

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS UNTUK
MENGURANGI CACAT PRODUK MESIN CNC
MILLING PADA PT TEAM METAL INDONESIA**

SKRIPSI



**Oleh:
Samuel A.P. Situmeang
140410128**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS UNTUK
MENGURANGI CACAT PRODUK MESIN CNC
MILLING PADA PT TEAM METAL INDONESIA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Samuel A.P. Situmeang
140410128**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 18 Maret 2019
Yang membuat pernyataan,

Samuel A.P. Situmeang
140410128

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS UNTUK
MENGURANGI CACAT PRODUK MESIN CNC
MILLING PADA PT TEAM METAL INDONESIA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:
Samuel A.P. Situmeang
140410128**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 10 Maret 2019
Nofriani Fajrah, S.T., M.T
Pembimbing**

ABSTRAK

Kualitas adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa pemasaran, rekayasa, perbaikan dan pemeliharaan yang membangun produk dan jasa digunakan untuk memenuhi harapan – harapan dari pelanggan. PT Team Metal Indonesia bergerak dalam bidang manufaktur. Proses produksi menggunakan mesin *CNC* berteknologi tinggi, bahan dasar material yang digunakan adalah besi, alumunium dan plastik. Produk yang dihasilkan adalah komponen mesin, komponen sepeda, alat medical dan produk *die casting*. *Zimmer* pada proses *CNC Milling* memiliki Rijek Dimensi dan Visual, tingkat kecacatan produk yang masih sering terjadi pada departemen HMLV, sehingga perlu dilakukan analisis perbaikan kualitas pada proses *CNC Milling*,. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat kecacatan produk dengan menggunakan metode *Check Sheet*, *Diagram Pareto*, *Peta Kendali p*, dan *Fishbone*. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode *Check Sheet* kecacatan pada produk yang dihasilkan riжек dimensi dan visual, metode *Diagram Pareto* kecacatan pada produk yang dihasilkan dengan Rejek Dimensi mencapai persentase 73% dan visual mencapai persentase 27% dibandingkan dengan Rijek Dimensi rentang cacatnya tidak terlalu besar, metode *Peta Kendali p* masi mengalami penyimpangan. Terdapat data yang keluar dari batas kendali yaitu bulan November 2017, Desember 2017 dan Februari 2018. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada produksi *zimmer* belum sepenuhnya terkendali, penyimpangan permasalahan pada proses produksi sehingga produk cacat melebihi standar perusahaan, dan metode *Fishbone* dapat diketahui penyebab terjadinya cacat produk *zimmer* pada proses *CNC Milling*. Penyebab masalah ini pun dapat berasal dari sumber utama seperti: manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan.

Kata Kunci: *Diagram Pareto*, *Peta Kendali p*, dan *Fishbone*

ABSTRACT

Quality is the overall combination of product characteristics and marketing, engineering, repair and maintenance services that build products and services used to meet expectations - expectations from customers. PT Team Metal Indonesia is engaged in manufacturing. The production process uses high-tech CNC machines, the basic materials used are iron, aluminum and plastic. The products produced are engine components, bicycle components, medical devices and die casting products. Zimmer in the CNC Milling process has a Dimensional and Visual Review, the level of product defects that still often occurs in the HMLV department, so it is necessary to analyze quality improvements in the CNC Milling process. This study aims to determine the level of product defects by using the method of Check Sheet, Pareto Diagram, Full Map p, and Fishbone. Based on the results of the research using the Check Sheet method of disability in the products produced by Rejeck Dimensions and Visuals, the disability Pareto diagram of the products produced by Rejeck Dimensions reached a percentage of 73% and visual reached a percentage of 27% compared to Rejek. The control map is experiencing irregularities. There are data coming out of the control limits, namely in November 2017, December 2017 and February 2018. This shows that quality control in zimmer production has not been fully controlled, problems in the production process so that defective products exceed company standards, and the Fishbone method can determine the causes of zimmer product defects in the CNC Milling process. The cause of this problem can also come from major sources such as: human, machine, material, method, and environment.

Keywords: *Pareto Diagrams, Full Map p, and Fishbone*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama skripsi pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam atas komitmen dan dedikasinya sebagai pengajar yang dengan sabar, tulus serta yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing Akademik dan pembimbing skripsi kedua pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam atas komitmen dan dedikasinya sebagai pengajar yang dengan sabar, tulus serta yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orangtua yang penulis cintai dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moril dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa satu angkatan maupun alumni jurusan teknik industri yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah banyak memberikan saran dan bantuan yang berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan doa dan dukungannya selama ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Kasih dan Anugrahnya, Amin.

