

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *OIL SEAL*
PADA PT DINAMIKA ANUGERAH**

SKRIPSI



**Oleh:
Andra Fernando Siahaan
180410091**

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

2023

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *OIL SEAL*
PADA PT DINAMIKA ANUGERAH**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Andra Fernando Siahaan
180410091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2023**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Andra Fernando Siahaan
NPM/NIP : 180410091
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *OIL SEAL* PADA PT
DINAMIKA ANUGERAH**

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 akademik 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, 19 Januari 2023


Andra Fernando Siahaan
180410091

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *OIL SEAL*
PADA PT DINAMIKA ANUGERAH**

SKRIPSI

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

**Oleh
Andra Fernando Siahaan
180410091**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
seperti yang tertera dibawah ini**

Batam, 28 Januari 2023



**Arsyad Sumantika, S.T.P., M.Sc
Pembimbing**

ABSTRAK

PT Dinamika Anugerah adalah perusahaan lokal yang memproduksi oil seal dan rubber mould untuk kebutuhan industri otomotif dan non otomotif di Indonesia. Oil seal adalah bagian pada bagian mesin yang berfungsi menutup oli pelumas dan mencegah masuknya kotoran ke dalam mesin. Pada Masalah yang dialami PT Dinamika Anugerah adalah produk oilseal 33 NMB yang mengalami produk cacat melebihi cacat toleransi ketentuan perusahaan yaitu 0,5%. Jumlah produk *Oil seal* 33 NMB pada bulan September 2021 hingga Agustus 2022, persentase produk cacat sebesar 1,0290%. Penelitian ini menggunakan Metode yang digunakan adalah metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk mengontrol pengendalian kualitas. Serta FTA untuk menemukan celah untuk memperbaiki dan meminimalisir produk cacat serta memberikan solusi perbaikannya dengan 5W+1H dan Berdasarkan hasil analisa menggunakan Check Sheet diketahui bahwa rata-rata defective yang diakibatkan oleh material Spring 12 bln dengan kuantitas produk cacat sebanyak 1712 dari total produksi sebanyak 166416 produk adalah sebesar 1,0290%. Jika dibandingkan dengan batas toleransi produk cacat perusahaan (sebesar 0,5%) hal ini melebihi batas toleransi sehingga analisis penyebab produk cacat dan Dari diagram fishbone diatas, dapat diketahui bahwa defective Spring Pop out terjadi karena beberapa faktor yaitu berasal dari faktor manusia/pekerja, mesin produksi, metode kerja.

Kata Kunci : FTA, Fishbone, SPC

ABSTRACT

PT Dinamika Anugerah is a local company that produces oil seals and rubber molding for the needs of the automotive and non-automotive industries in Indonesia. The oil seal is a component on the engine part that functions to seal off the lubricant and prevent dirt and dust from entering the engine. The problem experienced by PT Dinamika Anugerah was the 33 NMB oilseal product which had a defective product exceeding the company's tolerance for defects, namely 0.5%. The number of Oil seal NMB products was 33 from September 2021 to August 2022, the percentage of defective products was 1.0290%. This research uses the method used is the Statistical Process Control (SPC) method to control quality control. As well as FTA to find loopholes to improve and minimize defective products and provide repair solutions with 5W + 1H and Based on the results of the analysis using Check Sheets it is known that the average defective caused by Spring 12 months material with a quantity of defective products is 1712 out of a total production of 166416 product is 1.0290%. When compared with the tolerance limit of the company's defective products (by 0.5%) this exceeds the tolerance limit so that the analysis of the causes of defective products and From the fishbone diagram above, it can be seen that defective Spring Pop out occurs due to several factors, namely coming from human/worker factors, production machines, working methods.

Keywords : FTA, Fishbone, SPC

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini siap melengkapi salah satu persyaratan bagi mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Putri Batam.

Selama proses penyusunan proyek pada akhir periode ini, penulis mengetahui bahwa terselesaikannya laporan proyek pada akhir periode ini tidak terlepas dari dukungan moril dan materil, bimbingan, semangat dan motivasi dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan 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 Dekan Program Studi Teknik Industri Putera Batam;
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Putera Batam;
4. Bapak Arsyad Sumantika, S.T.P., M.Sc. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Skripsi;
5. Dosen dan Staff Universitas Putera batam;
6. Bapak Juni dan Ibu Agiana Sika selaku pimpinan PT DINAMIKA ANUGERAH
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Bapak Sahata Siahaan dan Ibu Juniar Hutabarat yang selalu mendoakan, memberikan semangat, motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun material kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
8. Kekasih hati Venny Fransiska Nababan yang sudah menyemangati dalam pembuatan skripsi ini;
9. Teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri;
10. Pekerja bagian proses produksi di PT DINAMIKA ANUGERAH yang telah meluangkan waktunya yang berharga untuk menjadi responden dalam penelitian ini;
11. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis ucapkan satu persatu.

Semoga kehadiran Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 28 Januari 2023

Andra Fernando Siahaan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	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.....	4
1.6.1 Secara Teoritis.....	4
1.6.2 Secara Praktis	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1. Pengertian Kualitas	6
2.1.2. Manajemen Kualiatas.....	7
2.1.3. Pengendali Kualitas.....	7
2.1.4. SPC 7 Tools	8
2.1.5. Metode FTA (Fault Tree Anlysis).....	16
2.2. Penelitian Terdahulu.....	18

2.3	Kerangka Pemikiran	21
BAB III	.....	22
METODOLOGI PENELITIAN	.....	22
3.1.	Desain Penelitian	22
3.2.	Variabel Penelitian	23
3.3.	Populasi dan Sample	23
3.3.1	Populasi	23
3.3.2	Sample.....	23
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	23
3.4.1.	Data Primer	23
3.4.2.	Data Sekunder	23
3.5.	Metode Analisis Data	24
3.6.	Lokasi dan Jadwal Penelitian	27
3.6.1	Lokasi Penelitian.....	27
3.6.2	Jadwal Penelitian.....	28
BAB IV	.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	29
4.1.	Hasil Penelitian.....	29
4.1.1.	<i>Check Sheet</i> Data produksi Produk <i>Oil sealSpring 33NMB</i>	29
4.2	Pengolahan Data.....	31
4.2.1	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>).....	31
4.2.2	Histogram.....	32
4.2.3	(<i>Scatter diagram</i>)	34
4.2.4	<i>Control chart</i> Peta Kendali	34
4.2.5	<i>Diagram pareto</i>	36
4.2.6	Fishbone	39
4.3.7	FTA (<i>Fault Tree Analyst</i>).....	41
4.3	Usulan Perbaikan	45
BAB V	.....	49
SIMPULAN DAN SARAN	.....	49
5.1	Kesimpulan	49

