BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Pengendalian Kualitas

2.1.1. Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relative, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya namun yang paling popular adalah kualitas internasional, bahwa kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen, kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan, mengartikan kualitas sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi (Aulawi dan Faisal, 2016:17).

Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan cirri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen(Suyadi Prawirosentono dalam Darsono, 2013:9)

*“ Quality is fitness for use”*yang bila diterjemahkan secara bebas berarti kualitas (produk) berkaitan dengan enaknya barang tersebut digunakan. Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan(Sirine dan Kurniawati, 2017:255). Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan itu produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen (Herdiman dan Damayanti, 2007:61).

Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan keinginan, memiliki sifat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek(Gunawan, 2013:8).

2.1.2 Pengendalian Kualitas

Menurut(Parwati dan Sakti, 2012) Pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkatan atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus-menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. sedangkan menurut (Trenggonowati dan

Arafiany, 2018:123) pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dengan menggunakan metode-metode statistic. Pengendalian kualitas pada dasarnya akan merupakan keseluruhan kumpulan aktifitas dimana berusaha untuk mencapai kondisi “fitness for use” tidak peduli dimana aktifitas tersebut akan dilaksanakan yaitu mulai pada saat produk dirancang, diproses, sampai selesai dan didistribusikan ke konsumen menurut (Muhaimin, Imam Sodikin, 2013:12). Adapun pengertian pengendalian kualitas untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

1. Tujuan Pengendalian Kualitas

   Menurut(Puspitasari, Anne, dan Aysia, 2015:230) Proses pengendalian kualitas bahan ini dilakukan ketika bahan baku datang dari *supplier*. Inspeksi bahan ini dilakukan dengan tujuan agar bahan yang cacat dari *supplier* tidak turut digunakan di dalam proses produksi. Pengendalian kualitas pada bahan dilakukan dengan cara *sampling* dengan menggunakan metode Military Standard 105E. Hal ini dikarenakan untuk meminimalkan waktu yang digunakan dalam inspeksi. Sedangkan menurut(Puspita, 2013:15)pengendalian merupakan suatu tindakan yang harus dilakukan agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar yang diinginkan. Pengendalian produksi, yaitu tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai

dengan target yang telah ditetapkan.Tujuan dari pengendalian kualitas adalah :

a. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
c. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2. Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Menurut(Douglas C.Montgomery dalam Darsono, 2013)dan berdasarkan literature lainmenyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitasyang dilakukan perusahaan adalah :

a) Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemempuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

b) Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan diatas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai(Idris, 2016:66).

c) Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang ada dibawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada dibawah standar yang dapat diterima.

d) Biaya kualitas

Menurut (Sailaja, 2015)Biaya kualitas atau kualitas biaya dalam arti yang lebih luas adalah pengeluaran yang dikeluarkan oleh organisasi dalam mencapai dan mempertahankan kualitas yang baik serta dalam mengelola kualitas yang buruk di seluruh lini operasinya dengan tujuan untuk mencapai tingkat kepuasan pelanggan tertinggi.

1) Biaya pencegahan *(Prevention Cost)*
2) Biaya deteksi / penilaian *(Detection / Appraisal Cost)*

3) Biaya kegagalan internal *(Internal Failure Cost)*

4) Biaya kegagalan eksternal *(Eksternal Failure Cost)*

3. Tahapan Pengendalian Kualitas

Untuk memperoleh hasil pengendalian kualitas yang efektif, maka pengendalian terhadap kualitas suatu produk dapat dilaksanakan dengan menggunakan teknik-teknik pengendalian kualitas, karena tidak semua hasil produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Menurut (Suyadi Prawirosentono dalam Darsono, 2013)terdapat beberapa standar kualitas yang bias ditentukan oleh perusahaan dalam upaya menjaga *output* barang hasil produksi diantaranya:

a) Standar kualitas bahan baku yang akan digunakan.

b) Standar kualitas proses produksi (mesin dan tenaga kerja yang melaksanakannya).

c) Standar kualitas barang setengah jadi.

d) Standar kualitas barang jadi.

