

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY DENGAN
METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL*
PT FLEXTRONICS TECHNOLOGY INDONESIA**

SKRIPSI



**Oleh:
Sangkut Pahlepi
150410075**

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

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY DENGAN
METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL
PT FLEXTRONICS TECHNOLOGY INDONESIA**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Sangkut Pahlepi
150410075**

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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Sangkut Pahlepi

NPM : 150410075

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “naskah skripsi” yang saya buat dengan judul

“ANALISIS PENGENDALIAAN KUALITAS *PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY* DENGAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL* PT FLEXTRONICS TECHNOLOGY INDONESIA”

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. Apanila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIATASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan ijazah yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Batam, 14 Februari 2020

Sangkut Pahlepi

150410075

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY DENGAN
METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL
PT FLEXTRONICS TECHNOLOGY INDONESIA**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Sangkut Pahlepi
150410075**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera dibawah ini**

Batam, 14 Februari 2020

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

ABSTRAK

Dewasa ini perkembangan perekonomian Indonesia berada pada tingkat pertumbuhan yang kurang menggembirakan. Hal ini merupakan dampak dari adanya resesi perekonomian yang tak kunjung habis. PT Flextronics Technology Indonesia Adalah perusahaan yang memproduksi *Printed Circuit Board Assembly* (PCBA). Namun didalam proses produksi masih ditemukan cacat yang bervariasi, oleh karen itu, perlu dilakukan penelitian mengidentifikasi jenis cacat yang sering muncul pada produk *Printed Circuit Board Assembly* pada PT Flextronics Technology Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor terjadinya penyebab cacat pada produk *Printed Circuit Board Assembly* pada PT Flextronics Technology Indonesia. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *Statistical Quality Control* yaitu *Pareto Diagram* ditemukan 4 penyebab cacat pada produk *printed circuit Board Assembly* yang teridentifikasi yaitu *Insuft Solder*, *Solder Short*, *Solder Blow Hole*, *Exess Solder*. Dari 4 *defect* tersebut, *defect solder sort* jenis *defect* tertinggi 29% dan jenis cacat *Excess solder* merupakan cacat terendah dengan persentase 23%. Selain itu, berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan peta kendali P tidak terdapat data proporsi yang keluar dari batas control. Berdasarkan kondisi tersebut diketahui penyebab dari *defect* yang terjadi adalah manusia, material, mesin, dan metode kerja

Kata kunci: *fishbone diagram*, *p-chart*, *printed circuit board assembly*, *SQC*

ABSTRACT

At present the development of the Indonesian economy is at a less encouraging rate of growth. This is the impact of an endless economic recession. PT Flextronics Technology Indonesia is a company that produces printed circuit board assembly (PCBA). But in the production process there are still various defects. Therefore, it is necessary to do research to identify the types of defect that often appear on printed circuit board assembly products at PT Flextronics Technology Indonesia. In addition, this study also aims to identify the factors that cause defects in Printed Circuit Board Assembly products at PT Flextronics Technology Indonesia. Based on the results of data processing using statistical quality control, namely the Pareto diagram found 4 causes of defect in the Printed Circuit Board Assembly products identified, namely Insufficient Solder, Solder Short, Solder Blow Hole, Excess Solder. Of the 4 defects, the highest defect solder sort 29% and the lowest excess solder defect was 23%. In addition, based on the results of data processing using the P control map, there is no data on the proportion coming out of the control boundary. Based on these conditions it is known that the causes of defects that occur are human, material, machinery, and work methods.

Keywords: *fishbone diagram, p-chart, printed circuit board assembly, SQC*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas *Printed Circuit Board Assembly* dengan Metode *Statistical Quality Control* PT Flextronics Technology Indonesia”. Penulisan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi starta satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Dalam penyesuaian tugas akhir ini Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati. penulis menyadari tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan semangat dari berbagai pihak, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, untuk itu, dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Rektor Universitas Putera Batam Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam Welly sugianto, S.T.,M.M.
3. Ibu nofriani fajrah, S.T.,M.T. selaku pembimbingan Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Dosen Dan Staff Univesitas Putera Batam
5. Manajemen PT Flextronics Technology Indonesia yang bersedia memberi izin penelitian atau pengambilan data.
6. Kedua orang tua dan saudara kandung yang tak pernah bosan memberikan dukungan, doa, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan prodi teknik industri yang selalu memberikan motivasi.

Semoga Allah Swt membalas kebaikan dan mencurahkan taufik dan hidayahNya, Amin.

Batam, 14 Februari 2020

Sangkut Pahlepi

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	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	6
2.1.1 Kualitas.....	6
2.1.2 <i>Pengertian Statistic Quality Control</i>	8
2.1.3 Pengendalian kualitas	9
2.2 Penelitian Terdahulu	11
2.3 Kerangka Pemikiran	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	21
3.2 Operasional Variabel	22
3.3 Populasi Dan Sample	22
3.3.1 Populasi	22
3.3.2 Sampel Penelitian.....	22
3.4 Teknik Pengumpulan Data	22
3.5 Metode Analisa Data	23
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	29
4.2 Hasil Penelitian.....	30
4.2.1 Hasil Pengumpulan Data.....	30
4.2.2 Hasil Pengamatan.....	31

