

***STATISTICAL QUALITY CONTROL: PENGENDALIAN KUALITAS
PADA PERUSAHAAN KONVEKSI PT DEVARAKA JAYA
MANUNGAL DI KAB. PEKALONGAN***

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Nama : Pekik Manggala Mangku Wijaya

Nomor Mahasiswa : 16311305

Program Studi : Manajemen

Bidang konsentrasi : Operasi

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA

YOGYAKARTA

2020

***STATISTICAL QUALITY CONTROL: PENGENDALIAN KUALITAS
PADA PERUSAHAAN KONVEKSI PT DEVARAKA JAYA
MANUNGAL DI KAB. PEKALONGAN***

SKRIPSI

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian
akhir guna memperoleh gelar sarjana strata-1 di
Jurusan Manajemen, Fakultas Bisnis dan
Ekonomika, Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

Nama : Pekik Manggala Mangku Wijaya

Nomor Mahasiswa : 16311305

Program Studi : Manajemen

Bidang konsentrasi : Operasi



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA

YOGYAKARTA

2020

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarJanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima laikum atau sanksi/ hukuman apapun sesuai peraturan yang berlaku”.

Yogyakarta, 15 September 2020

Penulis,



Pekik Manggala Mangku Wijaya

**STATISTICAL QUALITY CONTROL : PENGENDALIAN KUALITAS
PADA PERUSAHAAN KONVEKSI PT. DEVARAKA JAYA
MANUNGAL DI KAB. PEKALONGAN**

Disusun Oleh :

Nama : Pekik Manggala Mangku Wijaya

Nomor Mahasiswa : 16311305

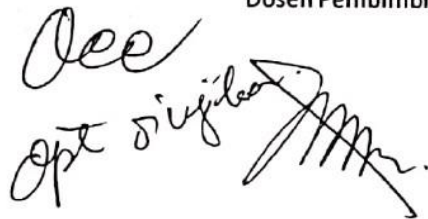
Program Studi : Manajemen

Bidang konsentrasi : Operasi

Yogyakarta, 29 Agustus 2020

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing,

Handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dosen Pembimbing' and 'Dr. Zainal Mustafa El Qadri M.M.'.

Dr. Zainal Mustafa El Qadri M.M.

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR /SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

**STATISTICAL QUALITY CONTROL: PENGENDALIAN KUALITAS PADA PERUSAHAAN
KONVEKSI PT DEVARAKA JAYA MANUNGGAL DI KAB. PEKALONGAN**

Disusun Oleh : **PEKIK MANGGALA MANGKU WIJAYA**

Nomor Mahasiswa : **16311305**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**

Pada hari, tanggal: Senin, 05 Oktober 2020

Penguji/ Pembimbing Skripsi : Zainal Mustafa El Qadri,Dr.,M.M.




Penguji : Zulian Yamit, Drs., M.Si.



Mengetahui

Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika
Universitas Islam Indonesia




Prof. Jaka Sriyana, SE., M.Si, Ph.D.

HALAMAN MOTTO

“Gelem Obah Mesti Mamah”

Artinya: Asalkan kita mau bergerak dalam situasi apapun, sesulit apapun, sejatuh jatuhnya kamu, selagi kita mau bergerak untuk bangkit untuk maju agar bisa berdiri sebagai topangan hidup, Inshaallah atas kehendak Allah SWT pasti kita akan Mamah arti mamah disini adalah kita akan mendapatkan hasil, mendapatkan apa yang telah kita usahakan, apa yang telah kita kerjakan, ibarat orang kelaparan kalau kita mau bergerak melihat peluang apapun di sekitar kita walaupun itu kecil insyaallah pasti kita akan mamah (makan).



ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui kualitas produk celana permintaan PT Ramayana Lestari Sentosa yang diproduksi oleh PT Devaraka Jaya Manunggal. Selain itu untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada produk celana yang cacat serta mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan produk celana yang cacat.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif data yang ada. Data yang dilihat data produksi dan retur pada tahun 2019. Sampel yang digunakan yaitu produk celana ukuran tertentu. Pengukuran analisis data yang digunakan yaitu; X-chart, P-chart, dan diagram sebab-akibat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis X-chart rata-rata produk lingkaran pinggang celana μ sebesar 29,888 inci dengan (UCL) sebesar 30,25 inci (LCL) sebesar 29,75 inci, dari analisis yang didapat terlihat adanya penyimpangan pada ukuran standar. rata-rata produk panjang celana celana μ sebesar 100,9312 cm (UCL) sebesar 101,5 cm dan (LCL) sebesar 100,5 cm, dari data analisis yang di dapat menunjukkan tidak adanya penyimpangan pada panjang celana. sedangkan pada analisis P-chart kecacatan produk celana dapat dilihat bahwa nilai rata-rata produk (\bar{p}) sebesar 0,01345 dan batas toleransi sebesar 0,03, dari data tersebut terdapat penyimpangan yang masih dalam batas tolerir. Dan pada hasil analisis sebab akibat menunjukkan faktor-faktor penyebabnya adalah dari kurangnya pengawasan produksi, kurangnya pengawasan pada bagian laundry, kurangnya pengawasan finishing.

Kata Kunci: Kualitas produk, Pengukuran kualitas, Statistical Quality Control

ABSTRACT

This Reserch was conducted which aims to determine the quality of the pants requested by PT Ramayana Lestari Sentosa which is produced by PT Devaraka Jaya Manunggal. In addition, to find out the types of damage that occur in defective pants products and to determine the factors that cause defective pants products.

This research is a descriptive study of existing data. The data seen is production and returns data in 2019. The sample used is a certain size pants product. Measurement data analysis used, namely; X-chart, P-chart, and cause-effect diagram.

The results showed that the X-chart analysis of the average μ pants waist circumference was 29.888 inches with (UCL) 30.25 inches (LCL) at 29.75 inches, from the analysis that there was a deviation in the standard size. The average μ pants length product is 100.9312 cm (UCL) is 101.5 cm and (LCL) is 100.5 cm, from the analysis data it can show that there is no deviation in the length of the pants. whereas in the P-chart analysis of the defect product of the pants, it can be seen that the average product value (p) is 0.01345 and the tolerance limit is 0.03, from these data there are deviations that are still within the tolerable limit. And the results of the causal analysis show that the contributing factors are the lack of production supervision, lack of supervision in the department *laundry*, lack of supervision *finishing*.

Keywords: Product quality, quality measurement, Statistical Quality Control

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul **“STATISTICAL QUALITY CONTROL: PENGENDALIAN KUALITAS PADA PERUSAHAAN KONVEKSI PT DEVARAKA JAYA MANUNGGAL DI KAB. PEKALONGAN”**.

Penyusunan skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat menempuh gelar Sarjana Manajemen di Program Studi Manajemen, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta mendukung dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Allah SWT, Tuhan alam semesta yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai suri tauladan bagi para pengikutnya.
3. Bapak Fathul Wahid, ST., M. Sc., Ph. D., selaku rektor Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Jaka Sriyana, S.E., M. Si., selaku dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dr. Zainal Mustafa El Qadri, M.M., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini hingga selesai.