e) Standar administrasi, pengepakan dan pengiriman produk akhir tersebut sampai ke tangan konsumen. Sedangkan (Sofjan Assauri dalam Darsono, 2013)menyatakan bahwa tahapan pengendalian atau pengawasan kualitas terdiri dari 2 (dua) tingkatan antara lain:

1) Pengawasan selama pengolahan (proses)

Yaitu dengan mengambil contoh atau sampel produk pada jarak waktu yang sama, dan dilanjutkan dengan pengecekan statistik untuk melihat apakah proses dimulai dengan baik

atau tidak. Apabila mulainya salah, maka keterangan kesalahan ini dapat diteruskan kepada pelaksana semula untuk penyesuaian kembali. Pengawasan yang dilakukan hanya terhadap sebagian dari proses, mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lain. Pengawasan terhadap proses ini termasuk pengawasan atas bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses.

2) Pengawasan atas barang hasil yang telah diselesaikan

Walaupun telah diadakan pengawasan kualitas dalam tingkat-tingkat proses, tetapi hal ini tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak atau kurang baik ataupun tercampur dengan hasil yang baik. Untuk menjaga supaya hasil barang yang cukup baik atau paling sedikit rusaknya, tidak keluar atau lolos dari pabrik sampai ke konsumen atau pembeli, maka diperlukan adanya pengawasan atas produk akhir.

2.1.3. Dimensi Kualitas

Menurut (Saprullah, 2017:664)berdasarkan perspektif kualitas dalam bukunya, Garvin mengembangkan dimensi kualitas ke dalam delapan dimensi yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan strategis terutama bagi perusahaan atau manufaktur yang menghasilkan suatu produk atau barang. Kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kinerja (*performance*), yaitu karakteristik pokok dari produk inti.

2. Fitur (*features*), yaitu karakteristik pelengkap atau tambahan.
3. Kehandalan (*reliability*), yaitu kemungkinan tingkat kegagalan pemakaian
4. Kesesuaian (*conformance*), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Durabilitas (*durability*), yaitu berapa lama produk terus dapat digunakan.
6. Kemudahan perawatan dan perbaikan (*serviceability*), yaitu meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, kemudahan dalam pemeliharaan dan penanganan keluhan yang memuaskan.
7. Estetika (*aesthetics*), yaitu menyangkut corak, rasa dan daya tarik produk.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*), yaitu menyangkut citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

2.1.4. Faktor-faktor Menjadi Penyebab Permasalahan Kualitas

Permasalahan kualitas dapat disebabkan oleh berbagai penyebab. Menurut (Saprullah, 2017:85)faktor-faktor yang menjadi penyebab masalah kualitas antara lain:

1. Bahan baku tidak sesuai atau sempurna.
2. Mesin dan alat produksi lain tidak digunakan secara tepat.
3. Desain tidak sesuai harapan pelanggan.
4. Inspeksi dan pengujian tidak tepat.
5. Tempat penyimpanan barang dan pengemasan tidak memadai.
6. Waktu pengiriman tidak tepat.
7. Tenaga ahli atau terlatih yang dapat menganalisa penyimpanan kurang.
8. Komunikasi tidak lancar.

9. Bimbingan dan aturan kerja tidak jelas.

2.1.5. Control Chart

Menurut (Aditya dan Rambe, 2013:50)Peta kontrol merupakan penggambaran secara visual mengenai mutu barang atau jasa. Sebagai tambahan, peta kontrol dapat disajikan untuk masing-masing karakteristik atau atribut mutu.Ordinat sebagai sumbu tegak merupakan peta kontrol yang mewakili pengukuran dimensi mutu keseluruhan untuk suatu dimensi mutu tertentu.Absis sebagai sumbu datar (horizontal) mewakili, baik banyaknya elemen sampel (*sampel number*) atau waktu.Peta kontrol meliputi suatu garis pusat (*central line*) mewakili nilai rata-rata dimensi mutu yang meliputi seluruh kisaran (*range sampel*). Peta kendali dapat dibagi atas dua tipe umum, yaitu :

1. Peta kendali atribut (sifat), digunakan apabila karakteristik mutu tidak dapat dinyatakan secara numerik.
2. Peta kendali variabel, digunakan apabila karakteristik mutu dapat diukur dan dinyatakan dalam bilangan. Penulis menggunakan peta kendali dan R, karena karakteristik mutu yang diamati adalah variabelnya.