4.3	Pembahasan	51
4.3.1	Analisis Hasil Perhitungan Peta Kendali P.....	51
4.3.2	Analisis Perhitungan <i>First Pass Yield</i>	52
4.3.3	Analisa Faktor Penyebab Cacat	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
Lampiran 1. Daftar riwayat hidup		
Lampiran 2. Surat keterangan penelitian		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran	20
Gambar 3.1 Desain penelitian	21
Gambar 4.1 Diagram Pareto Jenis Cacat <i>solder short</i>	33
Gambar 4.2 Peta Kendali P Cacat <i>Solder Short</i>	41
Gambar 4.3 Peta Kendali P Cacat <i>Blow Hole</i>	47
Gambar 4.4 <i>Fisbhone Diagram Solder Sort</i>	50
Gambar 4.5 <i>Fisbhone Diagram Solder Blow Hole</i>	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Total produksi <i>Printed Circuit Board Assembly</i> Bulan Januari-Juni 2019.....	31
Tabel 4.2 Jumlah Dan Jenis Cacat Bulan Januari - Juni 2019.....	32
Tabel 4.3 Pengolompokan Jumlah Jenis Cacat	33
Tabel 4.4 Jumlah Cacat <i>Solder Sort</i> Bulan Januari - Juni 2019.....	33
Tabel 4.5 Proporsi Cacat <i>Solder Short</i> Bulan Januari 2019 - Bulan Juni 2019	35
Tabel 4.6 Sub-grup Proporsi Cacat <i>Solder Short</i> Bulan Januari - Maret 2019.....	36
Tabel 4.7 Jumlah Cacat <i>Blow Hole</i> Bulan Januari 2019 - Bulan Juni 2019	42
Tabel 4.8 Proporsi Cacat <i>Blow Hole</i> Bulan Januari 2019 - Juni 2019.....	43
Tabel 4.9 Sub-grup Proporsi Cacat <i>Blow Hole</i> Bulan Januari - Maret 2019.....	44
Tabel 4.10 <i>First Pass Yield</i> Cacat <i>Solder Short</i> Bulan Januari - Juni 2019.....	47
Tabel 4.11 <i>First Pass Yield</i> Cacat <i>Solder Blow Hole</i> Bulan Januari-Juni 2019.....	48

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1 Proposi Cacat	24
Rumus 3.2 <i>Center Line</i>	24
Rumus 3.3 3-Sigma UCL.....	24
Rumus 3.4 3-Sigma LCL	25
Rumus 3.5 2-Sigma UCL.....	25
Rumus 3.6 2-Sigma LCL	26
Rumus 3.7 1-Sigma UCL.....	26
Rumus 3.8 1-Sigma LCL	27
Rumus 3.9 <i>First Pass Yield</i>	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini persaingan antar perusahaan semakin meningkat dan lebih ketat. Bukan hanya perusahaan berskala besar dan internasional, namun perusahaan kecil dan menengah juga mengalami persaingan global. Kondisi ini menuntut setiap perusahaan untuk mampu bertahan pada sektor industri yang dijalani bahkan harus lebih dapat memajukan lagi industrinya di era globalisasi ini. Salah satu hal terpenting yang dapat meningkatkan persaingan antar perusahaan adalah kualitas produk yang dihasilkan, baik produk dengan jenis yang sama maupun produk komplementer. Usaha yang dapat dilakukan perusahaan untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas adalah dengan melakukan pengawasan pada setiap proses produksinya. Perencanaan dan pengendalian proses produksi menjadi penentu bagi kegiatan-kegiatan produksi yang dilakukan guna mencapai tujuan perusahaan. Selain itu, perusahaan juga harus melakukan pengendalian terhadap aktivitas produksi mulai dari bahan baku hingga produk jadi sehingga perencanaan produksi dapat terlaksana secara optimal dan tujuan dapat tercapai. Hal ini sangat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi produk mana yang telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan produk mana yang belum atau tidak memenuhi standar yang biasa disebut dengan produk cacat. Dengan menghasilkan produk yang sesuai standar akan meminimumkan kerusakan produk, meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk dan meningkatkan keuntungan.

perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan sehingga akan menciptakan kepuasan konsumen. (Amrina & Fajrah, 2016; 100).

PT Flextronics Technology Indonesia merupakan perseroan terbatas (PT) yang berlokasi di daerah Perindustrian Batamindo BIP (Batam Industri Park) Jl. Letjen Soeprapto lot 515 Muka Kuning Batam 29433 Indonesia. PT Flextronics Technology Indonesia adalah perusahaan yang menyediakan Electronics Manual Service (EMS) terkemuka yang berfokus pada penyampaian layanan desain, teknik dan manufaktur Otomotif, computer, konsumen, industri, infrastruktur dan medis yang berlisensi di singapura. PT Flextronics teknologi Indonesia awalnya bernama PT Natsteel pada tahun 1991-2000, berganti lagi menjadi PT Solelectron Technology pada tahun 2000-2007 dan dengan berkembangnya perusahaan kini menjadi PT Flextronics Technology Indonesia 2007-sekarang. PT Flextronics Technology Indonesia adalah salah satu perusahaan *electronics manufacturing* di batam. Yang mengerjakan dari *Printed Circuit Board* (PCB) kosong sampai menjadi barang *Printed Circuit Board Assembly* (PCBA).

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan terdapat 4 jenis cacat yang menjadi *Critical To Quality* selama proses PCBA pada mesin *Wave Solder* (*Printed circuit Board Assembly*) yaitu *Insuft solder*, *solder short*, *solder blow hole*, *Exess solder*. Masalah tersebut mengakibatkan PCBA (*Printed Circuit Board Assembly*) yang diproduksi tidak sesuai standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan data yang diperoleh, selama proses produksi PCBA

(*Printed Circuit Boar Assembly*) terdapat jenis cacat yang bervariasi selama proses produksi. Dari latar belakang pada perusahaan diperlukan pengendalian mutu yang mampu menekan atau memperkecil jumlah cacat produk sehingga dapat memenuhi target kualitas yang telah ditetapkan sehingga sesuai dengan yang diharapkan. Pengendalian mutu produk ini dapat dilakukan menggunakan alat bantu statistik (*Seven tools*).

