ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK*PRINTED CIRCUIT BOARD* PADA PT SPMANUFACTURING

SKRIPSI

Oleh:
Lamhot Parulian Situmorang
140410132

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *PRINTED CIRCUIT BOARD* PADA PT SP MANUFACTURING

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
Lamhot Parulian Situmorang
140410132

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama	: Lamhot Parulian Situmorang
NPM	: 140410132
Fakultas	: Teknik Dan Komputer
Program Studi	: Teknik Industri

Menyatakan bahwa **"**naskah skripsi.**"** yang saya buat dengan judul:

"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *PRINTED CIRCUIT BOARD* PADA PT SP MANUFACTURING"

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar atau sarjanayang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturanperundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 14 Februari 2020

Materai 6000

Lamhot Parulian Situmorang
140410132

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PRINTED CIRCUIT BOARD PADA PT SP MANUFACTURING

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
Lamhot Parulian Situmorang
140410132

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini

Batam, 12 Maret 2020

Nofriani Fajrah, S.T.,M.M.
Pembimbing

ABSTRAK

PT SP Manufacturing memproduksi produk *PCB*sebagai komponen rangkaian elektronik yang melewati proses *testing* menggunakan mesin *FCT*.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan produk dengan menggunakan metode *Check Sheet*, *Flow Chart, Histogram, Peta Kendali p* dan *Fishbone*. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode *Check Sheet* kecacatan pada produk yang dihasilkan adalah *Keypad Fail, No Display, High Current, Printer Fail, Program* dan *Calibration*, metode *Histogram* persentase kecacatan pada produk yang dihasilkan *Keypad Fail(14.93%), No Display(26.93%), High Current(24.26%), Printer Fail(10.13%), Program(15.20)* dan *Calibration(8.53%)*.Metode *Peta Kendali p* masih mengalami penyimpangan menujukkan terdapat data yang keluar dari batas kendali yaitu bulan Februari 2019, April 2019 dan Mei 2019. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada produksi *PCB* model *AFE* belum sepenuhnya terkendali. Permasalahan pada proses produksi adalah penyebab terjadinya *reject* yang melampaui standar *reject* perusahaan, yaitu sebesar 16.66 %. Metode *FishboneDiagram*menunjukkan penyebab terjadinya cacat produk *PCB* model *AFE* pada proses *FCT*. Penyebab masalah ini pun dapat berasal dari sumber utama seperti: manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan.

Kata Kunci:*FishboneDiagram,* Kualitas**,** *PCB, Peta Kendali P*

ABSTRACT

PT SP Manufacturing manufactures PCB products as electronic circuit components that pass the testing process using the FCT machine. This study aims to determine the level of product defects using the Check Sheet method, Flow Chart, Histogram, p Control Chart and Fishbone. Based on the results of research using the defect Check Sheet method on the products produced are Keypad Fail, No Display, High Current, Printer Fail, Program and Calibration, Histogram method percentage of defects in the product produced Keypad Fail (14.93%), No Display (26.93%), High Current (24.26%), Printer Fail (10.13%), Program (15.20) and Calibration (8.53%). The p control chart method is still experiencing deviations showing that there is data out of control, namely in February 2019, April 2019 and May 2019. This shows that quality control in the production of AFE model PCBs has not been fully controlled. Problems in the production process are causes of reject that exceed the company's reject standard, which is 16.66%. The Fishbone Diagram method shows the causes of AFE model PCB product defects in the FCT process. The cause of this problem can also come from major sources such as: people, machines, materials, methods, and the environment.

Keywords*:Control Chart P, FishboneDiagram, PCB, Quality*

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 senangg 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.