5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	53
LAMPIRAN 2.SURAT IZIN PENELITIAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Check Sheet.....	9
Gambar 2. 2 Flow Chart.....	9
Gambar 2. 3 Histogram	10
Gambar 2. 4 Diagram Pareto.....	11
Gambar 2. 5 Fishbone	12
Gambar 2. 6 Scatter Diagram.....	12
Gambar 2. 7 Peta Kendali	13
Gambar 2. 8 FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>)	16
Gambar 2. 9 Simbol FTA.....	17
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	22
Gambar 4. 1 <i>Flow chart</i> produksi spring	31
Gambar 4. 2 <i>Histogram</i> Produk Cacat	32
Gambar 4. 3 <i>Scatter</i>	34
Gambar 4. 4 <i>Control Chart</i> korelasi <i>Oil seal</i> 33	36
Gambar 4. 5 Diagram <i>Pareto Defective Oilseal</i>	37
Gambar 4. 6 Diagram <i>Fishbone Defective Spring Pop out</i>	39
Gambar 4. 7.1 Diagram <i>FTA FAULT TREE ANALYST Spring pop out</i>	41
Gambar 4. 8 Diagram <i>Fta Fault Tree Analyst No Spring</i>	42
Gambar 4. 9 Diagram <i>Fta Fault Tree Analyst No Spring</i>	43
Gambar 4. 10 Diagram <i>Fta Fault Tree Analyst No Spring</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2. 2 Kerangka Pemikiran.....	21
Tabel 3.1 Jadwal Peneliti	28
Tabel 4. 1 <i>Check Sheet</i> Data Produk Cacat dan total produksi.....	29
Tabel 4. 2 Data Produk Cacat dan total produksi.....	30
Tabel 4. 3 Data Produk Cacat dan total produksi.....	30
Tabel 4. 4 Perhitungan Persentase jenis cacat <i>Oil Seal</i>	36

DAFTAR RUMUS

Rumus 3. 1 Persentase Cacat	24
Rumus 3. 2 Central line.....	24
Rumus 3. 3 Upper Control Limit	24
Rumus 3. 4 (Lower control Limit)	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam keadaan seperti ini, semua perusahaan harus senantiasa menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang diproduksinya. Dalam hal ini, pelanggan hanya peduli pada kuantitas dan harga produk yang rendah. Kualitas produk ini sangat berpengaruh terhadap kepercayaan dan loyalitas pelanggan. Para pelaku bisnis di industri Indonesia kini menyadari adanya perubahan orientasi kualitas pelanggan mereka. Komitmen dari perusahaan untuk terus mempertahankan kualitas dan keinginan pelanggan salah satunya dengan diterapkannya berbagai sistem manajemen mutu seperti ISO 9001 dan IATF 16949 dalam perusahaan yang bergerak di bidang otomotif (Hardiyanti et al., 2021).

Kualitas pada industri manufaktur selain menekankan pada produk yang dihasilkan, juga perlu diperhatikan kualitas pada proses produksi. Hal paling ideal yang bisa dilakukan perusahaan adalah terkait pengendalian dan peningkatan kualitas dengan memperhatikan proses dan alur produksinya (*work in process*) dimulai dari penerimaan barang dari *supplier*, pendistribusian bahan baku di dalam line produksi, proses produksi barang, pemeriksaan produk akhir (*finish good*), sampai dengan proses pengiriman barang ke pelanggan (*delivery*) (Bruder, 2015).

PT Dinamika Anugerah merupakan salah satu perusahaan lokal yang memproduksi *Oil seal* dan *rubber moulding* untuk kebutuhan industri otomotif dan non otomotif di Indonesia. *Oil seal* adalah komponen pada bagian mesin yang berfungsi untuk menyekat pelumas dan mencegah kotoran debu yang masuk ke mesin. Pelumas digunakan pada bagian mesin yang terjadi gesekan pada bagian mesin tersebut untuk memastikan pergerakannya menjadi halus dan masa pakainya menjadi panjang, dan *Oil seal* digunakan untuk mencegah terjadinya kebocoran pelumas yang lewat melalui "*bearing clearance*" PT Dinamika Anugerah memproduksi berbagai jenis Oil Seal, salah satunya adalah

*Oil seal*33 NMB. Dalam proses produksi *Oil seal*33NMB ada lima jenis produk cacat yang disebabkan karena material Spring, yaitu *defective no spring*, *spring pop out*, *Spring wave*, *double Spring* dan *spring rusty*.

PT Dinamika Anugerah memiliki departemen produksi yang khususnya untuk memproduksi berbagai produk oil seal dengan berbagai line produksi seperti rubber , spring dan metalcase, semua proses kerja di line spring menggunakan mesin sehingga peran operator sangat besar dalam menjaga kestabilan mesin, mengecek rutin sop kerja mesin dan memperhatikan oli mesin dalam jangka berkala agar proses kerja mesin optimal dan menghindari produk cacat pada oil seal. Meskipun perusahaan telah melakukan pengawasan terhadap proses produksi namun kenyataannya masih ditemukan produk cacat khususnya di periode bulan September 2021 hingga Agustus 2022.

Pada penelitian sebelumnya berdasarkan diagram Pareto, prioritas perbaikan adalah jenis kerusakan utama: pengumpulan sampah (65,83%), penskalaan (32,75%), dan pengeringan sampah (1,42%). Analisis scatterplot menunjukkan bahwa semakin sering mesin berhenti, semakin banyak pemborosan dalam perusahaan yang dihasilkan. Dari analisis diagram sebab akibat, dalam penelitian ini bahwa mesin produksi merupakan kontribusi utama, metode kerja dan bahan baku, dan perusahaan dapat melakukan tindakan preventif dan korektif untuk mengurangi jumlah limbah dan kualitas. (Ratnadi & Suprianto, 2016).

Setelah dilakukan survei berdasarkan hasil check sheet, rata-rata tingkat kecacatan produk per bulan adalah 10,38%. Dari hasil diagram Pareto terlihat bahwa tahun 2021 memiliki tingkat cacat tertinggi sebesar 61,18% dari seluruh produk cacat, sebanyak 104 unit. Hal ini terlihat dari hasil diagram kontrol yang dieksekusi. Kontrol kualitas yang buruk dan tidak memenuhi standar. Dari hasil diagram tulang ikan disimpulkan bahwa faktor penyebab kegagalan produk adalah faktor manusia, mesin produksi, material, metode kerja, dan lingkungan kerja. (elsays, ricky handani, 2020). Pada Masalah yang dialami PT Dinamika Anugerah adalah produk oilseal 33 NMB yang mengalami produk cacat melebihi cacat toleransi ketentuan perusahaan yaitu 0,5%. Jumlah produk *Oil*

seal33 NMB pada bulan September 2021 hingga Agustus 2022 sebesar 166416 produk dengan produk cacat 1712 produk, persentase produk cacat sebesar 1,0290 %, Jenis produk cacat Spring Pop Out merupakan jenis produk cacat yang paling sering terjadi di PT Dinamika Anugerah selama periode (September 2021 ~ Agustus 2022), sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi penyebab produk cacat dan menemukan usulan perbaikan kualitas produk *Oil seal33* NMB.