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul penelitian “**Analisis Pengendalian Kualitas *Printed Circuit Board Assembly* dengan Metode *Statistical Quality Control* PT *Flextronics Technology Indonesia*”.**

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut maka identifikasi masalah yang dikemukakan adalah terdapat jenis cacat yang bervariasi deitemukan dalam proses produksi PCBA (*Printed Circuit Boar Assembly*).

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membahas analisis penyebab cacat produk *Printed circuit board assembly* pada mesin *Wave solder*, agar Permasalahan tidak terlalu luas maka perlu memberikan batasan penelitian yaitu pada PT. *Flextronics technology indonesia*

1. Penelitian ini dilakukan pada proses Mesin *Wave Solder*.

2. Analisis faktor-faktor penyebab cacat produk PCBA (*Printed Circuit Board Assembly*).
3. Pada penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* yaitu dengan menggunakan alat (*seven tools*) *check sheet*, *diagram pareto*, *fishbone diagram*, peta kendali p, *first pass yield*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa tingkat kualitas produk *Printed circuit board assembly* diproses mesin *wave solder* ?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan penyebab cacat produk *Printed circuit board assembly* yang diproduksi pada mesin *wave solder* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi tingkat kualitas produk.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab cacat Produk *Printed Circuit Board assembly* pada mesin *wave solder*.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber referensi pengetahuan bagi pihak-pihak yang ingin mempelajari hal yang sama untuk penelitian yang lebih lanjut dan Memberikan manfaat dalam pengembangan teori tentang cacat sehingga bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi perusahaan

Memberikan masukan dan saran informasi faktor-faktor apa yang menyebabkan cacat produk *Printed Circuit Board* pada mesin *Wave solder* sehingga mampu mencapai kualitas produk yang diharapkan.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini merupakan pengalaman berharga yang dapat menambah wawasan pengetahuan tentang pengendalian kualitas pada proses produksi dan sebagai sarana belajar untuk mengintegrasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama duduk dibangku kuliah dengan terjun langsung ke lapangan sehingga dapat melihat ,merasakan,dan menghayati apakah praktek-praktek belajar yang dilakukan selama ini sudah efektif dan efisien.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kualitas

kualitas adalah semua tentang, perlu untuk menempatkan pandangan beberapa penulis tentang arti kualitas. Ognyan pada tahun 2011 mendefinisikan kualitas sebagai memenuhi spesifikasi atau kebutuhan pelanggan tanpa dan cacat. Sebuah produk dikatakan tinggi dalam kualitas jika fungsi seperti yang diharapkan dan dapat diandalkan. Menurut Anyanwu pada tahun 2013, kualitas dipandang sebagai semua fitur dan karakteristik dari produk atau layanan yang memberikan kontribusi untuk kepuasan dari kebutuhan pelanggan. Kebutuhan ini melibatkan harga, keamanan, tersedia, maintainability, kehandalan dan kegunaan. Kualitas tidak dapat diperiksa menjadi produk; harus membangun ke dalamnya. Juga kehandalan tidak dapat dibangun menjadi produk; itu harus dirancang ke dalamnya. Sehingga bisa memahami keandalan yang merupakan konsekuensi dari kualitas yang peduli dengan kepuasan saat digunakan dan juga sejauh mana produk memenuhi tujuan tersebut (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 98)

Kualitas adalah istilah yang mengandung arti penting untuk kedua produsen dan konsumen. Di pasar global saat ini, banyak organisasi menyadari bahwa kelangsungan hidup mereka di dunia bisnis sangat tergantung pada menghasilkan produk berkualitas tinggi dan layanan. Memang, banyak organisasi telah menekankan bahwa kualitas harus diletakkan di tempat, terintegrasi dalam sistem

manajemen, terutama dalam hal membawa produk atau jasa akhir ke konsumen, terutama dengan persaingan yang ketat tiba dari saingan. Menurut Gbadedan dan kebutuhan mereka harus didefinisikan dalam istilah terukur dan jelas dinyatakan. Kualitas adalah salah satu tujuan dan sasaran organisasi berusaha untuk mencapai. Tapi sering kali, tujuan ini tidak tercapai karena beberapa tantangan dalam perusahaan (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 96)

Gbadedan dan Adeoti (2005), kualitas didefinisikan sebagai sejauh mana produk tertentu sesuai dengan desain atau spesifikasi. Kualitas sering masalah besar karena kualitas yang buruk dapat menjadi sangat mahal untuk kedua perusahaan yang memproduksi dan pelanggan. Oleh karena itu penting bagi setiap organisasi ke € manajer operasi YS untuk memastikan bahwa ini atau perusahaannya memberikan produk yang berkualitas di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dan pada harga yang tepat. Ojinnaka (2011), (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 98)

kualitas didefinisikan sebagai salah satu fitur yang membuat sesuatu apa itu atau tingkat keunggulan atau superioritas. Untuk dapat mencapai produk yang konsisten dan berkualitas tinggi, penggunaan bahan baku yang baik dan suara sangat penting optimal. Juran (2000), kualitas berarti kebebasan dari kekurangan, bebas dari kesalahan yang memerlukan melakukan pekerjaan lagi atau hasil yang kegagalan lapangan, ketidakpuasan pelanggan, klaim pelanggan. Ile (2011), kualitas produk didefinisikan oleh satu set spesifikasi yang mengatur kinerja fungsional, kekuatan komposisi, bentuk, dimensi, pengerjaan, warna dan aksesoris. Kualitas bermakna hanya dalam kaitannya dengan tujuan dan akhirnya