2.2 Pengertian MIL STD 105D

Prosedur sampling standar guna pemeriksaan sifat dikembangkan selama perang dunia kedua.MIL STD 105D adalah sistem sampling penerimaan sifat (atribut) yang saat ini paling banyak digunakan di dunia.versi standar yang asli, MIL STD 105A, diterbitkan dalam tahun 1950. Sejak waktu itu, setelah ada tiga versi; versi yang terakhir, MIL STD 105D, diterbitkan dalam tahun 1963.

Pola sampling merupakan strategi menyeluruh yang menentukan cara bagaimana perencanaan sampling harus digunakan. MIL STD 105D adalah himpunan pola sampling dengan demikian itu merupakan sistem sampling penerimaan.standar ini memberikan tiga jenis sampling yaitu, sampling tunggal, sampling ganda, dan sampling darab. Bagi tiap jenis perencanaan sampling, dibuat ketentuan apakah pemeriksaan lemah.Pemeriksaan normal digunakan pada awal aktivitas pemeriksaan.pemeriksaan ketat diadakan apabila sejarah kualitas penjual baru-baru ini memburuk. Ukuran sampel yang biasa digunakan dalam pemeriksaan lemah lebih kecil dari pada pemeriksaan normal.Titik penting yang utama dari MIL STD 105D adalah tingkat kualitas yang dapat diterima (TKT).TKT biasanya ditentukan dalam kontrak atau oleh petugas yang bertanggung jawab untuk sampling.sebagai contoh, standar membedakan cacat yang kritis, cacat besar, dan cacat kecil. Merupakan praktek yang relatif umum memilih YKT 1% untuk cacat besar, TKT 2,5% untuk cacat kecil, dan tidak ada cacat kritis yang dapat diterima (Montgomery dalam Rumaborbo, 2015:11).

Ukuran sampel yang digunakan dalam MIL STD 105D ditentukan oleh ukuran kotak dan ukuran oleh pemilihan tingkat pemeriksaan.Tiga tingkat pemeriksaan umum yang disediakan.Tingkat II ditunjukan sebagai normal. Tingkat I memerlukan sekitar setengah banyak pemeriksaan Tingkat II, dan harus digunakan apabila diperlukan lebih banyak pembedaan. Tingkat III memerlukan sekitar dua kali sebanyak pemeriksaan Tingkat II, dan harus digunakan apabila diperlukan lebih banyak pembedaan.MIL STD 105D juga memberikan prosedur

untuk berpindah kepemeriksaan ketat atau lemah bilamana ada petunjuk bahwa kualitas penjual telah berubah.

prosedur selangkah demi selangkah menggunakan MIL STD 105D adalah sebagai berikut (Montgomery dalam Rumaborbo, 2015:12).

1. pilih tingkat kualitas yang dapat diterima (TKT).
2. pilih tingkat pemeriksaan.
3. tentukan ukuran kotak (sampel).
4. carilah huruf kode ukuran sampel sesuai dari tabel 2.1 yang menyajikan huruf kode ukuran sampel bagi MIL STD 105D.
5. tentukan jenis perencanaan sampling yang sesuai untuk digunakan (tunggal, ganda, darab).
6. masuk ke tabel yang sesuai untuk mendapatkan jenis perencanaan yang akan digunakan.
7. tentukan perencanaan pemeriksaan normal dan lemah yang sesuai untuk digunakan apabila diperlukan.

Ada beberapa tabel yang kita gunakan sebagai alat bantu salah satunya yaitu Tabel 2.1 yang digunakan untuk menentukan kode atau simbol yang akan digunakan berdasarkan banyaknya produk yang dihasilkan atau diuji.