Batam, 18 Maret 2019

Samuel A.P. Situmeang

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR RUMUS	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.6.2 Manfaat Praktis.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Dasar Teori	4
2.1.1 Pengertian Kualitas	4
2.1.2 Pengertian Perbaikan Kualitas	5
2.1.3 Alat Untuk Perbaikan Kualitas	7
2.1.4 Mesin <i>CNC Milling</i>	9
2.2 Penelitian Terdahulu	10
2.3 Kerangka Pemikiran	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Desain Penelitian	13
3.2 Operasional Variabel	13
3.3 Populasi dan Sampel.....	14
3.3.1 Populasi	14
3.3.2 Sampel	14
3.4 Teknik Pengumpulan Data	14
3.5 Analisa Data.....	15
3.6 Lokasi dan penjadwalan	17
3.6.1 Lokasi Penelitian	17
3.6.2 Jadwal Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Proses Produksi produk <i>Zimmer</i>	18
4.2 Data Produksi.....	24
4.3 Pengolahan Data	26
4.3.1 Diagram Pareto	26
4.3.2 Grafik dan Peta Kendali P (<i>P-Chart</i>).....	28
4.3.3 Diagram Sebab Akibat (<i>fishbone</i>)	35
4.4 Analisis Data.....	37
4.4.1 Analisis Pengolahan Data Diagram Pareto.....	39
4.4.2 Analisis Data Pengolahan Peta Kendali <i>p</i>	37
4.4.3 Analisis Data Diagram Tulang Ikan (<i>fishbone</i>).....	38
4.4.4 Usulan Perbaikan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Pendukung Penelitian	
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup	
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin <i>CNC Milling</i>	9
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran	12
Gambar 3.1 Desain Penelitian	13
Gambar 4.1 Alur Proses Produk <i>Zimmer</i>	18
Gambar 4.2 Bahan Baku <i>Zimmer</i>	19
Gambar 4.3 Proses <i>Milling Z1</i>	19
Gambar 4.4 Proses <i>Ware Cut</i>	20
Gambar 4.5 Proses <i>Milling Z2</i>	20
Gambar 4.6 Proses <i>Milling Z3</i>	21
Gambar 4.7 Proses <i>Milling Z4</i>	21
Gambar 4.8 Proses <i>Milling Z5</i>	22
Gambar 4.9 Proses <i>Milling Z6</i>	22
Gambar 4.10 Proses <i>Deburing</i>	23
Gambar 4.11 Diagram pareto cacat produk <i>Zimmer</i>	27
Gambar 4.12 Peta Kendali <i>P Rejeck Dimensi</i>	31
Gambar 4.13 Peta Kendali <i>P Rejeck Visual</i>	34
Gambar 4.14 <i>Diagram Fishbone</i> Untuk cacat Produk <i>Zimmer</i>	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Produksi Periode Oktober 2017-September 2018	24
Tabel 4.2 Jenis Cacat Produk <i>zimmer</i>	25
Tabel 4.3 Jumlah dan Jenis Cacat Produksi <i>zimmer</i>	26
Tabel 4.4 Data perhitungan Persentase dan Frekuensi Kumulatif	27
Tabel 4.5 Proporsi Periode Oktober 2017- September 2018.....	29
Tabel 4.6 Perhitungan Nilai <i>UCL,P, CL, LCL</i>	30
Tabel 4.7 Proporsi Periode Oktober 2017- September 2018.....	32
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai <i>UCL,P,CL,LCL</i>	34

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1 Menghitung proporsi cacat produk <i>zimmer</i>	15
Rumus 3.2 Menghitung garis pusat <i>Central Line (CL)</i>	15
Rumus 3.3 Menghitung batas kendali atas atau <i>Upper Control Limit (UCL)</i>	16
Rumus 3.4 Menghitung batas kendali bawah atau <i>Lower Control Limit (LCL)</i> .	16

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi saat ini, persaingan didunia bisnis terutama di sektor industri manufaktur semakin ketat dan kompetitif. Oleh sebab itu, setiap perusahaan harus mampu bertahan dan berusaha unggul dan memenuhi apa yang diinginkan oleh konsumen. Kualitas adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa pemasaran, rekayasa, perbaikan dan pemeliharaan yang membangun produk dan jasa digunakan untuk memenuhi harapan – harapan dari pelanggan (Subawa, 2016:23).

Dalam dunia industri baik industri jasa maupun manufaktur mutu adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan tersebut dinyatakan atau tidak dinyatakan secara teknis atau bersifat subjektif dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar (Vera Devani, 2014:29).

Salah satu perusahaan yang mementingkan kualitas adalah PT Team Metal Indonesia yang bergerak dalam bidang manufaktur. Proses produksi menggunakan mesin *CNC* berteknologi tinggi, bahan dasar material yang digunakan adalah besi, aluminium dan plastik. Produk yang dihasilkan adalah komponen mesin, komponen sepeda, alat medical dan produk *die casting*.

Berdasarkan empat jenis produk seringkali adanya cacat produk *zimmer* pada proses *CNC Milling* yaitu rijek dimensi dan visual. Dengan kondisi tersebut PT Team Metal Indonesia perlu menganalisis perbaikan kualitas dan salah satu

solusi mengatasi hasil inpeksi pada produk *zimmer* yang tidak konstan dengan cara melakukan dan mengadakan pelatihan dasar agar semua operator dapat bekerja sesuai dengan standar produksi yang ditetapkan perusahaan. Dari latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul analisis “PERBAIKAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUK PROSES CNC MILLING PADA PT. TEAM METAL INDONESIA”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka didapat identifikasi masalah yaitu terjadinya cacat produk *zimmer* pada proses *CNC Milling* rijek dimensi dan visual.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis dapat merumuskan beberapa masalah yaitu: Apakah usaha perbaikan kualitas telah mampu meminimasi cacat produk *Zimmer* pada mesin *CNC Milling*?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah dan mencapai hasil yang maksimal sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka penulis membutuhkan batasan masalah.

1. Permasalahan produk yang diteliti hanya produk *zimmer* pada proses *CNC Milling* Department HMLV.
2. Penelitian hanya dilakukan berdasarkan data dari bulan Oktober 2017 – September 2018.
3. Metode SQC yang digunakan dalam menganalisis data adalah Peta Kendali *P* (*P-Chart*).

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian didapat dari rumusan masalah yang telah diuraikan yaitu:

Untuk mengetahui tingkat perbaikan kualitas dari proses Mesin *CNC Milling*.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian tersebut dapat berguna dan bermanfaat baik kepada penulis.
2. Pengembangan pengetahuan tentang perbaikan kualitas.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi perusahaan,

Masukan untuk memperbaiki penyimpangan yang terjadi di perusahaan PT. Team Metal Indonesia.

2. Bagi Mahasiswa

Dengan adanya penelitian ini penulis dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang analisa perbaikan kualitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Pengertian Kualitas

Berbicara mengenai definisi dari kualitas dapat berbeda makna bagi setiap orang, karena kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat tergantung pada konteksnya. Beberapa pakar mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya namun yang paling populer adalah yang dikembangkan oleh tiga pakar kualitas internasional, menurut (Deming) bawah kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen. sedangkan menurut (Crosby) kualitas sebagai nihil cacat dan kesempurnaan. Dan menurut (Juran) mengartikan kualitas sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi. Ketiga persepsi kualitas ini kemudian menjadi dasar pemikiran dalam *Total Quality Management (TQM)*, yang merupakan isu sentral dalam aktifitas bisnis (Hilmi Aulawi, 2016:15).

Kualitas memiliki definisi yang berbeda yang disebabkan oleh pengertian dari kualitas tersebut dapat diterapkan pada berbagai dimensi kehidupan sehingga menyebabkan perbedaan persepsi atau pandangan dan menimbulkan pengertian kualitas yang juga bervariasi. Mutu adalah sesuatu yang dipuskan oleh pelanggan bukan insinyur, bukan pula oleh pemasaran atau manajemen umum. Mutu didasarkan pada pengalaman aktual pengalaman terhadap produk atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut, dinyatakan atau tidak dinyatakan, didasari atau hanya dirasakan dikerjakan secara teknis atau bersifat subjektif dan

selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan (Ria Asyfa Hasni, 2013:30).

Jadi terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya. Dimensi kualitas pada industri manufaktur terdiri dari:

1. *Performance*, yaitu karakteristik operasi pokok dari produk
2. *Features*, yaitu karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. *Reliability*, yaitu kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal dipakai.
4. *Conformance*, yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. *Durability*, berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.
6. *Serviceability*, meliputi kecepatan kompetensi, keyamanan, muadah dieparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Aesthetics*, yaitu daya tarik produk tersebut terhadap panca indera.
8. *Safety*, yaitu jaminan bahwa produk tersebut aman untuk digudakan.
9. *Others perceptions*, yaitu persepsi yang bersifat subyektif berdasarkan merek, iklan dan sejenisnya (Elita Amrina, 2015:101- 102).