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

Batam, 14 Februari 2020

Lamhot Parulian Situmorang

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN i
HALAMAN JUDUL ii
SURAT PERNYATAAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR RUMUS xii
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Pembatasan Masalah 2
1.4 Rumusan Masalah 3
1.5 Tujuan Penelitian 3
1.6 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Dasar Teori 5
2.1.1 Pengertian Kualitas 5
2.1.2 Pengertian Perbaikan Kualitas 7
2.1.3 Alat Untuk Perbaikan Kualitas 7
2.1.4 *Printed Circuit Board (PCB)* 11
2.1.5 Mesin *FCT Tester* 12
2.2 Penelitian Terdahulu 13
2.3 Kerangka Pemikiran 15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Desain Penelitian 16
3.2 Operasianol Variabel 17
3.3 Populasi dan Sampel 17
3.3.1 Populasi 17
3.3.2 Sampel 17
3.4 Teknik Pengumpulan Data 18
3.5 Metode Analisis Data 19
3.6 Analisis dan Pembahasan 21
3.7 Jadwal Penelitian 22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil 23
4.1.1 Profil Perusahaan 23
4.1.2 Data Produksi 24
4.2 *Flow Chart* 27
4.3 Pengolahan Data.....29
4.3.1 Identifikasi Frekuensi Data 29
4.3.2 Identifikasi Pengendalian Kualitas.....30
4.3.3 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*).....52
4.4 Analisis Data 53
4.4.1 Analisis Pengolahan Data *Histogram* 53
4.4.2 Analisis Pengolahan Data Peta Kendali P.....54
4.4.3 Analisis Data Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*) 55
4.4.4 Usulan Perbaikan 56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 58
5.2 Saran.....58
DAFTAR PUSTAKA xiii
LAMPIRAN
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
Lampiran 3. Surat Balasan Izin Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 *Checksheet* 8
Gambar 2.2 *Flowchart*.....8
Gambar 2.3*Histogram* 9
Gambar 2.4 Peta Kendali P.....9
Gambar 2.5 Diagram Tebar 10
Gambar 2.6 Diagram Pareto 11
Gambar 2.7 Diagram Sebab-Akibat 11
Gambar 2.8*Printed Circuit Board (PCB)*.....12
Gambar 2.9 Mesin *FCT* 13
Gambar 2.10 Kerangka Pemikiran 15
Gambar 3.1 Desain Penelitian 16
Gambar 4.1 PT SP Manufacturing 23
Gambar 4.2*Flowchart*.....28
Gambar 4.3*Histogram* 30
Gambar 4.4 Peta Kendali P *Reject Keypad Fail*.....34
Gambar 4.5 Peta Kendali P *Reject No Display* 37
Gambar 4.6 Peta Kendali P *Reject High Current*.....41
Gambar 4.7 Peta Kendali P *Reject Printer Fail* 44
Gambar 4.8 Peta Kendali P *Reject Program* 48
Gambar 4.9 Peta Kendali P *Reject Calibration*.....51
Gambar 4.10 Digram *Fishbone* untuk Cacat Produk *PCB* model *AFE*.....52

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....22
Tabel 4.1 Data *Reject PCB* Bulan Januari 2019 - Juni 2019.....25
Tabel 4.1 Data *Reject PCB* Bulan Januari 2019 - Juni 2019(Lanjutan).....26
Tabel 4.2 Persentase Produk Cacat dengan Total Produksi 27
Tabel 4.3 Data Jenis Cacat dan Persentase.....29
Tabel 4.4 Data Produksi Bulan Januari 2019-Juni 2019 30
Tabel 4.5 Data *Reject Keypad Fail*.....31
Tabel 4.6 Proporsi Cacat *Keypad Fail* Periode Januari 2019-Juni 2019.....32
Tabel 4.7 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....33
Tabel 4.8 Data *Reject No Display* 34
Tabel 4.9 Proporsi Cacat *No Display* Periode Januari 2019-Juni 2019 36
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....37
Tabel 4.11 Data *Reject High Current*.....38
Tabel 4.12 Proporsi *High Current* Periode Januari 2019-Juni 2019.....39
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....40
Tabel 4.14 Data *Reject Printer Fail* 41
Tabel 4.15 Proporsi Cacat *Printer Fail* Periode Januari 2019-Juni 2019 43
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....44
Tabel 4.17 Data *Reject Program*.....45
Tabel 4.18 Proporsi Cacat *Program* Periode Januari 2019-Juni 2019 46
Tabel 4.19 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....47
Tabel 4.20 Data *Reject Calibration*.....48
Tabel 4.21 Proporsi Cacat *Calibration* Periode Januari 2019-Juni 2019.....50
Tabel 4.22 Perhitungan Nilai P, CL, UCL dan LCL.....51

DAFTA RUMUS

Halaman

Rumus 3.1 Menghitung Proporsi 20
Rumus 3.2 Menghitung Garis Tengah 20
Rumus 3.3 Menghitung UCL.....20
Rumus 3.4 Menghitung LCL 20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan bisnis diera globalisasi saat ini semakin ketat, mengakibatkan kompetensi bisnis antar pelaku usaha sejenis tidak dapat dihindari. Permintaan terhadap mutu produk yang berkualitas dengan harga bersaing cenderung meningkat. Konsumen semakin sadar akan hak-haknya untuk memperoleh produk dengan mutu yang sesuai dengan harga yang dibayar. Untuk dapat bersaing di dunia industri, maka perusahaan harus terus menerus meningkatkan kualitas dan menjaga kualitas produk (Fauzi et al., 2017), Salah satu perusahaan yang terus menerus meningkatkan kualitas produk adalah PT SP Manufacturing.