Tabel 2.1 Huruf kode Ukuran Sampel (MIL STD 105D)

Ukuran Produk	Tingkat inspeksi					Huruf kode ukuran sampel	Ukuran Sampel
	K1	K2	I	II	III		
2-8	A	A	A	A	B	A	2
9-15	A	A	A	B	C	B	3
16 – 25	A	A	B	C	D	C	5
26 - 50	A	B	B	D	E	D	8
51 - 90	B	B	C	E	F	E	13
91 - 150	B	B	C	F	G	F	20
151 - 280	B	C	D	G	H	G	32
281 - 500	B	C	D	H	J	H	50
501 – 1.200	C	C	E	J	K	J	80
1.201 – 3.200	C	D	E	K	L	K	125
3.201 - 10.000	C	D	F	L	M	L	200
10.001 - 35.000	S	D	F	M	N	M	315
35.001 - 150.000	D	E	G	N	P	N	500
150.001 - 500.000	D	E	G	P	Q	P	800
500.000 dst	D	E	H	Q	R	Q	1250

Sumber :(Montgomery dalam Rumaborbo, 2015:13).

2.2.1 Peta Pengendalian Proporsi Kesalahan (P-Chart)

Atribut dalam pengendalian kualitas menunjukkan krakteristik kualitas yang sesuai dengan spesifikasi atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Peta pengendalian kualitas proses statistik data suatu atribut dapat mengidentifikasi akar permasalahan baik pada tingkat umum maupun pada tingkat yang lebih mendetail dan data atribut lebih sedikit memberikan informasi dari pada peta pengendali kualitas proses statistik data variabel (Irwan, 2015:101).

Pengendali proporsi kesalahan *(p-chart)* digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang ditentukan. Apabila

sampel yang diambil bervariasi untuk setiap kali melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaan yang ingin melakukan 100 % inspeksi maka harus menggunakan peta pengendali proporsi kesalahan *(p-chart)*(Irwan, 2015 : 101). Formulasi yang digunakan untuk menyelesaikan kasus pengendalian kualitas proses statistik untuk data atribut adalah rumus sebagai berikut, untuk mengetahui proporsi kesalahan atau cacat pada sampel atau sub kelompok untuk setiap kali melakukan observasi:

$$\bar{p} = \frac{p_i}{n} \quad \textbf{Rumus 2.1}$$

dengan $\bar{p}$= proporsi kesalahan dalam setiap sampel

p_i = banyaknya produk yang salah dalam setiap sampel

n = banyaknya sampel yang diambil dalam inspeksi

garis pusat *(centerline)* pada pengendali proposi kesalahan ini adalah:

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{g} pi}{m} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n.m} \quad \textbf{Rumus 2.2}$$

dimana : $\bar{p}$=garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

pi = proporsi kesalahan setiap sampel atau sub

kelompok dalam setiap observasi

n= banyaknya sampel yang diambil setiap kali observasi

m = banyaknya observasi yang dilakukan

sedangkan batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk peta pengendali proporsi kesalahan tersebut adalah:

BPA p = $\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$……**Rumus 2.3**

BPB p = $\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$……**Rumus 2.4**

2.2.2 Analisis Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses merupakan suatu tahapan yang harus dilakukan dalam mengadakan pengendalian kualitas proses statistik *(statistical process control)*. Analisis kemampuan proses juga merupakan suatu studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk, rata-rata *(mean)*, dan penyebaran (standard deviation). Pengendalian kualitas proses statistik merupakan cara berpikir mengenai perubahan pada proses yang sangat penting dalam perbaikan kualitas produk atau jasa yang tidak pernah berakhir (Irwan, 2015:230-231).

Kemampuan proses biasanya ditunjukkan dengan formulasi $\pm$ 3 σ atau secara keseluruhan mencangkup 6σ, dimana σ menunjukkans penyimpangan standar *(standar deviasi)* proses yang berada pada kondisi in statistical control tanpa ada perubahan atau penyimpangan. Selanjutnya, alasan utama dalam mengkuantifikasikan kemampuan proses agar dapat menghitung kemampuan proses untuk dapat berpegang pada spesifikasi produk (Irwan, 2015:233). Pada proses yang berada pada kondisi *in stastistical control*, cara membuat analisis kemampuan proses adalah:

Rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses

Apabila proses berada dalam batas pengendali statistik dengan peta pengendali proses statistik "normal" dan rata-rata proses terpusat pada target, maka rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses dapat dihitung dengan:

RKP atau IKP = $\frac{BPA-BPB}{6\,\sigma}$ ……..**Rumus 2.5**

BPA (merupakan batas spesifikasi atas) dan BSB merupakan (batas spesifikasi bawah) adalah batas toleransi yang ditetapkan konsumen yang harus dipenuhi produsen.