Statistical Process Control (SPC) memiliki tujuh alat statistik utama yang digunakan sebagai alat kendali mutu. Lembar tes, histogram, diagram kontrol, diagram pareto, diagram sebab akibat. Mengingat kegagalan produk yang terjadi pada PT Dinamika Anugerah miliknya, merupakan kegagalan utama pada saat itu, maka penulis melakukan penelitian dengan judul 'Analisis Pengendalian kualitas Produk *oil seal* di PT Dinamika Anugerah'. Secara khusus, studi ini akan dilakukan antara September 2021 dan Agustus 2022 untuk membantu perusahaan mengidentifikasi penyebab kegagalan produk yang sangat umum dan memberikan solusi terbaik untuk masalah yang ada.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang tersebut, Peneliti dapat mengidentifikasikan terjadinya permasalahan permasalahan, yaitu :

1. Pada proses produksi spring *Oil seal* masih ditemukan produk cacat.
2. Standar cacat produk melebihi dari standar toleransi perusahaan 0,5%

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya dilakukan terhadap produk cacat pada part dan line spring Oil Seal.
2. Metode yang digunakan adalah metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk mengontrol pengendalian kualitas.
3. Data yang digunakan adalah data produksi kecacatan produk *Oil seal33* NMB pada periode September 2021 – Agustus 2022

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan diteliti meliputi :

1. Apa Jenis produk cacat yang menjadi prioritas tertinggi pada proses produksi spring *Oil seal* 33 NMB ?
2. Apa faktor - faktor penyebab kecacatan kecacatan pada produk spring *oil seal* 33 NMB ?
3. Apa usulan perbaikan kualitas yang dapat menurunkan kecacatan produk *oil seal* 33 NMB ?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jenis produk cacat pada spring *oil seal* 33 NMB.
2. Untuk mengidentifikasi faktor - faktor penyebab timbulnya kecacatan pada produk *Oilseal* 33 NMB.
3. Untuk mengidentifikasi usulan perbaikan yang dapat menurunkan kecacatan pada produk *Oil seal* 33NMB.

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, peneliti mengharapkan bahwa peneliti ini bias memberikan manfaat, yaitu

1.6.1 Secara Teoritis

1. Laporan ini menjadi acuan dan membantu perusahaan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kualitas produk cacat pada karyawan yang berkerja di *Spring department*

1.6.2 Secara Praktis

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan membantu mahasiswa dalam teori teori sebagai pedoman pembelajaran dengan melakukan riset dalam meningkatkan mutu kualitas dalam pekerjaan maupun dalam pelajaran

2. Bagi Perusahaan

Membantu perusahaan menghilangkan pemborosan yang tidak menghasilkan produk cacat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi lini produksi.

3. Bagi Universitas

Sebagai pengetahuan tentang teori Pengendalian kualitas dalam menanamkan atensi, motivasi serta perilaku dari mahasiswa sehingga bisa tingkatan prestasi belajar untuk mahasiswanya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1. Pengertian Kualitas

Kualitas secara dasar adalah keadaan dinamis di mana produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan memenuhi harapan pelanggan. Dalam dunia bisnis, kualitas dapat ditingkatkan. adalah alat yang sangat ampuh yang memungkinkan Anda mengelola bisnis perusahaan Anda. Maka dr itu, kualitas bisa digunakan untuk memenangkan persaingan (Ningrum, 2020). Seiring kemajuan teknologi, dapat dilihat bahwa konsumen semakin banyak menghadapi alternatif produk dengan harga dan pemasok yang berbeda-beda. Hal ini menjadi masalah yang harus diperhatikan oleh perusahaan terutama dalam menentukan pilihan produk yang akan dibeli oleh konsumen. pelanggan selalu mencari nilai tertinggi dari beberapa produk atau layanan yang ada. Mereka membentuk ekspektasi tentang nilai yang akan diperoleh Berdasarkan nilai tersebut dapat mengukur tingkat kepuasan pelanggan (Ningrum, 2020) .

Menurut Kotler, pelanggan selalu mencari apa yang mereka anggap sebagai nilai terbaik di antara banyak produk dan layanan yang tersedia. Mereka membentuk harapan tentang nilai yang ingin dicapai (expected value). Nilai ini digunakan untuk mengukur kepuasan pelanggan Seiring kemajuan teknologi, konsumen dihadapkan pada semakin banyak produk pengganti dengan harga dan pemasok yang berbeda. Ini adalah pertanyaan yang perlu dipertimbangkan perusahaan, terutama saat konsumen memilih produk mana yang akan dibeli. (Himawan, n.d.).

2.1.2. Manajemen Kualitas

Di pemsaran kualitas dapat ditentukan oleh kepuasan pelanggan, sehingga produk dibuat oleh pelanggan harus memiliki kualitas, Anda harus mengerjakan manajemen kualitas. Manajemen mutu dapat diartikan ke dalam kerangka seluruh kegiatan fungsi manajemen standar yang meliputi kebijakan mutu, tujuan dan tanggung jawab dan ditindaklanjuti melalui perangkat manajemen mutu, serta perencanaan mutu individu untuk membentuk tim dan bekerja sama untuk membangun produk perusahaan. . kualitas kinerja, kualitas. Tujuan pengendalian untuk mencegah cacat mempengaruhi proporsi cacat kecil, jaminan kualitas dan peningkatan kualitas. (Bakhtiar & Purwanggono, 2009).

Dalam manajemen kualitas, sangat terkenal dengan konsep trilogi kualitas, yaitu:

1. perencanaan (quality planning)
2. pengendalian kualitas (quality control)
3. perbaikan atau peningkatan kualitas (quality improvement)

2.1.3. Pengendali Kualitas

Sejak Revolusi Industri, mekanisasi proses produksi telah menciptakan kebutuhan akan kontrol kualitas, yang memiliki dua masalah., yaitu:

1. Penggunaan mesin mulai mengurangi kebutuhan dan penggunaan tenaga atau yang mempunyai keahlian yang tinggi.
2. Produksi barang-barang secara besar-besaran saling memerlukan pertukaran, sehingga selanjutnya dibutuhkan keseragaman dari komponen-komponen untuk memudahkan merakitnya.

Kontrol kualitas adalah kegiatan yang menentukan apakah pengetahuan terkait dengan kualitas dapat diterapkan pada produk akhir. Dengan kata lain, pengendalian mutu adalah upaya menjaga mutu produk yang diproduksi agar sesuai

dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh pedoman manajemen perusahaan. (Arjuna & Muhammad, 2015).

2.1.4. SPC 7 Tools

7 alat ini dapat digunakan meningkatkan kualitas produksi dan kualitas. Metode ini dikembangkan di Jepang oleh para ahli terkenal seperti Darming dan Juran. Kaoru memenuhi syarat untuk menyelesaikan 95% masalahnya menggunakan 7 alat kontrol kualitas. Ketujuh alat ini merupakan alat statistik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mudah.. (Ratnadi & Suprianto, 2016). Metode ini dipergunakan dari Jepang setelah perang dunia ke 2 dan 7 Tools merupakan alat bantu dalam pengolahan data untuk peningkatan kualitas, dan 7 Tools merupakan alat bantu dalam memecahkan masalah secara terstruktur, yang sangat berguna dan untuk kelancaran komunikasi antar tim kerja, individu maupun berbagai sudut untuk pengambilan keputusan. 7 tools : (*Pareto, Histogram, Fishbone, Scatter, Control Chart, Check Sheet, FlowChart Diagram*). Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SPC (*Statistical Process Control*) dan SQC (*Statistical Quality Control*), atau 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas (Prasastono & Pradapa, 2017) , antara lain yaitu:

1. Check Sheet (Lembar Pemeriksaan)

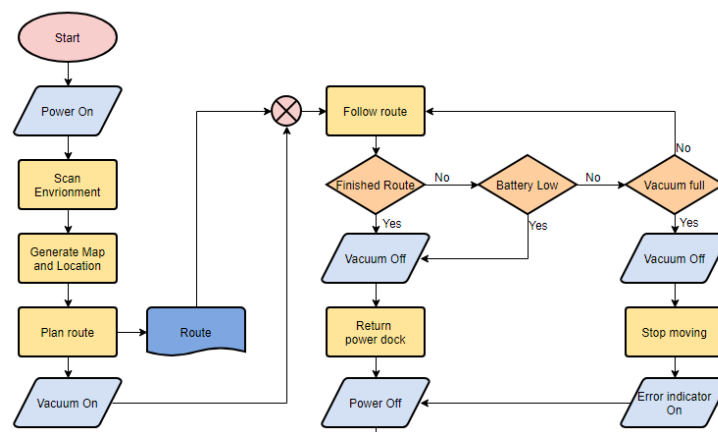
Lembar periksa adalah alat untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Tujuan penggunaan lembar kontrol ini adalah untuk menyederhanakan proses pengumpulan dan analisis data serta menyajikannya dalam format yang dapat dikomunikasikan untuk penggunaan informasional (Kusuma & Firdaus, 2019).

Check Sheet of Reworked Jobs									
Deptt	Weeks								Total
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	
11		|		||		|			4
66	|		|		||		||	|	7
55	|||	|	||	||	|	###	||	|||	20
22	|	||		|||	||		|	|	10
Others			|		|		||		4

Gambar 2. 1 Check Sheet

2. Flow chart

Diagram Alir secara grafis menyediakan sebuah gambaran menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. (Mohd. Rohani & Chan, 2012)



Gambar 2. 2 Flow Chart

Menurut (Edossa & Singh, 2016) Berikut ini adalah bentuk atau simbol standar yang sering ditemukan dalam Flowchart (Diagram Alur Proses).

3. Histogram

Histogram adalah alat yang berguna menentukan variasi proses. Format bagan batang yang menampilkan tabel data yang diurutkan berdasarkan ukuran. Agregasi data ini biasa disebut distribusi frekuensi. Histogram mencirikan data binned. Histogram bisa "normal" atau berbentuk lonceng, yang menunjukkan bahwa sebagian besar data mendekati rata-rata. Bentuk histogram yang miring atau asimetris menunjukkan bahwa sebagian besar data berada di atas atau di bawah rata-rata. (Mohd. Rohani & Chan, 2012)



Gambar 2. 3 Histogram

4. Diagram Pareto

Grafik Pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan pertama kali digunakan oleh Joseph Juran. Bagan pareto adalah bagan batang dan garis yang menunjukkan bagaimana setiap jenis data dibandingkan dengan keseluruhan. Fungsi dari Pareto Chart adalah untuk mengidentifikasi atau menyederhanakan isu-isu peningkatan kualitas utama dari yang terbesar hingga yang terkecil. Menggunakan grafik Pareto dapat mengidentifikasi masalah. (Ningrum, 2020).



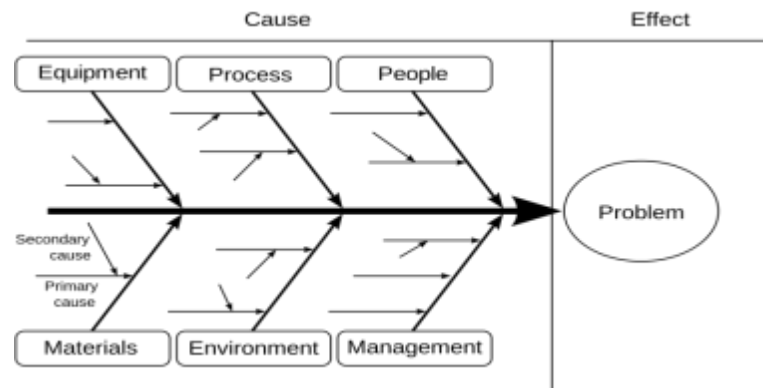
Gambar 2. 4 Diagram Pareto

5. Diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*)

Fishbone Diagram atau disebut tulang ikan sering juga disebut sebagai diagram Sebab Akibat. diagram ini mengandung langkah- langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan data sebab akibat
2. Mengidentifikasi masalah
3. Mencari ide untuk penyebab utama masalah
4. Mengkaji kembali setiap kategori sebab utama

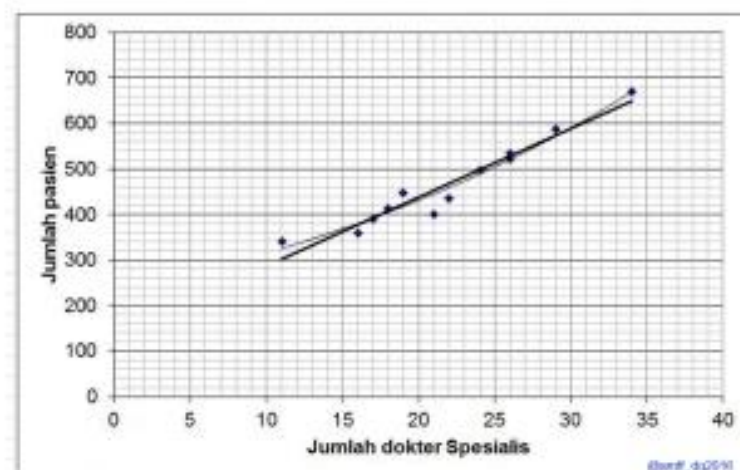
Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin (Magar dan Shinde, 2014). Diagram sebab akibat ini dibuat pada tahun 1943 oleh Dr. Tanaka, seorang ahli kualitas di Jepang. Dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa. Grafik ini terdiri dari panah horizontal panjang dengan deskripsi masalahnya. Penyebab masalah diwakili oleh panah radial yang menunjuk ke masalah.(Mengesha, Yonatan; Singh, Ajit Pal; Amedie, 2013).



Gambar 2. 5 Fishbone

6. Diagram Tebar (*Scattered Diagram*)

Scatterplot adalah bagan yang menunjukkan hubungan antar variabel dan hubungan antar variabel disebut Strong Uttawa Ola, atau hubungan antara faktor proses yang mempengaruhi kualitas proses dan produk. Jika sumbu x adalah nilai variabel independen, variabel y ditambahkan ke nilai variabel dependen. Sebenarnya, scatterplot adalah alat interpretasi data yang digunakan untuk memeriksa hubungan antara variabel panjang, dan yang disebut hubungan antara variabel panjang, baik positif maupun negatif. (Edossa & Singh, 2016).

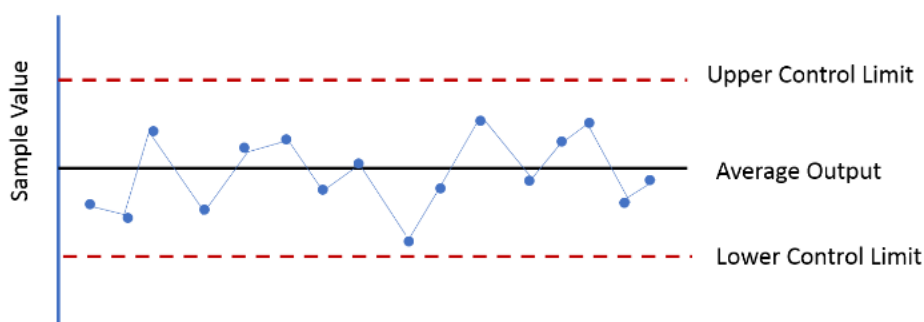


Gambar 2. 6 Scatter Diagram

7. Grafik dan Peta kendali

Peta kendali adalah bagian yang digunakan untuk menilai perubahan dalam suatu proses dari waktu ke waktu. Peta kendali adalah bagan dengan batas-batas, dan garis-garisnya disebut garis kendali. Ada tiga jenis garis kontrol: Batas kendali atas, garis tengah, dan batas kendali bawah. Garis kontrol ditulis dengan urutan seperti UCL, \bar{x} , LCL. (elsays, ricky handani, 2020). Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya suatu masalah dengan menetapkan batas kendali dengan tiga garis horisontal, yaitu:

- Center Line (CL), garis yang menunjukkan nilai tengah (mean) atau nilai rata-rata dari karakteristik kualitas yang di-plot-kan pada control chart. Pada garis ini tidak memberikan gambaran mengenai penyimpangan dari karakteristi sampel.
- Upper control limit (UCL), garis di atas garis pusat yang menunjukkan batas kendali atas. Pada garis atas ini untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
- Lower control limit (LCL), garis di bawah garis pusat yang menunjukkan batas kendali bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.



Gambar 2. 7 Peta Kendali

Menurut (Irfa' et al., 2013.) Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya suatu penyimpangan-penyimpangan dengan menetapkan batas-batas kendali dengan tiga garis horisontal, yaitu:

1. Center Line (CL), garis yang menunjukkan nilai tengah (mean) atau nilai rata-rata dari karakteristik kualitas yang di-plot-kan pada control chart. Pada garis ini tidak memberikan gambaran mengenai penyimpangan dari karakteristi sampel.
2. Upper control limit (UCL), garis di atas garis pusat yang menunjukkan batas kendali atas. Pada garis atas ini untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
3. Lower control limit (LCL), garis di bawah garis pusat yang menunjukkan batas kendali bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Langkah langkah membuat gariis peta kendali :

1. Menghitung CL : garis merupakan rata rata cacat produk

$$CL = \bar{X} = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

Keterangann CL

$\sum X$ = jumlah total rata rata sampel

$\sum N$ = jumlah total sampel yang diperiksa

2. Menghitung standart deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan rumus Standart Deviasi :

S= standart deviasi

\bar{x} = rata rata sampel

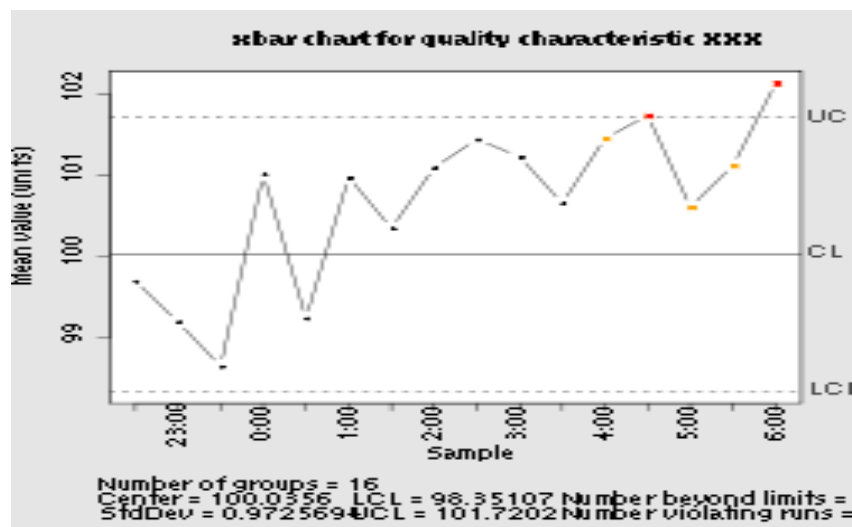
$\sum_{i=1}^n$ = jumlah nilai sampel

3. Menghitung Batas kendali atas/*upper control limit (ucl)*

$$UCL = CL + 3 \left(\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \right)$$