6. Ibu saya tercinta, atas doa, dukungan, dan kesabarannya selama ini.
7. Bapak saya tercinta atas motivasi-motivasinya.
8. Kakak saya yang selalu memberikan perhatian dan doanya.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan akan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Demi kelancaran dan perbaikan penelitian, untuk itu peneliti mengaharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 29 Agustus 2020

Penulis

Pekik Manggala Mangku Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN SAMPUL SKRIPSI	i
HALAMAN JUDUL SKRIPSI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II : KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Kajian Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Kualitas Produk	15
2.2.1.1 Pengertian Kualitas Produk	15
2.2.2 Statistical Quality Control	16
2.2.2.1 Pengertian Statistical Quality Control.....	16
2.2.2.2 Tujuan Statistical Quality Control	18
2.2.2.3 Definisi Data dalam Konteks Statistical Quality Control.....	18
2.2.3 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas	19
2.2.3.1 Check Sheet	19
2.2.3.2 Histogram	20
2.2.3.3 Diagram Pareto	21
2.2.3.4 Diagram Sebar/ Pencar	24
2.2.3.5 Bagan Aliran	25

2.2.3.6	Peta Kendali	26
2.2.4	Pengendalian Kualitas	30
2.2.4.1	Pengertian Pengendalian Kualitas	30
2.2.4.2	Tujuan Pengendalian Kualitas	31
2.2.4.3	Tahapan Pengendalian Kualitas.....	32
2.2.4.4	Faktor Yang Memengaruhi penyimpangan Kualitas	33
2.3	Kerangka Pemikiran	37