penggunaan produk. kualitas yang baik dicapai ketika sebuah produk atau layanan sepenuhnya memenuhi tujuan yang dirancang. Orga (2006), ia menyatakan bahwa citra setiap perusahaan tergantung pada kualitas barang dan jasa yang ditawarkan. Oleh karena itu behooves pada manajer produksi untuk memastikan kualitas tinggi dari produk. Kualitas produk akhir tergantung pada kualitas bahan baku, proses konversi (peralatan) dan keterampilan operasi (tenaga kerja). Kapan saja salah satu dari ini rusak; kualitas produk yang akan membelot (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 96)

Quality control adalah disiplin manajemen fungsional, yang bertanggung jawab untuk menentukan tujuan kualitas. Prasyarat untuk kontrol kualitas yang efektif adalah kebebasan dari kekurangan dan minimalisasi atau pengurangan biaya berikut; limbah, penggantian kembali bekerja dan inspeksi biaya. Semua ini adalah manufaktur masalah yang tidak hanya harus dideteksi dan dikoreksi pada saat awal tetapi dicegah jika mungkin (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 97)

2.1.2 Pengertian *Statistic Quality Control*

Statistical Quality control mempekerjakan metode statistik untuk mengelola kualitas barang dan jasa. Pada tahun 1924, Walter A. Shewhart dari Bell Telephone Laboratories meletakkan dasar untuk pengendalian kualitas *statistic*. Sejak itu, daerah *Statistical Quality control* telah diperkaya oleh karya banyak ahli statistik, filsuf kualitas, dan peneliti. *Kontributor* menonjol meliputi HF Dodge, HG Roming, Edwards Deming, Joseph M. Juran, Kaoru Ishikawa, dan Philip Crosby, hanya untuk beberapa nama. Rekening kronologis metode statistik dan pemikiran statistik untuk kontrol kualitas disediakan di bagian yang berikut.

Berikutnya, perdebatan tentang apakah pengendalian kualitas *statistik* telah berkembang atau telah berkembang sebagai program penelitian evolusi atau revolusi adalah grafik *presented*. Control dimaksudkan untuk memantau *stabilitas* proses dan variabilitas. Grafik termasuk *Center Line*, sebuah *Control Limit Atas* dan *Batas Bawah Kontrol* (Rashid & Pantil, 2016; 278)

Peta kendali adalah salah satu metode *Statistical Quality control* yang paling penting dalam pengendalian kualitas dan peningkatan. Sebuah data yang besar mengenai berbagai tes yang dilakukan pada beton sementara pekerjaan yang sedang berlangsung dikumpulkan. Selanjutnya, data tersebut adalah berisi dan kepatuhan agama untuk pilihan acak dari sampel biasanya diperlukan untuk memastikan bahwa kurangnya bias. Untuk mencapai itu, rencana pengambilan sampel yang dirancang khusus menggunakan tabel nomor acak digunakan untuk *development* untuk parameter *statistic* (Rashid & Pantil, 2016; 278)

Metode *statistik quality control* (SQC) tidak terutama diarahkan pada menemukan alasan untuk produk buruk dan penghitungan jumlah produk yang buruk seperti itu tetapi menghapus penyebabnya dengan mendeteksi masalah tersebut sebelum produksi buruk. Adanya kekurangan dan barang cacat meningkatkan biaya berjalan, seperti: perbaikan, mengolah kembali, limbah, penggantian, garansi dan biaya inspeksi yang rinci (Lasisi K & Abdulazeez, 2017; 7773)

2.1.3 Pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga

proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai (Supriyadi, 2018; 65).

Adapun pengertian pengendalian menurut (Assauri, 2004 dalam Susiady 2012), definisi pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakansesuai apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi, sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Supriyadi, 2018; 65).

Sedangkan pengertian pengendalian kualitas menurut (Assauri 1998 dalam Ilham, 2012) adalah “Pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan”. Langkah pertama di dalam merancang suatu sistem pengendalian kualitas adalah mengidentifikasi titik kritis dalam setiap proses dimana inspeksi dibutuhkan. Langkah kedua adalah memutuskan tipe pengukuran yang digunakan pada titik inspeksi dapat dipilih antara *tipe* pengukuran yang berdasarkan *variabel* atau berdasarkan *atribut*. Langkah ketiga merupakan langkah untuk memutuskan jumlah inspeksi yang digunakan, yaitu salah satu diantara inspeksi 100% atau sampel dari sebuah *output*. Langkah terakhir adalah penentuan siapa yang akan melakukan inspeksi. Salah satu cara untuk mengendalikan kualitas ialah dengan

menggunakan Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*) yang disebut juga dengan *Fishbone Diagram* yang pertama kali dikembangkan (Ishikawa, 1950) dengan menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses (Supriyadi, 2018; 65-66).