Dari hasil perhitungan tersebut apabila:

RKP atau IKP > 1 berarti proses masih baik *(capable)*

RKP atau IKP < 1 berarti proses tidak baik *(not capable)*

RKP atau IKP = 1 berarti proses sama dengan spesifikasi konsumen

2.3 Pengertian MIL STD 414

Perencanaan pengembalian sampel standar yang dibuat oleh suatu organisasi, yaitu *American national standards institude* dan the *American society for quality control* yang dikenal dengan nama ANSI/ ASQC Z1.9 dikembangkan pada tahun 1980 dan dimodifikasi menjadi MIL STD 414 serta diadopsi oleh organisasi standar internasional (ISO) menjadi ISO/ DIS 3951. Standar tersebut ditunjukkan dengan nilai-nilai numerik dari *acceptable quality level* (AQL)

dengan jarak 0,10% hingga 10%. ANSI/ASQC Z1.9 adalah perencanaan sempel berdasarkan AQL yang mengansumsikan bahwa distribusi normal dengan menggunakan variable acak. Standar ini membuat ketentuan yang meliputi Sembilan prosedur yang dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah produk tersebut dapat diterima atau tidak (Irwan, 2015 : 261).

Selanjutnya, standar mempunyai tiga macam inspeksi, yaitu normal, ketat atau *tightened* dan longgar atau *reduced* serta ada tiga tingkatan atau level inspeksi umum, yaitu tingkat I, II, dan III. Inspeksi level I digunakan bila sedikit perbedaan yang dapat ditolerir dan jumlah sampelnya sedikit, sedangkan inspeksi level II merupakan inspeksi yang biasa atau sering digunakan.

Sementara itu, ANSI//ASQC Z1.9 juga digunakan dalam batas spesifikasi satu atau tunggal dan spesifikasi dua atau ganda. Untuk standar pengambilan sampel ini mempunyai dua macam prosedur yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan, prosedur satu atau prosedur dua.Namun untuk spesifikasi ganda hanya prosedur dua yang digunakan. Prosedur satu menggunakan niali penting untuk rentang atau beda standar yang ditunjukkan dalam standar deviasi, antara rata-rata proses dengan batas spesifikasi tertentu. Bila rentang standar lebih besar dari atau sama dengan nlai k, dimana nilai k adalah nilai standar dalam ANSI/ASQC Z1.9 maka produk tersebut diterima. Sedang prosedur dua menggunakan perkiraan presentase produk cacat yang ada diluar spesifikasi. Jika perkiraan tersebut kurang dari satu sama dengan M, dimana M adalah niali standar dalam ANSI/ASQC Z1.9 maka produk tersebut diterima. Tingkatan inspeksi ada dua, yaitu inspeksi umum atau general dan inspeksi khusus atau special.Inspeksi

khusus digunakan apabila ukuran sampel kecil dan harus memberikan toleransi pada resiko yang besar. Analisis pada inspeksi umum sama dengan analisa yang dilakukan untuk ANSI/ASQC Z1.9 dimana inspeksi tingkat II terlebih dahulu digunakan. inspeksi tingkat III akan mengurangi resiko produsen sedangkan inspeksi tingkat I akan memperbesar resiko konsumen(Irwan, 2015:261-262).

Ada beberapa tabel yang akan digunakan sebagai alat bantu, yaitu tabel 2.2 yang merupakan tabel untuk mencari konversi nilai acceptance quality level (AQL) dan tabel 2.3 yang digunakan untuk menentukan kode atau simbol yang akan digunakan berdasarkan banyaknya produk yang dihasilan atau diuji.

Tabel 2.2 Konversi Nilai AQL

Nilai AQL	**Konversi AQL**
-0,109	0,10
0,110 - 0,164	0,15
0,165 - 0,279	0,25
0,280 - 0,439	0,40
0.440 - 0,699	0,65
0,700 -1,09	1,0
1,10 - 1,64	1,5
1,65 - 2,79	2,5
2,80 - 4,39	4,0
4,40 - 6,99	6,5
7,00 - 10,9	10,0

Sumber : *ANSI/ASQC ZI.9*,1980(Dalam Irwan, 2015:262).