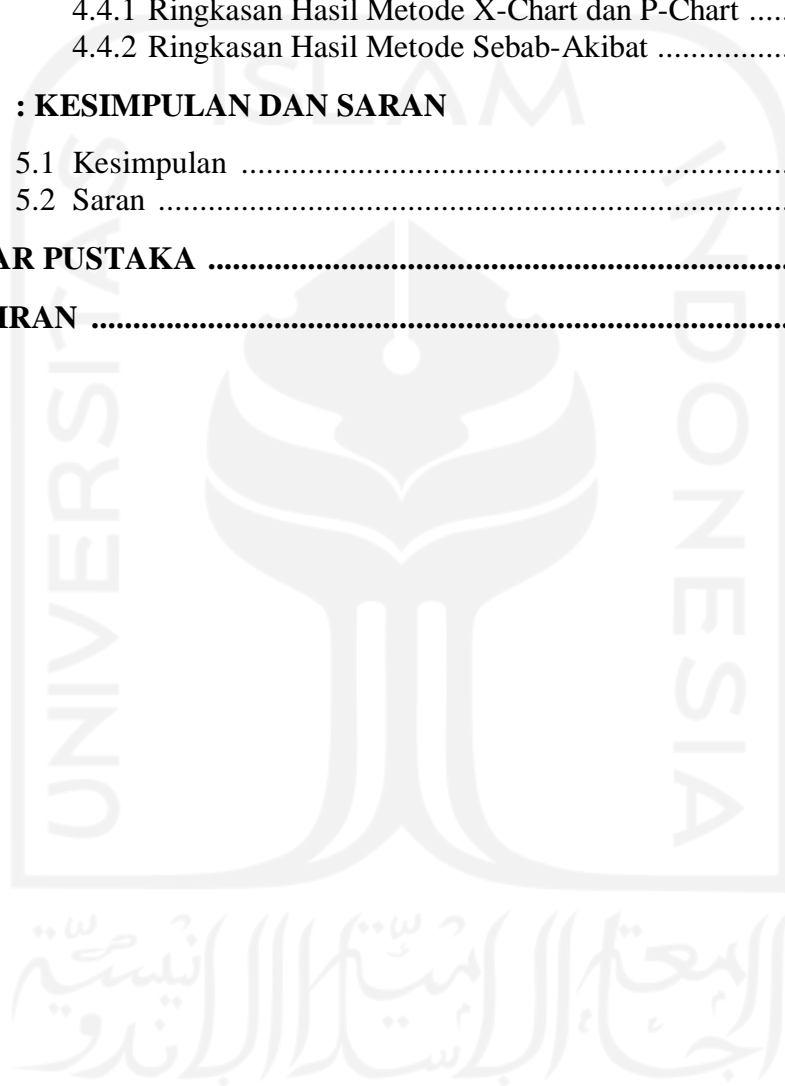
BAB III: METODE PENELITIAN

3.1	Variabel Penelitian	38
3.1.1	Definisi Operasional	38
3.1.1.1	Element Kualitas dalam Kelompok Variabel.....	39
3.1.1.2	Element Kualitas dalam Kelompok Atribut.....	39
3.2	Populasi dan Sample	40
3.2.1	Populasi	40
3.2.2	Sample	40
3.3	Teknik Pengumpulan Data	41
3.3.1	Data Primer	41
3.3.2	Data Sekunder	42
3.4	Alat dan Analisis Data	42
3.4.1	X-chart	42
3.4.2	P-chart	43
3.4.3	Diagram Sebab dan Akibat	43

BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Deskripsi Objek Penelitian	45
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan	45
4.1.2	Tenaga Kerja	45
4.1.2.1	Jumlah Tenaga Kerja	45
4.1.2.2	Pembagian Kerja	45
4.1.2.3	Sistem Gaji Karyawan	46
4.1.3	Produksi	46
4.1.3.1	Bahan Baku	46
4.1.3.2	Alat-alat Produksi	47
4.1.3.3	Proses Produksi	48
4.1.4	Pemasaran	50
4.1.5	Aktifitas Pengendalian Kualitas	50
4.1.5.1	Pelaksanaan Pengendalian Kualitas Perusahaan .	50
4.2	Data Hasil Penelitian	51
4.2.1	Data Standar Ukuran Celana untuk PT. Ramayana Lestari Sentosa	51
4.2.2	Data Ukuran Lingkar Pinggang Celana, Panjang Celana untuk PT. Ramayana Lestari Sentosa	51
4.2.3	Data Kecacatan Produk Celana dari PT. Ramayana Lestari Sentosa	52

4.3 Analisis Data	53
4.3.1 Analisis Perhitungan Metode X-Chart	53
4.3.1.1 Analisis Perhitungan Pengukuran Lingkar Pinggang Celana	53
4.3.1.2 Analisis Perhitungan pengukuran Panjang Celana	57
4.3.2 Analisis Perhitungan Metode P-Chart	61
4.3.3 Analisis Metode Sebab-Akibat	64
4.4 Pembahasan	67
4.4.1 Ringkasan Hasil Metode X-Chart dan P-Chart	67
4.4.2 Ringkasan Hasil Metode Sebab-Akibat	67
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	75



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Standar Ukuran Celana	51
Table 4.2 Data Hasil Penelitian Ukuran Diameter Pinggang Celana	53
Tabel 4.3 Data Hasil Penelitian Ukuran Panjang Celana	57
Tabel 4.4 Data Hasil Kecacatan Produk Celana	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Checksheet	20
Gambar 2.2 Contoh Histogram	21
Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto.....	23
Gambar 2.4 Contoh Diagram Scatter	25
Gambar 2.5 Contoh Flowchart	26
Gambar 2.6 Contoh Daerah Penerimaan dan Penolakan dalam Distribusi Normal	30
Gambar 2.7 Contoh Diagram Sebab Akibat	35
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran	37
Gambar 4.1 Probabilitas Penyimpangan dan X-chart pada Diameter Pinggang Celana	56
Gambar 4.2 Probabilitas Penyimpangan dan X-chart pada Panjang Celana .	60
Gambar 4.3 Probabilitas Penyimpangan dan P-chart Kerusakan Produk Celana	63
Gambar 4.4 Diagram Sebab-Akibat	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Penelitian Ukuran Lingkar Pinggang Celana	76
Lampiran 2 Data Hasil Ukuran Panjang Celana.....	77
Lampiran 3 Data Kecacatan Produk Celana	78
Lampiran 4 Tabel Z	83