PT SP Manufacturing adalah perusahaan bergerak dibidang industri yang memproduksi komponen listrik dan elektronik seperti *assembly, PCB*dan *wire.* Perusahaan produksi dengan *system purchase order* (PO) dimana produk berdasarkan orderan konsumen. Proses produksi produk didominasi oleh tenaga mesin dan tenaga manusia. Pada proses produksi *printed circuit board* berlangsung kecacatan masih sering terjadi, persentase produk *reject* pada bulan Januari 2019 – Juni 2019 mencapai 16.66 %. Jumlah produk yang *reject* melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan yakni 5% dari 6 jenis *reject.* kecacatan yang terjadi memberikan faktor yang buruk bagi kualitas produk dan *output* yang diproduksi.

Masih banyaknya hasil produksi yang cacat atau *reject* menunjukan bahwa pengendalian kualitas produk yang dilakukan belum maksimal(Ulkhaq, 2015). Berdasaran latar belakang diatas, penulis berusaha mencari sebab masih terjadinya produk cacat atau *reject* serta mencari solusi perbaikan dengan menggunakan alat bantu statistik sehingga persentase produk dapat *reject* dapat ditekan menjadi sekecil mungkin di bawah batas toleransi yang telah ditetapkan. Berdasarkan masalah tersebut maka penulis ingin mengkaji mengenai analisis pengendalian kualitas produk *printed circuit board* pada PT SP Manufacturing.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi pada produk *printed circuit board*adalah *reject* diatas batas toleransi yang telah ditetapkan.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai beriktu:

1. Penelitian hanya dilakukan di *Line* produksi *Digi*.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang *reject PCB* model *AFE*.

1.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah pelaksanaan pengendalian kualitas pada PT SP Manufacturing berada dalam batas kendali.
2. Faktor - faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan (*reject*) pada produk *printed circuit board* yang diproduksi oleh PT SP Manufacturing.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pelaksanaan pengendalian kualitas pada PT SP Manufacturing berada dalam batas kendali.
2. Mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan *reject* pada produk *printed circuit board* yang diproduksi oleh PT SP Manufacturing.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
   a. Memberikan gambaran kepada pembaca dalam hal pengendalian kualitas dalam proses produksi.
   b. Mengaplikasikan antara teori yang diperoleh dalam pembelajaran sebagai metode pemecahan masalah dilapangan.
2. Secara Praktis

a. Bagi Objek Penelitian

1) Mengetahui faktor penyebab kecacatan produk yang dialami selama proses produksi.

2) Memberikan referensi bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan mengenai pengendalian kualitas.

b. Bagi pihak kampus, penelitian ini diharapkan menjadi acuan karya ilmiah dan sebagai pembelajaran bagi mahasiswa untuk penelitian berikutnya

BAB II

TINJAUAN PUASTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Pengertian Kualitas

Bagi setiap orang defenisi dari kualitas dapat berbeda makna, karena kualitas mimiliki banyak pengertian dan sangat tergantung pada konteksnya. Beberapa ahli mendefinisikan kualitas berdasarkan pandangannya namun yang paling populer adalah menurut tiga pakar kulitas internasional.Kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan komsumen(Deming),kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadat persyaratan(Crosby) dan kualitas sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi(Juran). Ketiga persepsi kualitas ini kemudian menjadi dasar pemikirian dalam *Total Quality Management* (TQM), yang merupakan isu sentral dalam aktifitas bisnis (Aulawi, 2016).

Perbedaan persepsi atau pandangan kualitas menimbulkan pengertian/defenisi yang berbeda karena pengertian dari kualitas tersebut dapat diterapkan pada berbagai dimensi kehidupan sehingga kualitas tersebut dapat bervariasi. Mutu adalah sesuatu yang diharapkan oleh pelanggan bukan insinyur, bukan pula oleh pemasaran atau manajemen. Mutu didasarkan pada pengalaman aktual terhadap produk atau jasa, yang diukur menurutpersyaratan pelanggan tersebut, dinyatakan atau tidak dinyatakan, hanya dirasakan dikerjakan secara teknis atau bersifat subjektif dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan (Hasni, 2013).