Tabel 2.3 Huruf Kode Ukuran Sampel (MIL STD 414)

Ukuran Produk	Tingkat inspeksi					Huruf kode ukuran sampel	Ukuran Sampel
	K1	K2	I	II	III		
2-8	B	B	B	B	C	B	3
9-15	B	B	B	B	D	C	4
16 – 25	B	B	B	C	E	D	5
26 – 50	B	B	C	D	F	E	7
51 – 90	B	B	D	E	G	F	10
91 – 150	B	C	E	F	H	G	15
151 – 280	B	D	F	G	I	H	20
281 – 400	C	E	G	H	J	I	25
401 – 500	C	E	G	I	J	J	35
501 – 1.200	D	F	H	J	K	K	50
1.201 – 3.200	E	G	I	K	L	L	75
3.201 - 10.000	F	H	J	L	M	M	100
10.001 - 35.000	G	I	K	M	N	N	150
35.001 - 150.000	H	J	L	N	P	P	200
150.001 - 500.000	H	K	M	P	P		
500.000 dst	H	K	N	P	P		

Sumber : *ANSI/ASQC ZI.9*,1980(Dalam Irwan, 2015:263)

2.3.1 Peta Pengendalian Rata-Rata Dan Jarak (Range)

Banyak karakteristik kualitas yang dapat dinyatakan dalam bentuk ukuran angka.misalnya, diameter bantalan poros dapat diukur dengan mikrometer dan dinyatakan dalam millimeter. Suatu karakteristik kualitas yang dapat diukur, seperti dimensi, berat atau volume, dinamakan variabel (Irwan, 2015:136).

Pengendalian kualitas proses statistik untuk dua variabel seringkali disebut sebagai metode peta pengendali (control chart) untuk data variabel. Metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada

kecenderungan memusat dan penyebaran observsi. Metode ini juga dan menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak. Dalam peta pengendali *(control chart)* seringkali terjadi kekacauan antara batas pengendali dengan batas spesifikasi.

Sementara itu, dalam proses pengendalian, peta pengendali statistic mendeteksi adannya sebab khusus dalam ketidaksesuaian yang terjadi. apabila data sampel berada diluar batas pengendali, maka data sampel tersebut disebut berada diluar batas pengendali statistik *(out of statistical control)*. Sebaliknya, apabila data sampel berada didalam batas pengendali, maka data sampel tersebut disebut berada dalam batas statistik *(in of statistical control)*. Proses yang berada dalam batas pengendali stabil dengan kemungkinan adanya variasi yang disebaban oleh sebab umum. Namun demikian, kondisi in of statistical control tersebut tidak selalu identik dengan kepuasan pelanggan.Demikianlah, batas-batas pada peta pengendali statistic berada dengan batas-batas spesifikasi. Pada beberapa situasi, proses tidak berada dalam pengendali statistik tetapi tidak memerlukan tindakan karena telah memenuhi spesifikasi. Pada kondisi lain, proses yang in of statistical control justru membutuhkan tindakan karena spesifikasi produk tidak tercapai(Ariani, 2004:87).

Para pengendali rata-rata dan jarak merupakan dua peta pengendali yang saling membantu dalam mengambil keputusan mengenai kualitas proses. Peta pengendali rata-rata merupakan peta pengendali untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak.

Peta pengendali rata-rata menunjukkan apakah rata-rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar pengendalian yang digunakan perusahaan. Proses produksi dikatakan baik apabila produk yang dihasilkan berada disekitar garis pusat (centre line). Namun, data yang berada di dalam peta pengendali statistik *(in statistical control)* walaupun terdapat penyimpanan yang disebabkan oleh penyebab umum.Sementara dua yang berada di luar batas pengendali rata-rata disebut sebagai *(out of statistical control)* yang disebabkan oleh penyebab khusus.

Peta pengendali jarak (range) digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil dalam observasi. Peta pengendali jarak juga digunakan untuk mengetahui dan menghilangkan penyebab khusus yang membuat terjadinya penyimpangan. Data yang berada di dalam batas pengendali statistik untuk range disebut sebagai *in statistical control* yang terdapat penyimpangan karena penyebab umum. Sementara dua yang berada di luar batas pengendali statistik untuk range disebut sebagai *of statistical control* yang disebabkan oleh penyebab khusus.