2.1.2 Pengertian Perbaikan Kualitas

Perbaikan kualitas adalah perbaikan suatu kualitas barang yang dilakukan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan produktivitas melalui pemenuhan

harapan konsumen dalam hal kualitas dan waktu. Meningkatkan kualitas atau *quality improvement* mencakup

1. Penciptaan kesadaran akan kebutuhan dan kesempatan untuk peningkatan kualitas.
2. Penugasan peningkatan kualitas, menjadikannya sebagai bagian dari setiap deskripsi pekerjaan (*Job Description*).
3. Penciptaan infrastruktur: menetapkan dewan kualitas.
4. Pemberian pelatihan tentang cara meningkatkan kualitas.
5. Peninjauan kembali kemajuan secara teratur.
6. Pemberian penghargaan kepada tim pemenang peningkatan kualitas.
7. Menampilkan hasil-hasil peningkatan kualitas.
8. Perbaiki sistem balas jasa (*Reward System*) dalam menjalankan peningkatan kualitas.
9. Supanya mempertahankan momentum melalui perluasan rencana bisnis yang mencakup sasaran untuk meningkatkan kualitas (Subawa, 2016:22).

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri mutu produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar (Annisa Mulia Rani, 2016:16).

Dalam memenuhi kepuasan konsumen setiap perusahaan memiliki sistem pengendalian kualitas yang berbeda tergantung pada manajemen perusahaan. Namun tujuan dari pengendalian adalah:

1. Tercapainya standar kualitas yang telah ditetapkan oleh produsen maupun konsumen untuk produk hasil produksi.
2. Usaha untuk mengurangi biaya inspeksi pada suatu produk.
3. Usaha untuk mengurangi biaya desain dari produk dan proses menggunakan kualitas tertentu.
4. Usaha untuk mengidentifikasi biaya produksi berkurang dan sekecil mungkin (Hayu Kartika, 2017:58).

2.1.3 Alat Untuk Perbaikan Kualitas

Tujuh alat statistika utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, antara lain:

1. *Check Sheet* (Lembar Pemeriksaan)

Check sheet merupakan alat pengumpul dan penganalisis data. Tujuan digunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis serta menyajikannya dalam bentuk yang komunikatif sehingga dapat dikonversi menjadi informasi.

2. *Flow chart*

Diagram alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan.

3. Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan

karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya.

4. Peta Kendali P (*P-Chart*)

Peta kendali p adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas

5. Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)

Scatter diagram adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada sumbu x terdapat nilai variabel independen, sedangkan pada variabel y menunjukkan nilai variabel dependen.

6. Diagram Pareto

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram Pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram pareto

adalah mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

7. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1943 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa. Diagram ini terdiri dari sebuah panah horizontal yang panjang dengan deskripsi masalah (Bayu Tasman, 2016:52-55)

2.1.4 Mesin *CNC Milling*

CNC Milling merupakan rangkaian mesin dengan pola kerja program *nable intelligence* untuk kepentingan eksekusi pekerjaan system *drilling*. Pola 3 axis dapat dijumpai pada kebanyakan industri mebel sedangkan pola 4 axis masih jarang ditemui disebabkan harga mesin *CNC* yang cukup mahal. Pola pembacaan mesin *CNC* didasarkan pada pola kode yang disebut G Code yang berisi titik koordinat objek yang harus dituju oleh mata pisau yang digerakkan oleh mesin *CNC* sehingga tingkat akurasi ukuran dapat dicapai meski dalam satuan *millimeter* (Eko Darmawanto, 2017:85).



Gambar 2.1 Mesin *CNC Milling*
(Sumber : PT Team Metal Indonesia)

2.2 Penelitian Terdahulu

Arief, Fatkhurrohman, and Sumbawa. (2016) Penerapan Kaizen Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Kualitas Produk Pada Bagian Bambury PT Bridgestone Tire Indonesia. *Administrasi kantor* 4(1): 14-31. Penelitian ini menggunakan metode penerapan kaizen perbaikan terus menerus, atau menerapkan kaizen di area kerja untuk mengetahui bagaimana kaizen dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Arti kaizen adalah perbaikan secara terus menerus dan mempunyai tujuan untuk meningkatkan keselamatan kerja, kualitas, produktifitas, dan biaya. Konsep yang biasa digunakan adalah konsep rencana, lakukan periksa, dan laksanakan. Berdasarkan hasil penelitian perbaikan yang dilakukan bagian Banbury dengan menambahkan stopper pada bagian mesin yang bermasalah. Hasil dari perbaikan dapat mengurangi biaya produksi Rp 180 juta/bulan dengan menghilangkan loss time produksi, menghemat energi, mengurangi kerusakan materi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan membuat kualitas menjadi standar.

Hayu Kartika . (2017) Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Gugus Kendali Mutu 1(1): 57-65. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi produk cacat printing pada kemasan plastik mie instas yang menyebabkan timbulnya pemborosan material plastik. Cacat terbesar pada penelitian ini adalah cacat baret, ditemukan lima masalah yang menyebabkan cacat yaitu: ink kotor, suhu tinta tidak stabil, tidak ada standar penggunaan doctor blade, tinta eks tidak standar, dan banyaknya kotoran di Doctor Blade yang ikut bersikulasi. Penelitian ini menargetkan penurunan cacat sebesar 70 persen, dari hasil perbaikan yang

dilakukan target terpenuhi lebih dari 70 persen yaitu sebesar 80 persen melebihi dari ekspektasi target awal yang ditetapkan dan perbaikan kualitas menjadi terpenuhi.

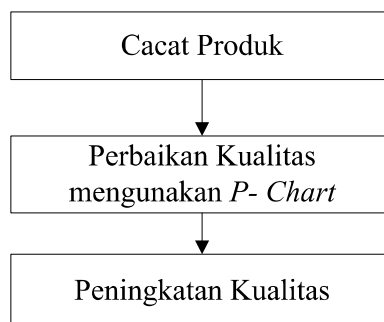
Ghazi Abu Taher (2014) Meningkatkan Kualitas Dan Produktifitas Dalam Proses Manufakturing Dengan Menggunakan Kontrol Kualitas Termasuk Sampling Dan Six Sigma .14(3). Penelitian ini menggunakan tujuh alat perbaikan kualitas dengan metode six sigma untuk menentukan cara pengujian kualitas yang paling efektif untuk meningkatkan kualitas, alat-alat kualitas yang telah digunakan dan mencoba untuk menemukan cara pengujian kualitas yang paling efektif dan meningkatkan produktivitas. Ini telah memberikan solusi yang lebih baik. Tetapi jika ada yang menggunakan teknik-teknik industri lain maka dia akan mendapatkan lebih banyak manfaat. Tujuh alat perbaikan kualitas dengan metode six sigma untuk menemukan cara pengujian kualitas yang efektif untuk meningkatkan kualitas.

Yonatan Mengesha Awaj (2013) Peningkatan Kualitas Menggunakan Proses Statistik Diperusahaan Manufakturing Bothel. 7(January): 107- 26. Penelitian ini menggunakan metode Statistical proses control (SPC), membahas tentang persiapan bahan baku yang bermasalah sehingga mempengaruhi kualitas dan mengakibatkan cacat besar pada kapur sehingga persiapan mempengaruhi kualitas dan mengakibatkan cacat besar pada kapur sehingga persiapan bahan baku di perusahaan memiliki masalah. Mesin untuk mencuci pasir silika, marmer dan batu kapur tidak berfungsi dengan baik.

Bayu Tasman. (2016) Analisis Pengendalian Kualitas Kantong Semen Tipe Bag Menggunakan Metode Seven Tolls (7QC) Pada PT Semen Padang. *Teknologi* 6, No.1(1): 51-63. Penelitian ini menggunakan metode seven tolls dimana pabrik kantong yang telah menggunakan prosedur pengendalian mutu produksi kantong dengan teknik yang dikenal dengan Quality Assurance. Quality Assurance dilakukan terhadap perlakuan proses di pabrik kantong, yang dimulai dari bahan baku, proses, dan output yang dihasilkan. Tapi sangat disayangkan jaminan kualitas tanpa mempertimbangkan produk gagal yang terjadi sangat besar, itu jelas akan mempengaruhi cost yang akan ditimbulkan dalam rantai produksi. Dimana masih terlihat banyaknya produk reject yang terjadi selama memproduksi kantong setiap harinya.

2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini penulis membutuhkan kerangka pemikiran untuk lebih mudah melakukan pembahasan, penulis menggambarkan kerangka pemikiran sebagai berikut

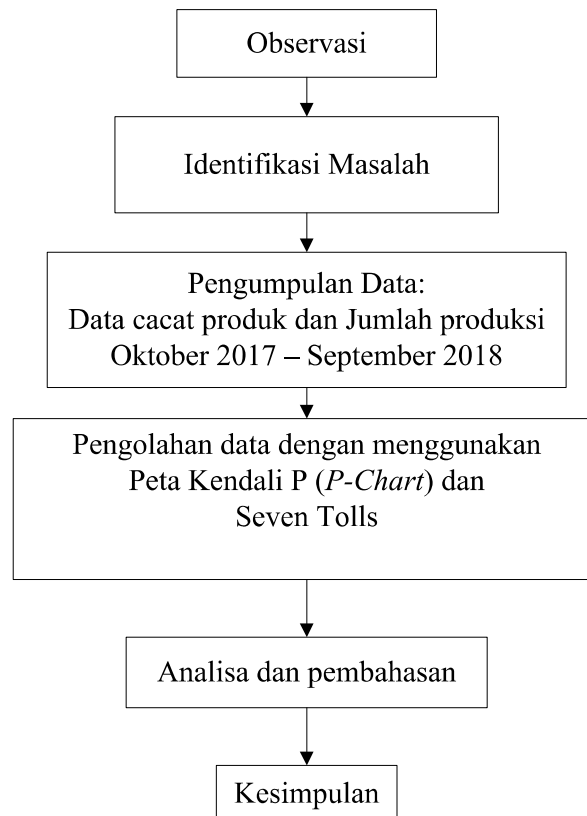


Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Variabel bebas dari penelitian ini adalah perbaikan kualitas pada proses *CNC Milling*. Variabel terikat yang digunakan adalah data cacat produk *zimmer* pada PT Team Metal Indonesia.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah jumlah dari keseluruhan objek (individu individu). Populasi dalam penelitian yang dilakukan adalah *output* produk *zimmer* pada proses *CNC Milling* di PT Team Metal Indonesia.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari seluruh individu yang dibuat menjadi objek penelitian. Sampel penelitian ini produk *zimmer* yang diproses pada mesin *CNC Milling* yang diambil pada proses produksi, teknik pengambilan sampling yang digunakan adalah *Proposive Sampling*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan pengamatan langsung perusahaan PT Team Metal Indonesia.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah.

1. Observasi

Merupakan salah satu cara untuk mendapatkan data dan informassi dengan melakukan pengamatan di tempat penelitan.

2. Dokumentasi

Merupakan cara untuk mendapatkan data mentah dengan mempelajari dokumen dan gambar – gambar poto di tempat penelitian dilakukan.

3.5 Analisa Data

Dalam melakukan pengolahan data peneliti menggunakan data cacat produk bulan Oktober 2017 – September 2018. Teknik analisa data kuantitatif yang digunakan adalah metode Grafik dan Peta Kendali P (P -Chart).

1. Diagram Pareto (*pareto chart*)

Fungsi diagram pareto adalah mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

2. Grafik dan Peta Kendali P (P -Chart)

Peta kendali P adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/ proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas, ada juga yang menyebutnya dengan *Seven Tools*. Adapun langkah - langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut:

a. Menghitung proporsi cacat produk *zimmer*

$$P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.1}$$

Keterangan

np = Jumlah gagal dalam sub grup (hari ke -)

n = Jumlah yang diperiksa dalam subgroup

b. Menghitung garis pusat *Central Line (CL)*

Garis pusat merupakan rata rata kerusakan produk (\bar{p})

$$CL = P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.2}$$

Keterangan:

np = Jumlah total yang cacat

n = jumlah total yang diperiksa

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

Untuk menghitung batas kendali atas atau *UCL* dilakukan dengan rumus:

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} \dots\dots\dots \mathbf{Rumus\ 3.3}$$

Keterangan :

\bar{p} = rata – rata cacat produk

n = jumlah produksi

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

Untuk menghitung batas kendali atas atau *LCL* dilakukan dengan rumus:

$$UCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} \dots\dots\dots \mathbf{Rumus\ 3.4}$$

Keterangan :

\bar{p} = rata – rata cacat produk

n = jumlah produksi

3. Diagram Tulang Ikan (*fishbone*)

Fishbone diagram dalam penerapannya digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab permasalahan. Diagram ini sangat praktis dilakukan dan dapat mengarahkan satu tim