Menurut (Mohan R, Thirupathi, Venkatraman, & Raghuraman, 2012; 991) *First pass yield* didefinisikan sebagai hasil produksi yang keluar dari standard mutu produk yaitu produk cacat dan produk yang sesuai dengan standar mutu yaitu produk baik dari hasil proses produksi. Hasil perhitungan *first pass yield* menunjukkan seberapa baik keseluruhan rangkaian proses dalam menghasilkan *output* keseluruhan yang baik tanpa harus *rework* (mengerjakan ulang produk). Dalam perhitungan *first pass yield*, “X” merupakan total keseluruhan dari hasil produksi dan “Y” merupakan total keseluruhan produk cacat.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan oleh (Sari & Sudiarta, 2019) dengan judul “Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kopi Arabika pada Ud. Cipta Lestari Di Desa Pujungan” *Statistical Quality Control* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur seberapa optimalnya pengendalian kualitas yang dilakukan pada perusahaan. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan UD. Cipta Lestari yang bergerak dibidang manufaktur. Penelitian ini merupakan salah satu bentuk penelitian *deskriptif* dengan pendekatan *kuantitatif*. Adapun data yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan data jumlah produk kopi arabika cacat pada bulan Agustus s.d bulan September 2018. Analisis data dilakukan

dengan menggunakan teknik *Statistical Quality Control, Check Sheet, P-chart, Quality Cost dan Fishbone Diagram*. Hasil analisis data dengan menggunakan P-chart menunjukkan bahwa jumlah kecacatan produk kopi arabika masih berada dalam batas kendali yang berarti pengendalian kualitas di perusahaan sudah baik, sedangkan apabila dilihat dari analisis biaya kualitas perusahaan pada tahun 2018, biaya kualitas aktual yang harus dikeluarkan perusahaan sejumlah Rp. 6,973,783.78 lebih besar bila dibandingkan dengan biaya kualitas optimum perusahaan yaitu Rp. 6,708,203.94 hal ini dapat diartikan bahwa pengendalian kualitas proses produksi yang dilakukan pada perusahaan masih belum dapat mencapai tingkat optimal. Untuk dapat mencapai tingkat optimal perusahaan harus melakukan perbaikan pada empat faktor utama yang mempengaruhi jumlah produk cacat, yaitu faktor tenaga kerja, mesin, metode serta faktor lingkungan.

Penelitian ini dilakukan oleh (Sari and Purnawati, 2018) Dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Pie Susu Pada perusahaan Pie Susu Barong Di Kota Denpasar” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pengendalian kualitas yang dilakukan oleh Perusahaan Pie Susu Barong sudah optimal. Penelitian dilakukan di Perusahaan Pie Susu Barong di Kota Denpasar. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *deskriptif*. Metode pengambilan sampel menggunakan *random sampling*. Data yang digunakan adalah jumlah kerusakan produk pada periode Oktober sampai dengan November 2017. Teknik analisis data menggunakan alat *statistical quality control*, yaitu diagram peta kendali p dan diagram sebab akibat serta analisis biaya kualitas. Hasil analisis biaya kualitas menunjukkan pengendalian kualitas belum optimal, karena tingkat

kerusakan aktual 7884 biji pie susu total biaya kualitas (TQC) sebesar Rp 45.130.510 yang terdiri dari biaya pengawasan kualitas (QCC) sebesar Rp 35.669.710 dan biaya jaminan kualitas (QAC) sebesar Rp 9.460.800 lebih besar dibandingkan tingkat kerusakan 15.308 biji pie susu dengan total biaya kualitas optimum (TQC*) sebesar Rp 36.740.386 yang terdiri dari biaya pengawasan kualitas (QCC*) sebesar Rp 18.370.786 dan biaya jaminan kualitas (QAC*) sebesar Rp 18.369.600.

Penelitian ini dilakukan oleh (Mary Ijeoma Marire et al., 2014; 96) dengan judul “Permasalahan *Quality Control* di Sektor Manufaktur Studi dari Nigeria Breweries Plc, Enugu”. pekerjaan penelitian ini dilakukan untuk meneliti masalah kontrol kualitas di perusahaan manufaktur, berbagai teknik kontrol kualitas yang digunakan dan untuk menilai efektivitas dan efisiensi aplikasi mereka. Penelitian ini juga diatur untuk mencari tahu apa mencari perusahaan manufaktur untuk mencapai melalui praktek kontrol kualitas. Untuk mencapai tujuan tersebut, sebuah studi dari Nigeria Breweries Plc, Enugu, selatan timur Nigeria dilakukan. Sebuah tinjauan literatur terkait juga dilakukan. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner dan penggunaan buku teks, surat kabar, majalah, dan jurnal. Metode analisis statistik yang digunakan meliputi meja dan persentase sementara *chi-square* digunakan untuk menguji hipotesis dirumuskan. Dari penelitian tersebut, ditemukan bahwa praktek kontrol kualitas di perusahaan manufaktur mengalami masalah sebagai akibat dari yang berikut; non-kesadaran teknik kontrol kualitas, ketidakmampuan untuk memahami kebutuhan pelanggan, biaya aplikasi dan sikap manajemen. Hal itu juga ditemukan bahwa perusahaan

manufaktur memiliki beberapa sasaran mutu yang ingin dicapai melalui praktek kontrol kualitas. Ini termasuk; menciptakan citra perusahaan yang baik, untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan menciptakan kepuasan konsumen, untuk mencapai biaya yang lebih rendah dalam produksi dll Berdasarkan temuan, direkomendasikan bahwa pelatihan dan seminar harus diatur untuk seluruh pekerja biasa.