Ada pedoman singkat dalam pemilihan sampel untuk inspeksi normal seperti pada tabel 2.4 dibawah.

Tabel 2.4 Ukuran Sampel

Banyaknya Produk Yang Dihasilkan (unit)	**Ukuran Sampel**
91 – 150	10
151 – 280	15
281 – 400	20
401 – 500	25
501 – 1.200	35
1.201 – 3.200	50
3.201 - 10.000	75
10.001 - 35.000	100
35.001 - 150.000	150

Sumber : Basterfield, 1988 dalam (Irwan, 2015)

Tabel 2.5 Faktor-faktor Untuk Menentukan Garis Tengah dan Batas Pengendali Tiga Sigma

Observasi Sampel, n	**Peta X**			**Peta S**					
	Faktor-faktor Untuk Batas Pengendali			**Faktor-faktor Untuk Batas Pengendali**		**Faktor-faktor Untuk Batas Pengendali**			
	A	A2	A3	C4	1/C4	B3	B4	B5	B6
2	2,121	1,880	2,659	0,7979	1,253	0	3,267	0	2,606
3	1,732	1,023	2,954	0,8864	1,128	0	2,568	0	2,276
4	1,500	0,729	1,628	0,9213	1,085	0	2,266	0	2,088
5	1,342	0,577	1,427	0,9400	1,064	0	2,089	0	1,964

Observasi Sampel, n	Peta R						
	Faktor-faktor Untuk Garis Tengah		Faktor-faktor Untuk Batas Pengendali				
	d2	1/d2	d3	D1	D2	D3	D4
2	1,128	0,8865	0,853	0	3,686	0	3,267
3	1,693	0,5907	0,888	0	4,358	0	2,574
4	1,500	0,4857	0,880	0	4,698	0	2,282
5	2,326	0,4299	0,864	0	4,918	0	2,114

Sumber : Mitra 1993 (Dalam Irwan, 2015:291)

Penentuan garis pusat *(center line)* dan batas-batas pengendali *(control limits),* garis pusat untuk mean dan range dicapai dengan perhitungan :

$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n}$ ……**Rumus 2.6**

$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{g}$ …..……..……..**Rumus 2.7**

R = X max – X min…..……..……..**Rumus 2.8**

$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{g} Ri}{g}$…..……..…..**Rumus 2.9**

dimana :

n = Banyaknya sampel dalam tiap observasi atau sub kelompok

g = Banyaknya onservasi yang dilakukan

Ri = *Range* untuk setiap sub kelompok

Xi = Data pada sub kelompok atau sampel yang diambil

$\bar{X}i$ =Rata-rata pada setiap sub kelompok

Menurut konsepnya, batas pengendali 3 σ untuk peta pengendali rata-rata *(mean chart)*adalah :

$\bar{\bar{X}} \pm 3\sigma$x, dimana

$\sigma = \frac{\boldsymbol{R}}{\boldsymbol{d2}}$ …..……..**Rumus 2.10**

Batas-batas pengendali untuk peta pengendali rata-rata ($\bar{\bar{X}}-$ chart) adalah :

$BPA_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} + \frac{3\,\sigma}{\sqrt{n.d2}}$

$BPB_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} + \frac{3\,R}{\sqrt{n.d2}}$

dimana$\frac{3}{\sqrt{n.d2}}$dapat dilihat pada kolom A2 pada tabel 2.5 sehingga batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) untuk peta pengendali untuk range adalah :

$BPA_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} + \boldsymbol{A2}$. R ……...**Rumus 2.11**

$BPB_{\bar{\bar{X}}} = \bar{\bar{X}} + A2$. R…..…….....**Rumus 2.12**

Peta pengendali untuk range adalah :

BPA R = $\bar{\bar{X}} + 3\ d3\ (\frac{R\ bar}{d2})$

BPB R = $\bar{\bar{X}} + 3\ d3\ (\frac{R\ bar}{d2})$

Karena,

σ R = $\left(\frac{R\ bar}{d2}\right)$ d3 dimana 1 + $\frac{3\ d3}{d2}$ = D4 dan 1 - $\frac{3\ d3}{d2}$ = D3 sehingga