4. Menghitung batas kendali bawah /*lower control limit (lcl)*

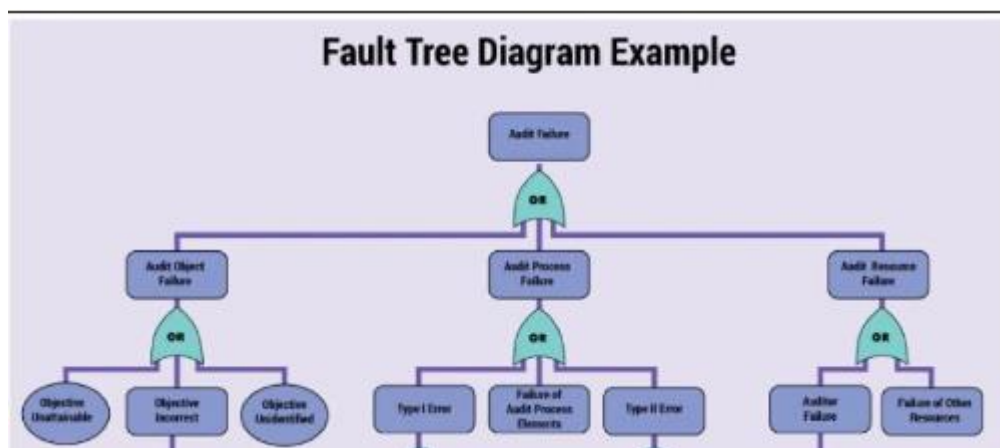
$$LCL = CL - 3 \left(\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \right)$$



Gambar 2.8 Peta kendali control chart


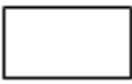
2.1.5. Metode FTA (Fault Tree Analysis)

Metodologi FTA adalah teknik untuk melakukan analisis darurat dan pemodelan grafis kegagalan sistem yang disebabkan oleh kegagalan komponen, kesalahan manusia, dan peristiwa eksternal. Penelitian yang dilakukan menunjukkan kemampuan FTA dalam menemukan penyebab kerusakan produk untuk melakukan perhitungan probabilitas dan perbaikan dalam proses manufaktur. (Fauzi & Aulawi, 2016)



Gambar 2. 8 FTA (Fault Tree Analysis)

Metode ini efektif dalam mengurangi biaya risiko. Di bawah ini adalah simbol-simbol dan penjelasan-penjelasan yang dimiliki oleh FTA. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Krisnaningsih et al., 2021), tujuan FTA adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab 6 kerugian besar tersebut. Metode ini merupakan cara untuk melihat bagaimana risiko dinilai dengan simbol penjelasan menurut ISO 31000 drawings FTA.

No	Simbol	Arti
1.		<i>Basic Event</i> adalah dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembang yang lebih jauh
2.		<i>Conditioning Event</i> adalah Kondisi specify yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika.
3.		<i>Undevelopment event</i> adalah kejadian yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia.
4.		Kejadian yang diekspetasikan muncul.
5.		Gerbang AND adalah kesalahan manual akibat semua input masalah yang terjadi.
6.		Gerbang OR adalah kesalahan yang muncul akibat salah satu input masalah yang terjadi.
7.		Top Event adalah kejadian yang akan diteliti selanjutnya menggunakan logika untuk menentukan penyebab kegagalan.
8.		Transfer gate adalah segitiga yang digunakan sebagai symbol transfer untuk menjelaskan kejadian berada di halaman lain.

Gambar 2. 9 Simbol FTA

2.2. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

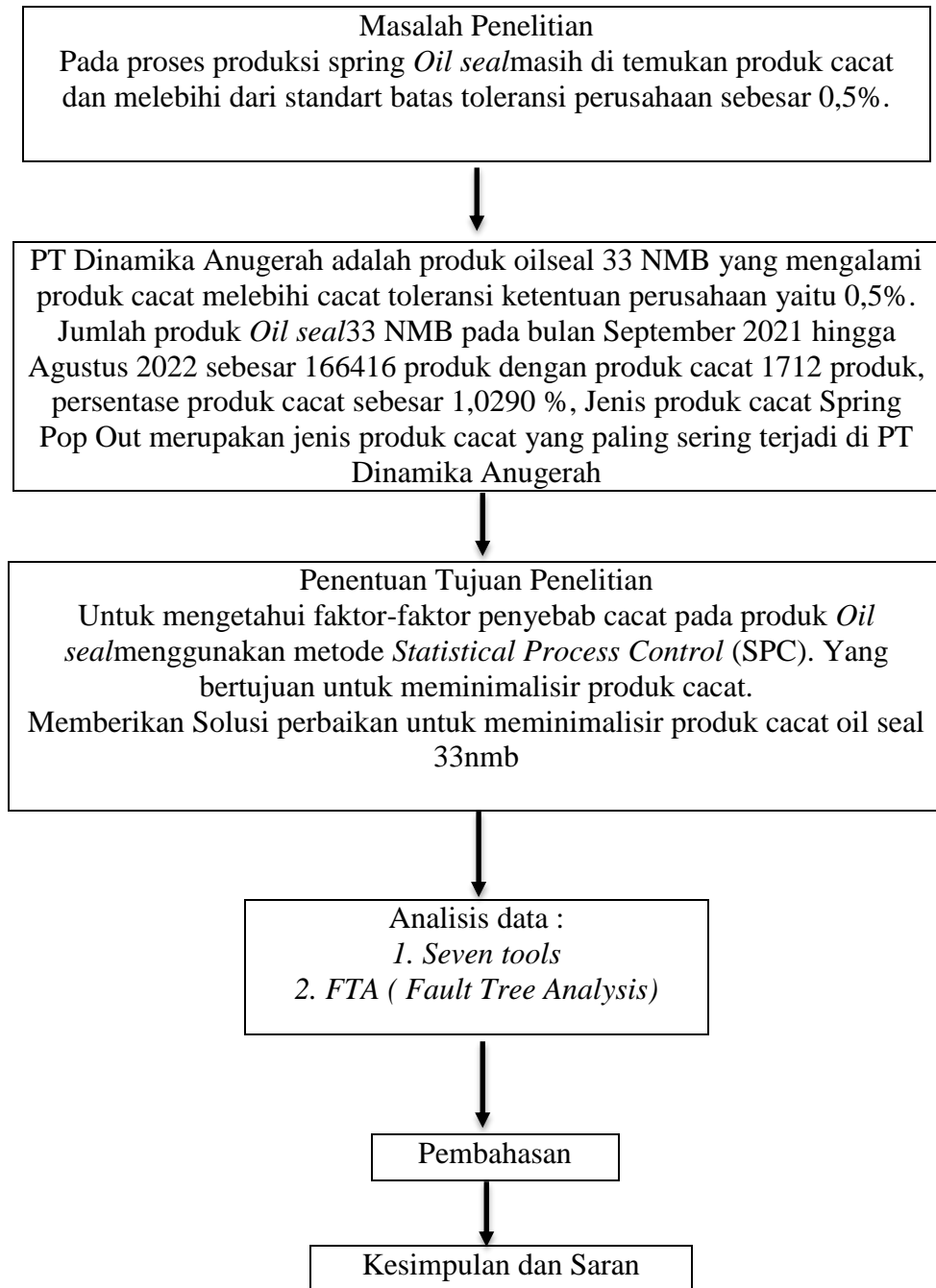
no	Nama dan Tahun	judul	hasil
1	Momon (2012)	Implementasi Sistem Pengendalian Kualitas Dengan Metode <i>Seven Tools</i>	Jumlah produk yang diperbaiki untuk semua model mencapai 187.393, dengan jenis perbaikan tertinggi terjadi selama pengujian termal, terhitung sekitar 20% dari total jumlah produk yang diperbaiki. dalam kontrol kualitas produk selalu mengikuti saran dari bawahan dan pihak lain sering komplain tetapi banyak produk yang masih diperbaiki
2	Magar dan shinde (2014)	<i>Application Of 7 Quality Control Tools For Continuous Improvement Manufacturing Processes</i>	7 alat ini merupakan peningkatan yang sangat penting untuk memastikan bahwa proses dan alur kerja tertentu tersedia untuk kontrol kualitas statistik yang efektif dan efisien, meminimalkan risiko kesalahan dan kelemahan. dalam proses atau sistem atau sumber daya fisik.
3	Abdurahman,(2018)	Analisis pengendalian kualitas menggunakan metode seven tools upaya mengurangi <i>Reject</i> produk <i>Grommet</i>	Dengan melakukan pengecekan kualitas produk dengan control panel dapat dilihat bahwa kualitas produk yang dihasilkan mengalami penurunan. Dari hasil analisis diagram sebab akibat terlihat bahwa penyebab scrap pada produksi adalah karena operator mesin belum terlatih untuk pengecekan OK part, kurangnya pelatihan mengenai raw material hingga masalah produk. output, kurangnya kontrol penanganan material selama pengapian material dan penyesuaian hopper, kurangnya cahaya pada

			printer, dan kondisi hopper yang merugikan.
4	Parwati dan Sakti (2012)	Pengendalian Kualitas Produk Cacat Dengan Pendekatan Kaizen dan Analisis Masalah Dengan Pengendalian Seven Tools	Sebagian besar cacat ada di utas (hilang, melompat, kendur). Cacat jenis ini disebabkan oleh proses pembuatan sarung tangan dan asalkan kecil atau tipis atau halus. Inilah alasan mengapa banyak pekerja membuat kesalahan.
5	Wisnubroto dan Rukmana (2015)	Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk	Analisis Seven Tools bahwa tingginya jumlah produk cacat disebabkan oleh kurangnya pengawasan yang ketat dari pihak manajemen, kecerobohan pekerja dalam melakukan pekerjaan, kesulitan dalam menjahit pola, dan tergesa-gesa dalam mengejar target produksi. output tinggi.
6	Sugijoprano (2014)	Peningkatan Kualitas Kantong Plastik dengan Metode Seven Steps Menggunakan Old dan New Seven Tools di PT. Asia Cakra Ceria Plastik Surakarta	Terdapat 5 faktor penyebab gangguan perilaku yaitu faktor metodologis, mekanis, material, manusia dan lingkungan yang melebihi angka yang stabil. Setelah memberikan saran pemecahan masalah, tingkat masalah perilaku harian tertinggi hanya 3,5%. Cacat plastik bermutu tinggi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu perilaku, BS dan engkol. Tingkat cedera akibat kerja merupakan yang tertinggi, dimana tingkat cedera dalam sehari bisa mencapai 17,7%.
7	Anis dan Widyaningrum (2013)	Analisis Pengendalian Kualitas Kantong Semen Tipe Pasted Bag Menggunakan Metode Seven Tolls (7QC) Pada PT. Semen Padang	Peningkatan faktor material yaitu pengendalian botol yang lebih ketat dapat dilakukan dengan pemilihan botol bekas dan memaksimalkan pembersihan botol, serta pengendalian kondisi crown. Memperbaiki kondisi peralatan dengan melakukan perawatan rutin terhadap alat kerja.

8	Tasman dan Yulius (2016)	Analisis Pengendalian Kualitas Kantong Semen Tipe Pasted Bag Menggunakan Metode Seven Tolls (7QC) Pada PT. Semen Padang	Jenis perbaikan utama dari skrap manufaktur adalah hasil lem vertikal (40,22%), hasil cetak (30,31%) dan hasil pemotongan (29,47%). Berdasarkan scatter plot menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat penolakan dengan jumlah produksi tas.
9	Idris, et all (2016)	Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools	Hasil penelitian menunjukkan 120 sampel limbah tidak sesuai diambil dari 20 sampel, sehingga jumlah produk limbah adalah 242. Untuk setiap proses produksi tempe, digunakan diagram proses.
10	Matondang dan Ulkhaq (2018)	Aplikasi <i>Seven Tolls</i> untuk mengurangi cacat produk <i>White Body</i> pada mesin <i>Roller</i>	Cacat produk yang dominan pada produksi white body adalah cacat SB sebesar 31,74 dan defect terkecil adalah NKI sebesar 0,03%. Namun, cacat NKI dianggap sebagai agen yang paling merusak produk pemutih kulit karena bahkan dengan frekuensi rendah kerusakannya paling parah.

2.3 Kerangka Pemikiran

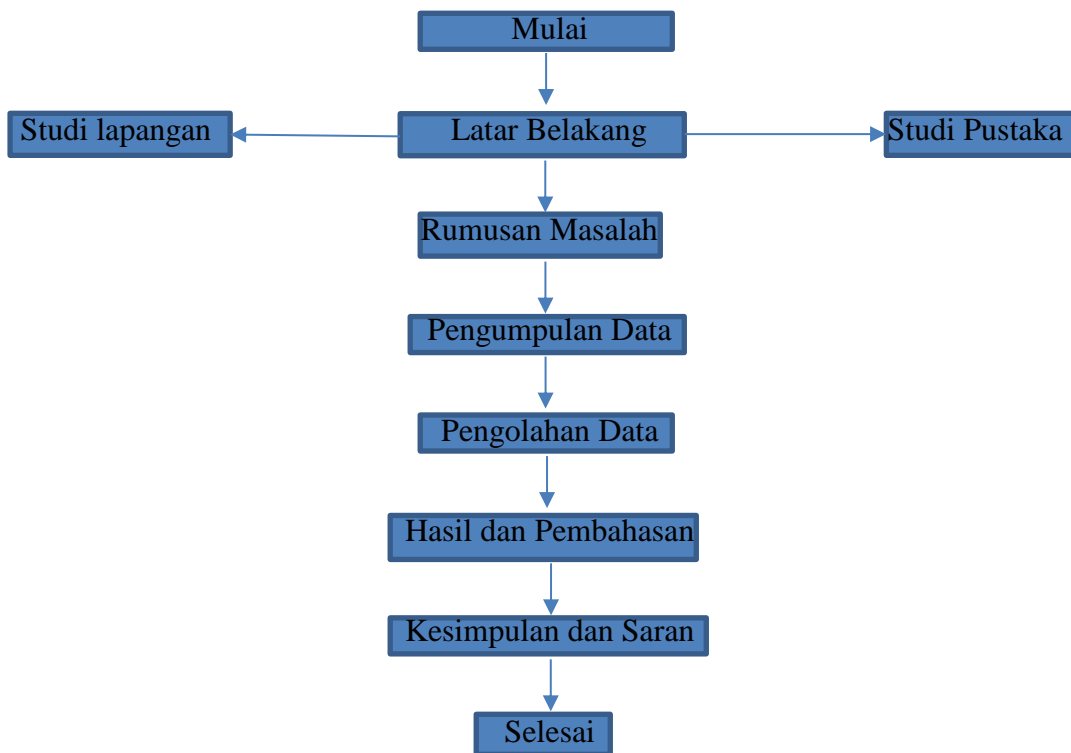
Tabel 2. 2 Kerangka Pemikiran



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Dalam Melakukan Penelitian , Peneliti menggunakan Desain Penelitian sebagai berikut :



Gambar 3. 1 *Flow Chart* Penelitian

3.2. Variabel Penelitian

Variabel Penelitian adalah kegiatan yang telah ditetapkan oleh peneliti yang akan membantu ketika menarik kesimpulan berikut variabel berdasarkan permasalahan ini:

1. Variabel dependen adalah nilai proporsi produk cacat
2. Variabel independen tingkat jenis cacat dalam pengendalian kualitas.

3.3. Populasi dan Sample

3.3.1 Populasi

Dalam melakukan penelitian ini yang menjadi populasi adalah semua produk *bearing 33 nmb*. Yang diproduksi di line *spring* PT Dinamika Anugerah.

3.3.2 Sample

Sample yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa produk *bearing Oil seal33 nmb*.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Informasi data yang dibutuhkan adalah, data akan diolah menjadi data fakta atau bahan dalam penelitian. data dapat berupa grafik atau keterangan yang dapat diperoleh ketika melakukan pengamatan

3.4.1. Data Primer

Data primer meliputi kesimpulan dan hasil dari wawancara terhadap QA engineer, teknisi dan operator yang bekerja di proses pembuatan bearing

3.4.2. Data Sekunder

Data Sekunder meliputi hasil record output produksi dan record produk cacat dengan periode September 2021 – Agustus 2022.

3.5. Metode Analisis Data

Bagan P atau bagan kendali digunakan untuk membantu peneliti melihat apakah suatu proses produksi terkendali. P-diagram yang digunakan adalah error rate controller. Sampel yang diambil akan berbeda setiap kali pengamatan berubah – ubah jumlahnya. Oleh karena itu, grafik rasio yang digunakan adalah model tunggal atau model rata-rata. Peta kendali terdiri dari :

1. Menghitung Persentase Produk Cacat

$$p = \frac{x}{n}$$

Rumus 3. 1 Persentase Cacat

Penjabaran :

P = Total prooduk yang dihitung

X= Total prodik cacat

N= Tootal sampel

2. CL (*Central Line*)

$$CL = \frac{\sum np}{n}$$

Rumus 3. 2 Central line

Penjabaran :

$\sum np$ = total produk cacat.

$\sum n$ = total *sampel*.

3. UCL (*Upper Contrl Limit*) Garis Atas

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

Rumus 3. 3 Upper Control Limit

Penjabaran :

p = total rata – rata produk cacat.

n = total sampel

4. LCL (*Lowar Control Limit*) Garis Bawah

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

Rumus 3. 4 (Lower control Limit)

Catatan : Jika $LCL < 0$, maka *lower control limit* akan dianggap bernilai sama dengan 0.

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, dengan menggunakan metode yang terdapat pada Seven tools. Adapun langkah- langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Membuat Flow Chart produk Oil Seal 33NMB.

Tujuan dari membuat flow chart pada penelitian ini yaitu untuk memberikan gambaran ke perusahaan mengenai tahapan pada produk Oil Seal secara lebih jelas.

2. Mengumpulkan data menggunakan lembar pengecekan (checksheet)

Data yang diperoleh dari perusahaan tentang waktu produksi dan data kesalahan produk oil seal 33 NMB setelah data cukup, data diolah dalam bentuk tabel. Tujuannya adalah untuk memudahkan pemahaman dan analisis data lainnya.

3. Membuat Histogram

Tujuan pembuatan Histogram adalah untuk membantu analisis data tentang jumlah kesalahan tertinggi. Data dalam pengolahan grafik adalah data bulanan jumlah produksi dan jumlah cacat per bulan. Membuat Scatter Diagram

Setelah menghasilkan grafik, Scatter diagram dibuat untuk mengetahui apakah jumlah produksi dan jumlah cacat memiliki hubungan yang signifikan dan menentukan apakah jenis hubungan ini positif, negatif atau tidak memiliki hubungan apapun.

4. Membuat peta kendali (P chart/Control Chart).

Dalam menganalisis data menggunakan peta kendali p (control chart untuk proporsi cacat). Penggunaan peta kendali P (P-Chart) karena pengendalian kualitas yang dilakukan bersifat atribut, sampel pengamatan tidak tetap dan produk cacat tersebut dapat diperbaiki lagi. Berikut ini langkah-langkah dalam membuat peta kendali P (P-Chart) :

- A. Menghitung garis pusat/Center Line (CL).
- B. Menghitung Standar Deviasi Masing-Masing Sampel Produk Cacat.
- C. Menghitung batas kendali atas/Upper Control Limit (UCL).
- D. Menghitung batas kendali bawah/Lower Control Limit (LCL).

5. Membuat Diagram Pareto.

Tujuan membuat diagram pareto yaitu untuk mengetahui jenis cacat paling dominan pada produk Oil Seal 33NMB. Data yang digunakan dalam pengolahan yaitu jumlah jenis cacat pada produk Oil Seal 33NMB.

6. Mencari faktor penyebab terjadinya cacat produk paling dominan dengan menggunakan fishbone diagram.

Setelah diketahui faktor yang paling dominan dengan menggunakan Pareto chart terhadap terjadinya kecacatann pada produk Oil Seal 33 NMB, dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab kecacatan pada produk Oil Seal 33 NMB. menggunakan diagram Fishbone

5. Metode Metode FTA (Fault Tree Analysis) memungkinkan kita untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan produk. Metode ini membantu peneliti menemukan kesalahan selama proses berlangsung dalam pembuatan produk, Cara ini dimaksudkan untuk mengurangi kerusakan dan kecacatan produk.

3.6. Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Dinamika anugerah yang berada di Jl.Angrek lot 504 -508A Blok b24 no 2 batu ampar union industri Batam. Departemen Produksi spring