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

1. *Performance* adalahsifat-sifat operasi pokok dari produk
2. *Feattures*adalahsifat sekunder atau pelengkap.
3. *Reliaility* adalahkeandalan dari suatu produk.
4. *Conformance* adalah kemampuan karakteristik desain dan operasi dalam memenuhi standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. *Durability* adalah kemampuan dari produk dari waktu pemakaian apakah produk tersebut datap terus digunakan.
6. *Serviceability* adalah kecepatan kompetensi, kenyamanan, kemudahan pengoperasian dan penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Aesthetics*adalah daya tarik produk tersebut terhadap panca indera.
8. *Safety*adalah jaminan bahwa produk tersebut aman untuk digunakan.
9. *Others* perceptions aalah persepsi yang bersifat subyektif berdasarkan merek,iklan dan sejenisnya (Amrina, 2015).

2.1.2 PengertianPerbaikanKualitas

Perbaikan kualitas merupakan peningkatan suatu kualitas barang yang dilakukan secara terus-menerus, yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas melalui pemenuhan keinginan konsumen dalam hal kualitas. Meningkatan kualitas atau *Quality Improvement* meliputi:

1. Peningkatan kualitas dengan menciptakan kesadaran akan kebutuhan kualitas yang lebih baik.
2. Proses peningkatan kualitas dijadikan sebagai bagian dari setiap deskripsi pekerjaan (*JobDescription*).
3. Penciptaan infrastruktur dengan membentuk tim dibidang kualitas.
4. Peningkatan kompetensi dibidang kualitas.
5. Melakukan evaluasi terhadap peningkatan yang dilakukan.
6. Pengadaan program *reward* terhadap tim yang berhasil meningkatkan kualitas.
7. Hasil-hasil peningkatan kualitas di tunjukkan secara nyata.
8. Perbaikan sistem balas jasa (*RewardSystem*) dalam melakukan peningkatan kualitas.
9. Upanya mempertahankan peningkatan yang sudah dilakukan melalui perluasan rencana bisnis yang mencakup sasaran untuk meningkatkan kualitas (Subawa, 2016:22).

2.1.3 AlatUntukPerbaikanKualitas

Terdapat tujuh alat atau metode statistika yang dapat digunakan sebagai untuk mengendalikan kualitas(Gunawan, 2013), antara lain:

1. *Check Sheet* (Lembar Pemeriksaan)

Check Sheet adalah alat pengumpul dan penganalisis data. Tujuan dari*Check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data yang akandianalisis

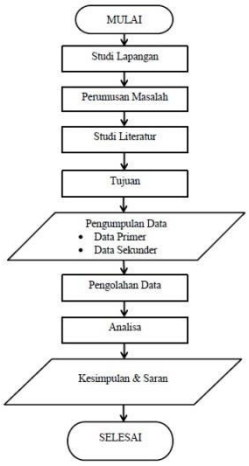
serta menyajikannya dalam bentuk yang komunikatif sehingga bisa dikonversi menjadi sebuah informasi.

	Hour								
Defect	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
A	//	卌 ///	卌	////	//	//			23
B	///	////	//	////	/	/	///	/	19
C	//	/	///	卌 //	//	////	//	///	24
D						//			2
E	/	//					//	////	9
Total	8	15	10	15	5	9	7	8	77

Gambar 2.1*Checksheet*

2. *Flow chart*

Diagram Alirsecaragrafismenyajikansebuah proses atausistemdenganmenggunakankotakdangaris yang salingberhubungan.

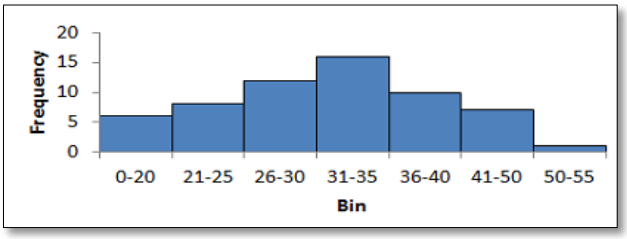


Gambar 2.2*Flowchart*

3. Histogram

Histogram adalahsuatualat yang membantuuntukmenentukanvariasidalamproses.Berbentuk diagram batang yang

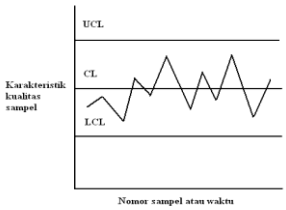
menunjukkantabulasidari data yang diaturberdasarkanukurannya. Tabulasi data iniumumnyadikenalsebagaidistribusifrekuensi.Histogram menunjukkankarakteristik-karakteristikdari data yang dibagi-bagimenjadikelas-kelas.Histogram dapatberbentuk "normal" atauberbentuksepertilonceng yang menunjukkanbahwabanyak data yang terdapatpadanilai rata-ratanya.



Gambar 2.3 Histogram

4. PetaKendali P (*P-Chart*)

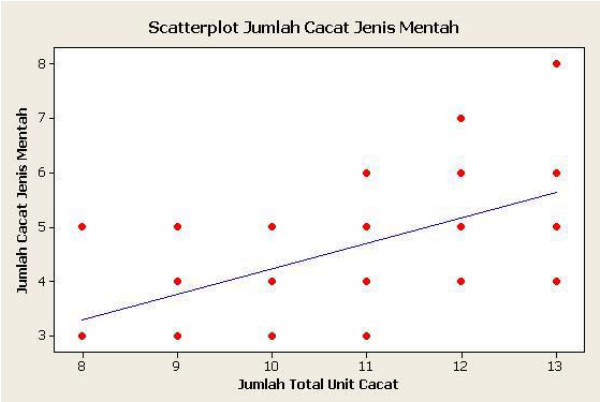
Petakendali p merupakan suatualat yang digunakanuntukmemantau danmengevaluasiapakahsuatu aktivitas (proses) beradadalam batas kendali atau tidak secarastatistikasehinggadapat menyelesaikan masalahdanmenghasilkanperbaikankualitas.



Gambar 2.4 Peta Kendali P

5. Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)

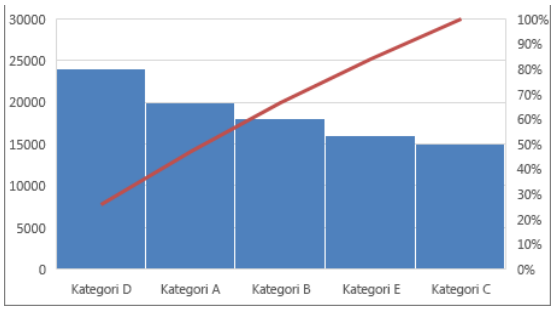
*Scatter diagram*adalahgrafik yang menampilkanhubunganantaraduavariabelapakahhubunganantaraduavariabeltersebutk uatatautidak, yaituantarafaktor proses yang mempengaruhi proses dengankualitasproduk. Padasumbu x terdapatnilaivariabelindependen, sedangkanpadavariabel y menunjukkannilaivariabeldependen.



Gambar 2.5 Diagram Tebar

6. Diagram Pareto

Diagram paretopertama kali diperkenalkanoleh Alfredo Pareto dandigunakanpertama kali oleh Joseph Juran. Diagram paretoadalahgrafikbalokdangrafikbaris yang menggambarkanperbandinganmasing-masingjenis data terhadapkeseluruhan. Denganmemakai diagram Pareto, dapatterlihatmasalahmana yang dominansehinggadapatmengetahuiprioritaspenyelesaianmasalah. Fungsi diagram paretoadalahmengidentifikasiataumenyeleksimasalahutamauntukpeningkatankualitas dari yang paling besarke yang paling kecil.

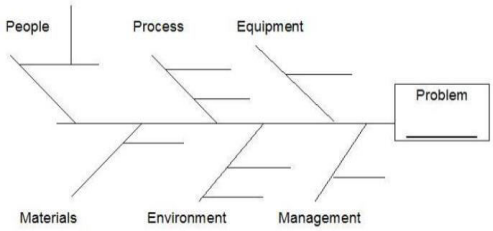


Gambar 2.6 Diagram Pareto

7. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sababakibatinipertama kali dikembangkanpadatahun 1943 olehseorangpakarkualitasdariJepangyaitu Dr. Kaoru Ishikawa. Diagram initerdiridarisebuahpanah horizontal yang panjangdengandeskripsimasalah.

(Bayu Tasman, 2016)(Bayu Tasman, 2016)(Bayu Tasman, 2016)(Bayu Tasman, 2016)

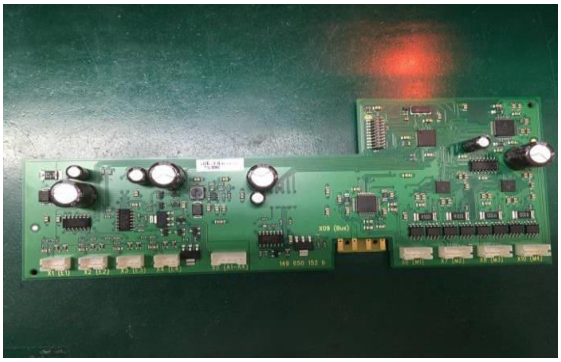


Gambar 2.7 Diagram *Fishbone*

2.1.4*Printed Circuit Board (PCB)*

*Printed Circuit Board*atau disebut jugaPCB adalah sebuah papan sirkuit cetak yang penuh dengan sirkuit dari logam yang menghubungkan komponenelektronikyang berbeda jenis maupun sama satu sama lain tanpa kabel. Untuk PCB yang mempunyai lapisan tembaga hanya pada salah satu sisi

permukaannya saja disebut PCB satu sisi (*Single-layer*). Sedangkan PCB yang mempunyai lapisan tembaga di kedua sisi permukaannya disebut PCB dua sisi (*Multilayer*).



Gambar 2.8*Printed Circuit Board (PCB)*

(Sumber : PT SP Manufacturing)

2.1.5 Mesin*FCT Tester*

Mesin *FCT* adalah mesin Pengujian fungsional untuk jaminan kualitas (QA) dan jenis pengujian kotak hitam yang mendasarkan kasus pengujiannya pada spesifikasi komponen perangkat lunak yang diuji.Fungsi diuji dengan memberi mereka input dan memeriksa output, dan struktur program internal jarang dipertimbangkan (tidak seperti pengujian *white-box*).Pengujian fungsional dilakukan untuk mengevaluasi kepatuhan suatu sistem atau komponen dengan persyaratan fungsional yang ditentukan.Pengujian fungsional biasanya menggambarkan*apa yang* dilakukan sistem.

Gambar 2.9 Mesin FCT

(Sumber : PT SP Manufacturing)

2.2 PenelitianTerdahulu

Ghazi Abu Taher (2014),Penelitian ini berjudul "MeningkatkanKualitas Dan ProduktifitasDalam Proses *Manufakturing*DenganMengunakanKontrolKualitasTermasuk *Sampling* Dan Six Sigma".Penelitianinimenggunakantujuhalatperbaikankualitasdenganmetode six sigma yang bertujuan untuk menentukancarapengujiankualitas yang paling efektif dalam peningkatan kualitas. Alat yang telah digunakan initelahmemberikansolusi yang lebih baik, akan tetapijikaada yang menggunakanteknik-teknikindustri yang lain makaakanmendapatkanlebihbanyakmanfaat.

Tujuhalatperbaikankualitasdenganmetode six sigma untukmenemukancarapengujiankualitas yang efektifuntukmeningkatkankualitas.

Bayu Tasman (2016). Penelitian ini berjudul "AnalisisPengendalianKualitasKantong Semen Tipe Bag MenggunakanMetode *SevenTools* (7QC) Pada PT Semen Padang".Teknologi 6,No.1(1): 51-63. Penelitianinimenggunakanmetode *seven tools*. Objek penelitian ini adalah

pabrikkantong yang telahmenggunakanprosedurpengendalianmutuproduksikantongdenganteknik yang dikenaldengan *Quality Assurence.Quality Assurance* dilakukanterhadapperlakuan proses di pabrikkantong, yang dimulaidari inpu, proses dan output yang dihasilkan. Kekurangan dari penerapan yang sudah dilakukan adalah jaminankualitas tidak mempertimbangkanprodukgagal yang terjadi.Hal tersebut akanmempengaruhi biaya yang akan dimunculkan dalamlantaiproduksi. Hal ini dibuktikan masihbanyaknyaproduk *reject* yang terjadiselamamemproduksikantongsetiapharinya.

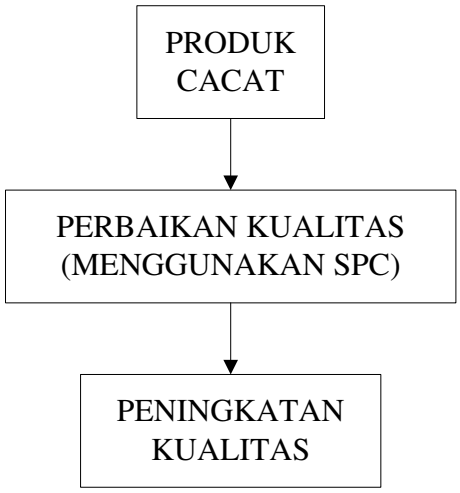
Yonatan MengeshaAwaj (2013). Penelitian ini berjudul"PeningkatanKualitasMenggunkan Proses StatistikDiperusahaan*Manufakturing Bothel"*. 7(January): 107- 26. Penelitianinimenggunakanmetode *StatisticalProcessControl* (SPC). Dalam penelitian ini dibahastentangpersiapanbahanbaku yang bermasalahsehinggamempengaruhikualitas danmengakibatkan produk *reject* yang tinggi padakapur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesinuntukmencucipasirsilika, marmerdanbatukapurtidakberfungsidenganbaik.

Arief, Fatkhurrohman, and Sumbawa.(2016). Penelitian ini berjudul "Penerapan Kaizen DalamMeningkatkanEfisiensi Dan KualitasProdukPadaBagianBambury PT Bridgestone Tire Indonesia".Administrasikantor 4(1): 14-31. Penelitianinimengunakanmetodepenerapankazienperbaikan secara terus-menerus dengan menerapkan kaizen di area kerjauntukmengetahuibagaimana kaizen dapat memberikan peningkatan dalam hal efisiensidankualitasproduk. Kaizen

adalahperbaikansecaraterus-menerusdanmempunyai tujuanuntukmeningkatkankeselamatankerja, kualitas, produktivitas dan biaya. Kaizen memiliki konsep yang sering digunakan diantaranya adalah konseprencana, pemeriksaan dan pelaksanaan.Hasilpenelitian menunjukkan perbaikan yang dilakukan oleh bagianBanburydenganmenambahkan *stopper* padabagianmesin yang bermasalah. Hasildariperbaikan tersebut dapatmengurangibiayaproduksi sebesar 180juta rupiah/bulandenganmenghilangkan *losstime* produksi, menghematenergi, mengurangikerusakanmateridanmencegahterjadinyakecelakaankerja serta membuatkualitasmenjadistandar.

2.3 KerangkaPemikiran

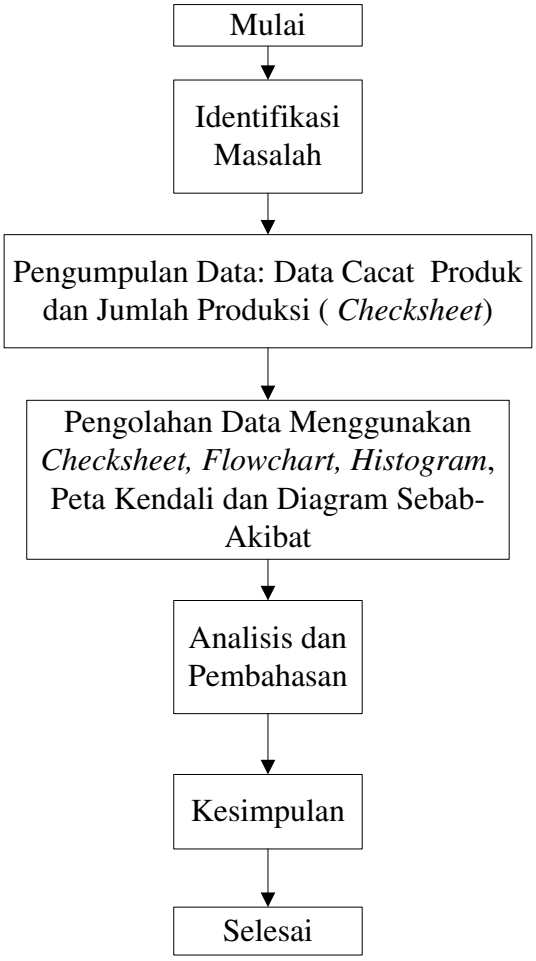
Dalampenelitianinipenulismembutuhkankerangkapemikiranuntuklebihmudahm elakukan pembahasan. Penulismenggambarkankerangkapemikiransebagaiberikut:



Gambar 2.10 Kerangka Pemikiran

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1DesainPenelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Variabel bebas dari penelitian ini adalah penyebab terjadinya produk cacat yang terbagi menjadi 4, yaitu bahan baku, metode, mesin dan manusia. Variabel terikat yang digunakan adalah cacat produk model *AFE* pada PT SP Manufacturing.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah produk cacat *PCB*pada proses produksi di PT SP Manufacturing.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah produk model *AFE* yang dikerjakan pada mesin *FCT* pada proses *testing*.Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara berkelompok dilakukan berdasarkan area/kelompok tertentu untuk meneliti tentang suatu hal pada bagian-bagian yang berbeda didalam suatu perusahaan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara observasi langsung ke perusahaan PT SP Manufacturing. Teknik tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Melakukan pengamatan langsung ke tempat penelitan atau dengan mengambil data dariperusahaan sebagai bahan penelitian.

2. Dokumentasi

Mendapatkan data mentah berupa dokumen dan gambar serta *record* cacat produk yang dihasilkan oleh proses produksi di tempat penelitian dilakukan untuk dipelajari dan dianalisa.

3. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan penelitian yang dilakukan diperpustakaan dengan cara membaca, mengumpulkan dan mencatat serta mempelajari buku-buku, literatur-literatur serta sumber data lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Studi kepustakapan kualitas dengan metode *seven tools*bertujuan untuk mendapatkan informasi yang bersifat teoritis sebagai bahan referensi penelitian sehingga peneliti mempunyai landasan yang sangat kuat sebagai suatu hasil penelitian yang ilmiah.

3.5Metode Analisis Data

Pengolahan data yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan menggunakan data produk cacat bulan Januari 2019 – Juni 2019. Tahapan metode yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Checksheet*

Mengumpulkan data cacat produk*PCB* model *AFE* dan data hasil produksi.

2. *Flow Chart*

Menjelaskan alur proses produksi *PCB* dari awal sampaidihasilkannya produk *PCB (Finish Good).*

3. *Histogram*

Menyajikan data cacat *PCB* model *AFE* secara grafis untuk melihat kecenderungan pada setiap elemen data untuk melihat cacat produk yang paling banyak.

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

Memonitor dan mengevaluasi proses terciptanya cacat dan menentukan apakah berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas dan ada juga yang menyebutnya dengan *Seven Tools*. Adapun langkah – langkah dalam membuat Peta Kendali P sebagai berikut:

a. Menghitung Proporsi

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan program *Microssoft Excel* 2010. Berikut merupakan caramenghitung proporsi jumlah kecacatan secara manual pada Sub Grup pertama :

$$P = \frac{\text{Jumlah Cacat (nP)}}{\text{Jumlah Diperiksa(N)}}$$ .....**Rumus 3.1** Menghitung Proporsi

Keterangan:

nP = Jumlah cacact subgrup (hari ke -)

N = Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

b. Menghitung Garis Tengah

$$\overline{P} = \frac{\sum_{n=1}^{K} \text{Xn}}{\sum_{n=1}^{K} \text{N}}$$ .....**Rumus 3.2** Menghitung Garis Tengah

Keterangan: $\overline{P}$ = rata-rata ketidaksesuaian produk

Xn= Data ke-n

N = Jumlah total data

c. Menghitung UCLp (*Upper ControlLimit* Sub-grup)

$$\text{UCLp} = \overline{P} + 3\frac{\sqrt{\overline{P}(1-\overline{P})}}{ni}$$ .....**Rumus 3.3** Menghitung *UC*L

Keterangan: $\overline{P}$ = rata-rata ketidaksesuain produk

ni = jumlah produksi

d. Menghitung Batas KendaliBawah atau *Lower Control Limit (LCL)*

$$LCL = \overline{P} - 3\frac{\sqrt{\overline{P}(1-\overline{P})}}{ni}$$ .....**Rumus 3.4** Menghitung *LC*L

Keterangan : $\overline{P}$ = rata-rata ketidaksesuain produk

n = jumlahproduksi

5. *Fishbone Diagram*

Memperlihatkan sebab-akibat terjadinya cacat produk *PCB* model *AFE* terjadi.

6. Usulan Perbaikan

Peneliti memberikan saran atau usulan sebagai hasil pengolahan data yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas ataupun untuk mengurangi produk cacat.

3.6 Analisis Dan Pembahasan

Analisis data penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Krtiteria dalam penelitan deskripstif kualitatif adalah data yang pasti. Data yang pasti adalah data yang sebenarnya terjadi sebagaimana adanya, bukan data yang hanya sekedar terlihat dan terucap tetapi data yang mengandung makna dibalik yang terlihat dan terucap tersebut. Dalam penelitian kualitatif, pengumpulan data tidak dipandu oleh teori, tetapi dipandu oleh fakta – fakta yang ditemukan pada saat penelitian di lapangan. Oleh karena itu analisis data yang dilakukan bersifat induktif berdasarkan fakta – fakta yang ditemukan dan kemudian dapat dikonstruksikan menjadi hipotesis atau teori. Hasil pembahasan yang didapatkan akan di interpretasikan ke dalam peryataan yang menjadi hasil analisa data.

3.7 Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 JadwalPenelitian

No	Kegiatan	Bulan											
		November 2019				Desember 2019				Januari 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi masalah												
2	Pembatasan masalah												
3	Perumusan masalah												
4	Studi pustaka												
5	Pengumpulan data												
6	Pengolahan data												
7	Pembahasan												
8	Simpulan dan saran												