BPAR = R Bar. D4 ……...**Rumus 2.13**

BPBR = R Bar. D3 ……...**Rumus 2.14**

Nilai D3 dan D4 juga dapat dilihat pada tabel 2.5

2.3.2 Analisis Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses merupakan suatu tahapan yang harus dilakukan dalam mengadakan pengendalian kualitas proses statistik *(statistical process control)*. Analisis kemampuan proses juga merupakan suatu studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk, rata-rata *(mean)*, dan penyebaran (standard deviation). Pengendalian kualitas proses statistik merupakan cara berpikir mengenai perubahan pada proses yang sangat penting dalam perbaikan kualitas produk atau jasa yang tidak pernah berakhir (Irwan, 2015: 230-231).

Kemampuan proses biasanya ditunjukkan dengan formulasi $\pm$ 3 σ atau secara keseluruhan mencangkup 6σ, dimana σ menunjukkan penyimpangan standar *(standar deviasi)* proses yang berada pada kondisi in statistical control tanpa ada perubahan atau penyimpangan. Selanjutnya, alasan utama dalam mengkuantifikasikan kemampuan proses agar dapat menghitung kemampuan proses untuk dapat berpegang pada spesifikasi produk pada proses yang berada pada kondisi *in stastistical control*(Irwan, 2015:233).

Apabila proses berada dalam batas pengendali statistik dengan peta pengendali proses statistik “normal” dan rat-rata proses terpusat pada target, maka rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses dapat dihitung dengan:

RKP atau IKP = $\frac{\boldsymbol{BPA-BPB}}{\boldsymbol{6}\,\sigma}$……..……**Rumus 2.15**

BPA (merupakan batas spesifikasi atas) dan BSB merupakan (batas spesifikasi bawah) adalah batas toleransi yang ditetapkan konsumen yang harus dipenuhi produsen.

Dari hasil perhitungan tersebut apabila:

RKP atau IKP > 1 berarti proses masih baik *(capable)*

RKP atau IKP < 1 berarti proses tidak baik *(not capable)*

RKP atau IKP = 1 berarti proses sama dengan spesifikasi konsumen

2.4 Penelitian Terdahulu

1	Nama Penelitian	Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk
	Nama Penelitian	Darsono
	Tahun Penelitian	2013
	Tujuan Penelitian	penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan produksi, produk, dan kualitas.
2	Nama Penelitian	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada Raja Roti Di Samarinda
	Nama Penelitian	Saprullah
	Tahun Penelitian	2015
	Tujuan Penelitian	penelitian ini bertujuan untuk melaksanakan perbaikan pada intruksi kerja dan pengawasanya agar dapat memenuhi proses produksi.
3	Nama Penelitian	Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisir Produk Cacat
	Nama Peneliti	Ni Luh Putu Hariastuti
	Tahun Penelitian	2014
	Tujuan Penelitian	Bertujuan untuk menjaga Produk yang berkualitas, dan mempertahankan mutu produk sesuai harapan dan keinginan konsumen.
4	Nama Penelitian	Analisis pengendalian kualitas roti di home industri mahabah garut
	Nama Peneliti	Aulawi, Hilmi Faisal, Muhamad
	Tahun Penelitian	2016
	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk mencari faktor penyebab kecacatan serta menetapkan prioritas perbaikan dalam proses pembautan roti mahabah. Dalam pelaksanaan perbaikan yang dilakukan mengacu pada delapan langkah

		perbaikan dan penggunaan seven tools untuk mempermudah pada setiap langkah yang dilakukan.
5	Nama Penelitian	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Penerapan Metode Taguchi dan 5s
	Nama Peneliti	Muhaimin, Imam Sodikin, Sidarto
	Tahun Penelitian	2013
	Tujuan Penelitian	Meningkatkan kualitas dan mempertahankan kepecayaan konsumen, maka perusahaan tersebut mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Dimana produk cacat harus diminimalkan dengan usaha yang harus dilakukan secara berkesinambungan, salah satunya dengan menerapkan metode Taguchi. dan penerapan metode 5S.

2.5 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan berikut ini :

Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran