram bentuk menukik (Clip Like)



3. Histogram kesalahan



4. Histogram sisir (Comb Like)

Gambar III.7. Bentuk Diagram Histogram

7. Control Chart/Grafik Pengendalian

Adalah merupakan grafik garis penentuan batas maximum dan minimum yang merupakan batas daerah pengendalian, mempermudah mengamati perubahan data dari waktu ke waktu dan melihat penyimpangan.

1) Peta control $\bar{X} - R$:

- Menghitung harga rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{X1 + X2 + X3..... + Xn}{n}$$

- Menghitung nilai range (R)

$$R = L - S$$

Dimana : L = angka terbesar

S = angka terkecil

- Menghitung harga rata-rata total (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{X1 + X2 + X3..... + Xk}{k}$$

Dimana k = jumlah sub group

- Menghitung range total (R)

$$R = \frac{R1 + R2 + R3..... + Rk}{n}$$

- Menghitung batas-batas control :

Untuk peta control X

$$\text{Garis kendali atas (UCL)} = \bar{X} + A_2 R$$

$$\text{Batas kendali bawah (LCL)} = \bar{X} - A_2 R$$

Untuk peta control R :

Biasanya digunakan untuk data yang diukur, panjang volume dan juga berat.

$$\text{Garis pusat (CL)} = \bar{R}$$

$$\text{Batas kendali atas (UCL)} = D_4 \bar{R}$$

$$\text{Batas kendali bawah (LCL)} = D_3 \bar{R}$$

2) Peta kendali Pn & P

Digunakan untuk data yang dihitung seperti :

Jumlah kerusakan, jenis kerusakan. Rumus umum yang digunakan :

$$\bar{p} = \frac{pn}{n}$$

$$\text{Garis pusat : CL} = p$$

$$\text{UCL} = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$\text{LCL} = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

3) Peta Kendali U

Digunakan untuk data yang dihitung seperti :

Jumlah cacat pada pakaian boneka jenis towel dari ukuran berbeda (bila besaran tempat terjadinya kerusakan seperti : panjang, lebar, berat, volume, dan lain-lain tidak tetap/bisa berubah).

Rumus-rumus yang digunakan :

$$\text{Garis pusat : CL} = \bar{U}$$

$$U = \frac{\sum C}{\sum n}$$

$$\text{UCL} = \bar{U} + 3 \sqrt{\frac{\bar{U}}{n}}$$

$$- UCL = \bar{U} - 3 \sqrt{\frac{\bar{U}}{n}}$$

4) Peta Kendali C

Digunakan pada data yang dihitung seperti :

Jumlah belang yang terdapat pada pakaian boneka yang ukuran tertentu bila besaran tempat terjadinya kerusakan seperti : panjang, lebar, volume dan lain-lain selalu tetap tidak berubah.

Rumus umum yang digunakan :

$$- \text{Garis pusat : } CL = \bar{C}$$

$$- UCL = \bar{C} + 3 \sqrt{\bar{C}}$$

$$- LCL = \bar{C} - 3 \sqrt{\bar{C}}$$

III.8.2. Penyebab Variasi

Penyebab variasi dapat dibagi atas dua bagian :

1. Penyebab khusus

Penyebab ini dapat dideteksi ke pekerjaan, mesin atau kondisi yang khusus. Jadi penyebab khusus ini menyebabkan pekerjaan dalam proses dapat mengendalikannya dan dapat dirubah. Biasanya penyebab ini berkisar 15% dari seluruh penyebab yang ada. Contoh dari penyebab khusus ini adalah :

- Adanya seorang pekerja yang tidak mengikuti prosedur kerja.
- Kurangnya perawatan terhadap penyetelan mesin.
- Seorang pekerja yang kurang latihan.

2. Penyebab umum

Penyebab umum ini bersifat random, jadi peluang penyebab variasi ini ada dalam proses produksi. Biasanya orang yang terlibat dalam proses produksi tidak

mengendalikan penyebab ini. Karena ada bagian dari proses yang hanya bisa diselesaikan oleh pihak manajemen yang membuat dan mengendalikan sistem tersebut. Penyebab umum ini berkisar 85% dari seluruh penyebab variasi.

Contoh dari penyebab umum ini adalah :

- Penggunaan jenis baja yang kurang tepat .
- Penggunaan bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi.
- Mesin kurang penyetelan karena program untuk perawatan di pabrik yang kurang baik.
- Kurangnya instruksi yang jelas untuk pekerjaan.
- Kurang program pelatihan..