Penelitian ini disusun oleh (C.N. Nnamani & Fobasso, 2013; 20) dengan judul "Kualitas Statistik Pengendalian Produk Diproduksi (Studi Kasus Kemasan di Masa Hidup Farmasi Terbatas)", Dalam lingkungan manufaktur, kualitas meningkatkan kehandalan, meningkatkan produktivitas dan kepuasan pelanggan. Kualitas di bidang manufaktur membutuhkan praktek kontrol kualitas. pekerjaan penelitian ini meneliti tingkat kontrol kualitas di Masa Hidup farmasi terbatas, pembuat Masa Hidup Table Air. Studi ini melibatkan pemeriksaan beberapa produk jadi yang dipilih secara acak pada basis sehari-hari. Data pada jumlah sachet yang rusak dikumpulkan dua kali (pagi dan sore shift) per hari. Hal ini dilakukan selama tiga minggu. Pengamatan fisik (jumlah barang cacat) dari perusahaan dianalisis dengan menggunakan alat statistik seperti *Statistik Deskriptif* (proporsi dan jumlah rata-rata barang cacat) dan *Kontrol Chart* untuk *Atribut* (P-chart dan NP-chart). Proporsi sachet cacat per hari ditemukan menjadi 0.02634 dengan batas kontrol atas dan bawah dari 0,03708 dan 0,01560 masing-masing. Selain itu, karya ini menunjukkan bahwa ada banyak poin yang jatuh dari batas kontrol. Ini berarti bahwa proses produksi di luar kendali dan membutuhkan proses pemeriksaan dan verifikasi menyeluruh dan lengkap. Meskipun proporsi

0,02634 (yaitu sekitar 3 barang cacat dari 100 setiap sachet) tidak terlalu tinggi, fakta bahwa proses produksi tidak berada dalam batas kontrol panggilan untuk tindakan tegas oleh perusahaan.

Penelitian ini dilakukan oleh (Yunus et al., 2017; 467) “Dengan judul Sebuah Penilaian Kritis tentang Pelaksanaan Pengendalian Alat Kualitas statistik antara UKM *Food*” Sebuah lingkungan pasar yang kompetitif mengharuskan perusahaan dari industri makanan untuk menekankan aspek kualitas dalam meningkatkan proses, kualitas dan kinerja perusahaan. Tujuan ini dapat dicapai dengan menerapkan alat pengendalian kualitas statistik melalui program praktek manajemen mutu. Namun, tinjauan literatur tentang manajemen mutu dan peningkatan kualitas dari industri ini di Malaysia masih belum jelas, terutama pada alat penilaian untuk pengendalian kualitas statistik (SQC). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk berkontribusi dalam hal review dan observasi pelaksanaan pengendalian kualitas statistik melalui alat atau teknik manajemen mutu. Penelitian dimulai dengan pertanyaan tentang peningkatan kualitas hubungan dengan pelaksanaan pengendalian kualitas statistik antara perusahaan menengah kecil di industri makanan. Pendekatan kuesioner dilakukan untuk mendapatkan tanggapan kalangan industri makanan yang terdiri dari usaha mikro, kecil dan menengah di Malaysia utara. Analisis statistik menemukan bahwa pengetahuan dan penerapan implementasi alat SQC moderat dengan skor 39,87 (indeks pengetahuan) dan 35,12 (indeks aplikasi). Penelitian ini membantu untuk UKM dalam kegiatan transfer pengetahuan melalui dukungan teknis dan

bimbingan yang dibutuhkan sebagai persiapan dalam menghadapi tantangan pasar masa depan yang lebih kompetitif.

Penelitian ini dilakukan oleh rinci (Lasisi K & Abdulazeez, 2017; 773) Dengan judul “*Statistik Quality Control* Dalam Produksi Pepsi Minuman” Penelitian ini meneliti apakah ada perbedaan yang signifikan dalam tingkat Brix dan volume gas dalam Pepsi 50 cl terlepas dari mesin yang berbeda. Data yang dikumpulkan adalah pada volume gula dan CO₂ produk selama 30 hari adalah pada volume gula dan CO₂ produk selama 30 hari adalah pada volume gula dan CO₂ produk selama 30 hari berturut-turut (30 sampel) di bulan Juni 2015, dari 5 mesin yang berbeda dalam Kualitas Departemen Jaminan 7UP pabrik perusahaan, Kaduna, Nigeria. Penyelidikan dilakukan dengan menggunakan alat *statistik Quality Control* seperti *xi ... -Bar* dan *grafik R* dan *Tabular Cusum* untuk menentukan disposisi statistik dari proses. Data dianalisis dengan menggunakan Minitab-16. Temuan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan untuk gula dan CO₂ volume antara lima mesin yang signifikan untuk gula dan CO₂ volume antara lima mesin yang signifikan untuk gula dan CO₂ volume antara lima mesin yang digunakan untuk produksi. Namun, satu proses berarti dan dua variasi proses untuk volume gas diplot di luar batas kontrol tetapi berada dalam toleransi atau spesifikasi batas harapan TM Pelanggan € standar dan dengan demikian bertemu companyâ € TM s. Direkomendasikan bahwa Control Manager Mutu harus lebih menekankan pada teknik kontrol kualitas untuk memungkinkan perusahaan tahu setiap saat ketika produk sedang berjalan di luar kendali.

Penelitian ini dilakukan oleh (MELDAYANOOR et al., 2018; 132) Dengan judul “*Analisis Statistical Quality Control (SQC) Sebagai Pengendalian Perbaikan Kualitas Produk Tortilla di UD.Noor DinaGroup*” UD.Noor Dina Group merupakan home industry mengolah produk tortilla yang beroperasi di desa Batu Mulya, Kecamatan Panyipatan, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Proses pembuatan produk harus mengikuti standar mutu pasar atau konsumen tetapi dalam pelaksanaan pembuatan masih banyak terdapat produk cacat. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis *Statistical Quality Control (SQC)*. Metode pengumpulan data analisis *Statistical Quality Control (SQC)* adalah wawancara, *observasi*, dan dokumentasi. Hasil dari *observasi*, dan wawancara didapatkan 3 kategori produk cacat yaitu cacat patah, cacat bentuk, dan cacat kotoran. Metode *Statistical Quality Control (SQC)* menggunakan 5 alat pengendalian kualitas untuk menganalisis produk tortilla, yaitu lembar pemeriksaan, diagram arus, diagram Kendali, diagram pareto, dan diagram sebab-akibat. Hasil Analisis diagram kendali didapatkan produk cacat melebihi batas *kontrol*, dengan persentase produk cacat sebanyak 68%. Jenis cacat yang sering terjadi pada industri tortilla yaitu cacat patah. Berdasarkan analisis alur proses dan diagram sebab-akibat cacat produk tortilla disebabkan oleh alat pengilingan, pemotongan, dan tempat produksi. Rekomendasi perbaikan produk tortilla di UD. Noor Dina Group dari hasil analisis *Statistical Quality Control (SQC)* yaitu memperbaiki mesin giling, menerapkan kebersihan tempat produksi, dan melakukan penyuluhan terhadap karyawan agar lebih baik dalam bekerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Amrina & Fajrah, 2016; 99) dengan judul penelitian “Analisis Ketidaksesuaian Produk Air Minum Dalam Kemasan Di PT Amanah Insanillahia” Dewasa ini perkembangan dunia industri bergerak sangat pesat. Hal ini dapat diketahui berdasarkan persaingan antar perusahaan yang semakin meningkat dan lebih ketat. Tidak hanya perusahaan berskala besar dan internasional, namun perusahaan kecil dan menengah juga mengalami persaingan global. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas untuk mempertahankan kualitas dari produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan sehingga akan menciptakan kepuasan konsumen. PT Amanah Insanillahia merupakan perusahaan yang bergerak di industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan diketahui bahwa pengendalian kualitas hanya dilakukan dalam batas pengecekan jumlah produk cacat yang dihasilkan tanpa dievaluasi maupun dianalisis lebih lanjut. Oleh karena itu perlu untuk menganalisis data produk cacat yang dihasilkan dan mengevaluasi hasilnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis ketidaksesuaian produk air minum kemasan botol 600 ml merek PRIM-A. Peta p digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis jumlah produk yang cacat. Kemudian diagram fishbone digunakan untuk menganalisis penyebab ketidaksesuaian produk. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat data yang keluar batas kontrol dan sebagian besar produk berada didekat garis tengah dari Peta kendali p. Dari diagram fishbone didapatkan bahwa faktor manusia, mesin, bahan baku, metode,

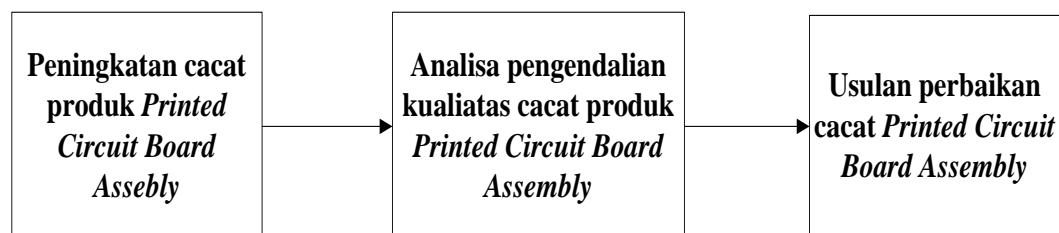
dan lingkungan merupakan penyebab ketidaksesuaian produk air minum kemasan botol 600 ml merek PRIM-A. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk dan kepuasan konsumen.

Penelitian ini dilakukan oleh (Larisang¹, Nanang Alamsyah², 2017) Dengan judul “Analisa Pengendalian Kualitas *Assembly Internal Vessel* Dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* Di PT. VME Process” Persaingan didunia usaha yang semakin ketat dewasa ini mendorong perusahaan untuk lebih mengembangkan pemikiran-pemikiran untuk memperoleh cara yang efektif dan efisien dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. PT VME Process adalah Perusahaan Jasa Fabrikasi yang salah satu cabangnya berada diBatam dan memiliki kantor pusat di Singapura. PT. VME Process berusaha untuk terus meningkatkan kualitas dengan menekan angka produk cacat dalam proses produksinya. Statistic Quality Control (SQC) atau statistik pengendalian kualitas merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. SQC sering disebut sebagai statistik pengendalian proses (*Statistical Process Control/SPC*). Dengan menggunakan *Metode Statistic Quality Control* dapat diketahui bahwa kualitas *Vessel* yang dihasilkan oleh perusahaan cukup baik. Implementasi peningkatan kualitas *Statistic Quality Control* pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat cacat pada *incoming material*. Ada tiga penyebab material yaitu: Kurangnya pengawasan pada saat proses pemilahan material yang berkualitas dengan yang cacat sebelum *dipacking* oleh pihak produksi *material*, terjadinya benturan pada

saat pendistribusian *material* yang disebabkan oleh kelalaian manusia, rendahnya kualitas *material* sehingga terjadi kerusakan pada saat proses *assembly*, adanya kesalahan teknis pada saat pemesanan kepada pihak *suplayer*. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Statistical Quality Control*(SQC), maka nilai terbesar *Upper Control Limit* (UCL)=0,2176, sedangkan *Lower Control Limit* (LCL) = 0,1066. Hasil dari analisa jumlah material cacat menunjukkan bahwa proses incoming material pada PT VME *PROCESS* dinyatakan dalam keadaan tidak terkendali, sehingga perlu ditingkat kan *Quality Control* guna mengurangi jumlah incoming material *reject*.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan dengan metode *Statistical Quality Control* dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat cacat produk *Printed Circuit Board assembly*, serta mengidentifikasi faktor penyebab cacat tersebut sehingga menghasilkan usulan perbaikan dimasa mendatang.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

3.2 Operasional Variabel

Operasional variabel dalam penelitian ini ada dua variabel. Variabel pertama variabel dependen (Terikat) mutu produk dan cacat produk *Printed Circuit Board assembly* pada mesin *wave solder*. Sedangkan variabel yang kedua variabel indeviden (bebas). Penelitian ini yaitu pengendalian mutu dari produk *Printed Circuit Board assembly* pada proses mesin *wave solder*.

3.3 Populasi Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah Hasil produk produksi pada mesin *wave solder* pada PT Flextronics Technology Indonesia ditemukan cacat *printed circuit board assembly* untuk diteliti.

3.3.2 Sampel

Sampel penelitian ini adalah produk *Printed Circuit Board assembly* pada mesin *wave solder*. Dimana teknik pengumpulan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, karena data yang diambil disesuaikan dengan penelitian. Sampel diambil data selama 6 bulan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian lapangan pengumpulan data dengan cara mengadakan peninjauan langsung terhadap objek penelitian. Adapun dalam pelaksanaannya dilakukan dengan:

1. Jenis Data

- a. Data *kualitatif* yaitu data diperoleh dari hasil diskusi dengan bagian pengendalian mutu perusahaan yaitu *Supervisor Quality Control*.
- b. Data *kuantitatif* yaitu data historis jumlah output produksi dan cacat produksi pada perusahaan.

2. Sumber Data

- a. Wawancara (*Interview*)

Data dari hasil diskusi yang diperoleh yaitu data kualitatif dari hasil diskusi terhadap *supervisor Quality Control*.

- b. Dokumentasi.

Data historis yang diperoleh dari dokumen/arsip *output* produksi dan cacat produksi.

3.5 Metode Analisa Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control*. Data yang digunakan adalah data variabel yaitu data yang berdasarkan karakteristik yang diukur secara sebenarnya, data variabel yang diperoleh dari perusahaan diolah dengan cara.

1. Rekapulasi data. Data yang diperoleh dari perusahaan terutama yang berupa data produksi dan data kerusakan produk kemudian disajikan dalam bentuk tabel secara rapi dan terstruktur dengan menggunakan *checksheet*. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut sehingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

2. Mengidentifikasi prioritas cacat produk dari hasil produksi yang paling signifikan atau paling tinggi dengan menggunakan *diagram pareto*
3. Membuat peta kendali p (*p-chart*).

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

- a. menghitung proporsi cacat

Rumus untuk menghitung Presentase kerusakan :

$$P = \frac{X}{n} \quad \text{Rumus 3.1}$$

Keterangan:

P : proporsi produk cacat

x : jumlah produk cacat dari seluruh yang diperiksa.

n : jumlah output produk yang diperiksa

- b. untuk menghitung garis pusat/*central line* adalah:

Menghitung Garis Pusat *Central Line* (CL)

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

Keterangan:

$\sum np$: jumlah total yang rusak

\sum : jumlah total yang diperiksa

- c. menghitung batas kendali atas atau UCL untuk 3-sigma

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.3}$$

Keterangan:

UCL : *Upper Control Limit* (Batas kontrol atas)

P : rata-rata produk cacat

3 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

d. menghitung batas kendali atas atau LCL untuk 3-sigma

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.4}$$

Keterangan:

LCL : *Upper Control Limit* (Batas kendali kontrol bawah)

P : rata-rata produk cacat

3 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

e. menghitung batas kontrol atas atau UCL untuk 2-sigma

$$UCL = P + 2 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.5}$$

Keterangan:

UCL : *Upper Control Limit* (Batas kontrol atas)

P : rata-rata produk cacat

2 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

f. Menghitung batas control atas atau LCL untuk 2-sigma

$$LCL = P - 2 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.6}$$

Keterangan:

LCL : *Lower Control Limit* (Batas kontrol bawah)

P : rata-rata produk cacat

2 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

g. Menghitung batas kendali atas atau UCL untuk 1-sigma

$$UCL = P + 1 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.7}$$

Keterangan:

UCL : *Upper Control Limit* (Batas kontrol atas)

P : rata-rata produk cacat

1 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

h. Menghitung batas kendali atas atau LCL untuk 1-sigma

$$LCL = P - 1 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{Rumus 3.8}$$

Keterangan:

LCL : *Lower Control Limit* (Batas kontrol bawah)

P : rata-rata produk cacat

1 : standar deviasi (*sigma*)

n : Jumlah produk yang diperiksa

4. Identifikasi tingkat kelulusan produk dengan menggunakan *first pass yield*.

$$FPY = \frac{X-Y}{X} \times 100\% \quad \text{Rumus 3.9}$$

Keterangan:

X : Jumlah produk hasil produksi

Y : Jumlah produk cacat hasil produksi

5. Identifikasi faktor-faktor penyebab dari cacat produk dengan menggunakan *fishbone diagram*

3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT FLEXTRONICS TECHNOLOGY INDONESIA merupakan perseroan terbatas (PT) yang berlokasi di daerah Perindustrian Batamindo BIP (Batam Industri Park) Jl. Letjen Soeprapto lot 515 Muka Kuning Batam 29433 Indonesia. PT Flextronics teknologi Indonesia