III.8.3. Delapan Langkah Pemecahan Masalah

Delapan langkah pemecahan masalah ini mengikuti penjabaran siklus PDCA (Plan – Do – Check – Action). Siklus ini merupakan aspek yang penting dalam kegiatan “Quality Control Circle” ini. Siklus ini dikenal juga sebagai “Siklus Deming” dan “Siklus Pengendalian”. Siklus ini merupakan siklus kegiatan yang direncanakan untuk memecahkan masalah yang ditemui oleh gugus.

Langkah dalam siklus PDCA dapat dilihat pada gambar III.8.

Langkah siklus PDCA dimulai dari :

1. Plan (perencanaan)

Pada tahap ini tema dipilih dengan melalui teknik sumbang saran. Pilihan tema adalah berdasarkan consensus dari gugus setelah melalui evaluasi dari data yang tersedia. Gugus haruslah menyimpang pilihan dari tema tersebut. Alat yang digunakan pada tahap ini adalah Check sheet, diagram batang, diagram Pareto dan lain-lain.

Kemudian jadwal segera dibuat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan tiap langkah dalam siklus PDCA dan menentukan target tanggal untuk menyelesaikannya.

Dalam tahap ini perlu diketahui oleh gugus tentang keadaan sekarang.

2. Do (Laksana)

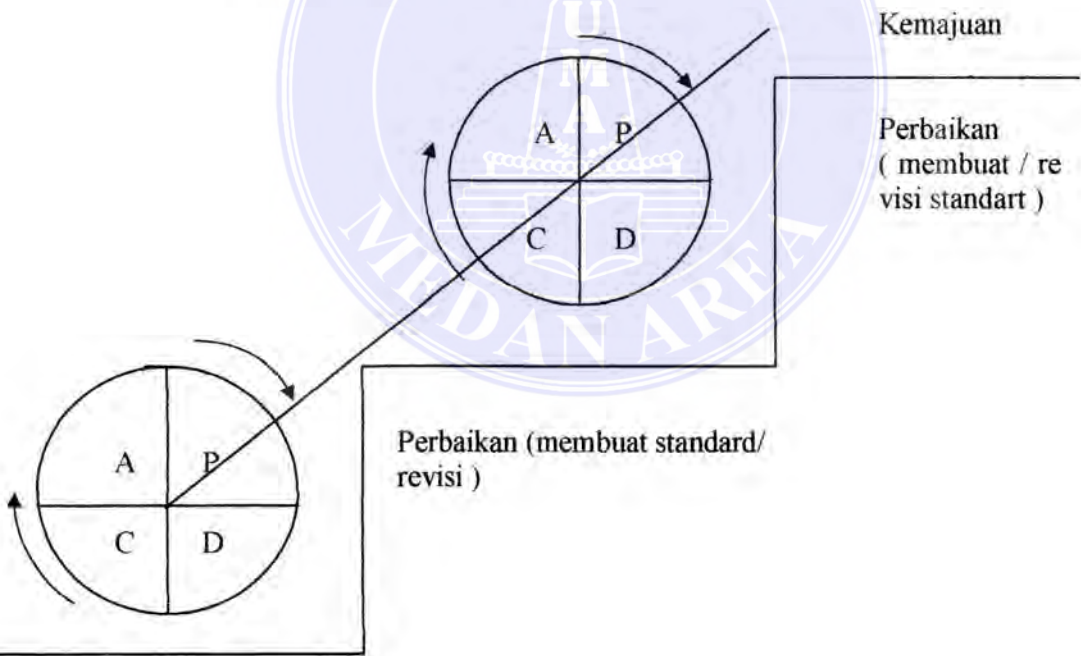
Melaksanakan kerja sesuai dengan rencana

3. Check

Setelah diimplementasikan langkah perbaikan, perlu diambil data untuk evaluasi perkembangan yang terjadi.

4. Action

Tahap ini bertujuan untuk mencegah terulangnya masalah yang sama dengan menetapkan standard.



Gambar 3.8. Siklus Perkembangan PDCA

Delapan Langkah Penyelesaian

Langkah I. Menentukan Objektif / tema

Langkah pertama ini mengambil tema/objektif sesuai dengan prioritas masalah/problem yang ada dan yang akan dipecahkan. Teknik pengendalian mutu yang dipakai dalam langkah ini adalah : grafik, diagram pareto dan histrogram.

Dalam penentuan tema untuk kegiatan QCC dibagi atas tahap :

A. Tahap permulaan (tahun pertama)

1. Pemilihan tema :

- Mengurangi masalah kerja yang kecil .
- Mengusahakan tempat kerja lebih menyenangkan.
- Memperbaiki hubungan kerja pekerjaan ditempat kerja.

2. Sasaran :

- Menjaga disiplin pekerjaan.
- Menjaga barang-barang menurut aturan.
- Menjaga tempat kerja tetap bersih dan teratur
- Membuang barang-barang yang tidak berguna

3. Penentuan bidang permasalahan :

- Mencari proses produksi yang terlalu banyak menghabiskan waktu.
- Mencari proses produksi yang terlalu banyak melakukan perpindahan.
- Mencari proses produksi yang selalu menjadi bahan keributan dengan bagian lain atau langganan.
- Mencatat ketidakcocokan yang ditemui dalam kerja
- Menentukan daerah-daerah yang berbahaya pada tempat kerja seperti lantai yang licin.

- Mencari keluhan langganan, disini langganan juga termasuk pekerja proses produksi berikutnya.
- Mencatat daerah yang kurang memuaskan pada tempat kerja seperti suara, lampu, kebersihan lay out.

4. Masalah yang sedang dipecahkan haruslah :

- Berhubungan dengan tugas / kerja anggota
- Sederhana
- Dapat diselesaikan dalam tiga bulan
- Memberikan hasil yang positif
- Hanya mengharuskan alat pemecah masalah yang sederhana
- Memerlukan data yang telah ada / mudah untuk dikumpulkan

B. Tahap Tinggal Landas (tahun 2 – 3)

Dalam pengalaman 2 – 3 tahun gugus sudah siap untuk memecahkan masalah/ projek yang lebih sulit.

1. Tema

- Memperbaiki / mengembangkan kualitas.
- Mempertahankan kualitas sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

2. Penentuan bidang permasalahan

- Membandingkan keadaan pada saat itu dengan standart perusahaan untuk melihat adanya perbedaan.
- Memeriksa Biaya, produksi, waktu pengiriman, persediaan, waktu proses produksi, penggunaan bahan baku untuk melihat apakah ada masalah dalam bidang tersebut.

3. Masalah yang dipecahkan haruslah :

- Memberi pengertian yang baik pada anggota organisasi dan bagian kerjanya.
- Memberi kesempatan kepada anggota untuk menggunakan Metode Statistik sederhana dalam pemecahan masalah.

C. Tahap Pemantapan (diatas 3 tahun)

Pada tahap ini gugus haruslah :

- Melaksanakan proyek yang ditentukan bersama dengan pihak manajemen.
- Mengembangkan kualitas untuk memenuhi Standart Indusri Nasional dan Internasional.
- Hasil dari proyek haruslah mempunyai kontribusi terhadap pencapaian target pendapatan tahunan perusahaan.
- Mempunyai banyak kesempatan untuk menggunakan alat pemecah masalah yang lebih canggih.

Langkah II. Menentukan problemnya dan mendapatkan data.

Analisa yang dilakukan adalah :

- a. Pikirkan ukuran apa yang dapat dipakai untuk menunjukkan adanya problem dan kumpulkan data yang diperlukan.
- b. Stratifikasi data yang ada dari berbagai segi, buatlah diagram grafik untuk memberi hambatan yang jelas.
- c. Tentukan problem pada data yang sudah di Stratifikasi.
- d. Kelompokkan problem kedalam dua kelompok yaitu :
 - Problem yang sudah diketahui penyebabnya

- Problem yang belum diketahui penyebabnya yang merupakan analisa sebab-akibat.

Langkah III. Mencari Penyebabnya.

1. Daftarkan semua sebab yang mungkin dengan teknik sumbang saran (Brain Stroming). Kesalahan umum yang dibuat oleh gugus adalah dengan cepat mencari penyelesaian dari pada mempelajari semua aspek dari masalah. Untuk menganalisa suatu masalah secara keseluruhan maka pekerja perlu untuk dimotivasi agar berpikir luas dan kreatif. Teknik sumbang saran ini merupakan cara yang efektif untuk memunculkan ide kreative dari setiap anggota dengan merangsang anggota ikut berpartisipasi.
2. Teliti dan pastikan sebab yang paling mungkin dan paling berpengaruh dengan memakai data. Teknik pengendalian kualitas yang umum digunakan pada langkah ini adalah diagram sebab-akibat, stratifikasi dan diagram pencar.

Langkah IV. Merencanakan Penanggulangan

1. Pikirkan segala cara penanggulangan yang mungkin ditanggulangi.
2. Pelajari dan pilih cara penanggulangan yang paling efektif terhadap penyebab utama.

Untuk meneliti kelengkapan rencana penanggulangan, ajukan pertanyaan-pertanyaan dibawah ini :

- a. Why.....Mengapa perlu penanggulangan
- b. WhatApa tujuan penanggulangan itu
- c. Where.....Dimana penanggulangan dilaksanakan
- d. WhenKapan penanggulangan akan dilaksanakan
- e. WhoSiapa yang melaksanakan

3. Siapa rencana pelaksanaannya dan beritahu mereka yang ada kaitannya dengan rencana ini.

Langkah V. Melaksanakan Penanggulangan

Pelaksanaan penanggulangan harus sesuai dengan rencana penanggulangan dan selama penanggulangan kita kumpulkan data sehingga dapat dibandingkan dengan data yang semula.

Langkah VI. Meneliti Hasilnya

1. Hasil yang diperoleh diteliti dan dibandingkan dengan keadaan semula sesuai dengan data yang ada.
2. Teliti juga apa ada akibat lain.
3. Ulangi langkah ketiga bila tidak terlihat pengaruhnya

Langkah VII. Standarisasi

Guna mencegah timbul persoalan yang sama, setiap hasil yang telah dicapai haruslah dibuat standar masing-masing. Untuk menentukan tingkat mana yang dipilih haruslah diperhatikan bagaimana keefektifan dan kemungkinan biaya serta pengendalian selanjutnya. Urutan dari standar yang ada sebagai berikut :

1. Standar Internasional
2. Standar Nasional
3. Standar Perusahaan
4. Standar Kelompok / Group.

Tujuan Standarisasi :

a. Standarisasi Produk

Tujuan Standarisasi produk adalah penurunan biaya dan peningkatan efisiensi produksi, perbaikan kualitas melalui produsen.

b. Standarisasi Bahan Baku

Tujuan Standarisasi bahan baku adalah biaya persediaan bahan baku yang mempunyai komposisi yang besar dalam biaya secara keseluruhan dan penurunan biaya serta penekanan efisiensi dalam pembelian dan sub-kontrak.

c. Standarisasi Pengolahan

Tujuan Standarisasi pengolahan adalah membuat sebuah sistem yang mana setiap pekerja menyadari tanggung jawab terhadap kualitas dan kuantitas produk.

d. Standarisasi Pemeriksaan

Tujuannya adalah mengurangi kesalahan pengukuran dan pemeriksaan untuk menjaga barang tidak cocok kepada spesifikasi dan Standar oleh proses produksi berikutnya, membuat laporan mengenai pemeriksaan kualitas.

e. Standarisasi Pemeliharaan Fasilitas.

Tujuan mengadakan pencegahan kerusakan dalam fasilitas produksi serta mengadakan pemeriksaan peralatan untuk mencegah peninggian kesalahan pengukuran.

f. Standarisasi Manajemen Persediaan

Tujuannya untuk pengurangan biaya penyimpanan persediaan dan mencegah dan mencegah ketidak cocokan jumlah persediaan.

Langkah VIII. Menentukan Rencana berikutnya

Bila masih ada masalah lain, ulangi langkah-langkah tersebut kembali untuk menyelesaikannya. Dan disamping itu pikirkan perbaikan yang masih dapat dilakukan terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan pada perusahaan PT. Growth Asia (Foundry) Medan, maka dapat di ambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

V.1. Kesimpulan

1. Penghematan yang diperoleh setelah melaksanakan QCC yaitu :
 - a. Sebelum penerapan QCC, kerugian akibat adanya “out of specification” lubang gas dalam satu minggu adalah Rp. 8.556.000 dengan persentase 3,3 % per minggu
 - b. Setelah penerapan QCC kerugian akibat adanya “out of spesification” lubang gas dalam satu minggu adalah Rp. 5.338.200 dengan persentase 2,08 % per minggu. Jadi perusahaan dapat menekan kerugian sebesar 37,6 %.
2. Kegiatan “Quality Control Circle” telah mendorong para karyawan memberikan rangsangan dan belajar satu sama lain, mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja serta membina hubungan yang baik antara pimpinan dan bawahan.
3. Program pelatihan (training) sangat menentukan kegiatan “Quality Control Circle”, karena dengan pemahaman yang sangat baik maka pekerja lebih yakin dan terarah dalam mengikuti program tersebut.
4. Kegiatan “Quality Control Circle” akan memberikan kesempatan bagi karyawan, untuk berkembang dan berpikir memecahkan masalah secara ilmiah

serta merubah sikap dan prilaku karyawan untuk pengembangan sumber daya manusia, dengan demikian akan mengurangi kesalahan-kesalahan dalam melakukan pekerjaannya juga menimbulkan rasa tanggung jawab dan rasa memiliki.

5. Kegiatan “Quality Control Circle” di PT. Growth Asia (Foundry) Medan ini telah mulai berjalan dengan baik, hal ini ditandai dengan adanya peningkatan kesadaran pekerja dan adanya training secara terus menerus mulai dari tingkat karyawan sampai staff.

V.2. Saran

1. Dalam usaha untuk memperkecil “out of spesification” sebaiknya perusahaan melakukan pengawasan terhadap faktor-faktor produksi yang ada, antara lain melakukan pengawasan terhadap kualitas bahan baku, keterampilan dan pengetahuan tenaga kerja, dan perawatan terhadap mesin-mesin.
2. Hendaknya alat-alat atau sarana pendukung suatu aktivitas dalam keadaan yang baik agar dapat berjalan lancar dan memperkecil kesalahan (“out of spesification”) order.
3. Program training yang telah dilaksanakan hendaknya diteruskan dan di ulangi dari semua tingkatan kemampuan baik top manajemen maupun pekerja biasa untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang sejalan dengan perkembangan pekerja dari satu tahap ke tahap yang lain.
4. Perlunya pembentukan “Quality Qontrol Cirle” untuk setiap bagian agar kekuatan atau keberhasilan bagian yang satu di dukung oleh bagian yang lainnya, sehingga menjadi “Total Quality Control” serta diperoleh

produktivitas dan efisiensi yang tinggi.

5. Pimpinan harus memberikan perhatian, dukungan dan melibatkan diri terutama pada tahap awal dari kegiatan dan menghilangkan kesan yang negatif agar penerapan “Quality Control Circle” berjalan lancar dan berhasil.
6. Perusahaan hendaknya memberikan penghargaan sebagai rangsangan agar karyawan berlomba dalam pencapaian kesuksesan “Quality Control Circle”.



DAFTAR PUSTAKA

1. Danang Sunyonto, S.E., M.M., “**Ringkasan Statististik Deskriptik**” cetakan pertama pebruari 2003
2. Fiegenbbahun A.V, “**Total Quality Control**” MC.Graw Hill Book Company. Pattsfield, Masschussets. 1983.
3. Heriyanto, Eko, “**Pengendalian Mutu Terpadu**” Gramedia Jakarta, 1989.
4. Ishikawa, kauro, Dr. “**Guide to Quality Control**”, Asian Productivity Organisation, Tokyo.
5. J.Supranto. “**Statistik**” Teori dan Aplikasi Edisi ke enam 2000
6. Kussryanto, Bambang, “**Meningkatkan Produktivitas Karyawan**”, Penerbit PPM, Jakarta, 1984.
7. Mc. Connel J, “**The Seven Tools of TQC**”, Delware Books Australia”. 1986.
8. Pusat Produktivitas Nasional, Departemen Tenaga Kerja” **Manajemen Partisipasi**” 1984.
9. Pusat Produktivitas Nasional, Depertemen Tenaga Kerja” **Peningkatan Mutu Terpadu**”, 1984.
10. Sudjana MA, MSc, Dr.” **Metode Statistika**”, Tarsito, Bandung, 1982.
11. World Bank Asisted Project, Skills Development Project (SDP), Sumatera Utara, “**Total Quality Control**.”
12. Yuse, “**Gugus Kendali Mutu.**” Penerbit PT.Pustaka Binamin Presindo Jakarta, 1983.