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam dunia bisnis, bisnis konveksi adalah salah satu bisnis yang berkembang di Indonesia. Kenapa dikatakan berkembang di Indonesia? Karena produk-produk konveksi dapat di katakan sebagai kebutuhan sandang dimana kebutuhan dasar manusia yang wajib dipenuhi, sehingga permintaan terhadap barang akan selalu ada. Maka dari itu pengusaha yang bergerak dalam bidang konveksi harus mampu bertahan dan berinovasi untuk memanfaatkan kebutuhan manusia yang paling dasar, sehingga industri konveksi akan dapat berkembang. Prospek untuk mengembangkan bisnis konveksi sangatlah menjanjikan karena sandang merupakan suatu kebutuhan primer manusia selain kebutuhan papan dan pangan. Kebutuhan akan bahan sandang ini sangatlah mutlak dan utama untuk dipenuhi.

PT Devaraka Jaya Manunggal adalah satu perusahaan yang bekerja dalam bidang industri penyedia barang dan jasa produk Garmen seperti celana jeans, cargo, chinos, twill warna dan lain sebagainya. PT Devaraka Jaya Manunggal yang bernaung di bawah Yayasan Islam Asya'ban juga bergerak dalam bisnis properti yang tersebar di Tegal dan Pekalongan. Namun penelitian ini akan lebih berfokus pada pengendalian kualitas dalam upaya menurunkan tingkat kegagalan produk produksi PT Devaraka Jaya manunggal, karena Perusahaan akan dapat bersaing bila mereka memiliki kualitas yang mampu bersaing dengan perusahaan lain.

PT Devaraka Jaya Manunggal juga memiliki beberapa kontrak kerja sama dengan perusahaan, salah satunya PT Ramayana Lestari Sentosa. PT Ramayana Lestari Sentosa adalah jaringan toko swalayan yang memiliki banyak cabang di Indonesia. Selain department store yang menjual sepatu, celana dan baju. Ramayana juga memiliki supermarket atau pasar swalayan yang menjual kebutuhan pangan sehari-hari. Grup usaha Ramayana terdiri atas Ramayana, Robinson, dan Cahaya baik dalam bentuk department store maupun supermarket.

Kerja sama antara PT Devaraka Jaya Manunggal dengan PT Ramayana Lestari Sentosa yang sudah berjalan sejak tahun 2018 lalu. PT Devaraka Jaya Manunggal bekerja sama dengan PT Ramayana Lestari Sentosa untuk menyuplai produk berupa celana. khususnya celana laki-laki. Namun dalam proses kerja samanya selama ini PT Devaraka Jaya Manunggal masih mengalami suatu kendala dimana tingkat retur barang dari PT Ramayana Lestari Sentosa terbilang masih tinggi. Hal tersebut dikarenakan banyak produk yang tidak sesuai dengan permintaan PT Ramayana Lestari Sentosa. Sedangkan PT Devaraka Jaya Manunggal harus menghadapi persaingan perusahaan yang cukup ketat untuk menyuplai produk di PT Ramayana Lestari Sentosa. Tingginya permintaan yang datang memiliki dampak positif dan negatif bagi PT Devaraka Jaya manunggal. Dampak positifnya semakin tinggi permintaan maka secara finansial akan meningkatkan pendapatan atau laba perusahaan. Ada pula dampak negatif yaitu semakin tingginya permintaan dengan keterbatasan kemampuan yang dimiliki PT Devaraka Jaya Manunggal, perusahaan dalam menyediakan produk kewalahan dalam hal *Quality Control*. Sehingga perusahaan harus dan dituntut untuk sesegera mungkin melaksanakan

kegiatan pengendalian kualitas secara terus menerus pada produk yang diproduksi perusahaan. Pengendalian yang harus dilakukan oleh perusahaan harus berfokus pada pengendalian terhadap bahan baku dan pada pengendalian proses produksi.

Dalam penelitian ini PT Devaraka Jaya Manunggal. perusahaan berusaha mempertahankan kerja sama dengan PT Ramayana Lestari Sentosa. Perusahaan dapat melakukan Tindakan meningkatkan kualitas produk yang di hasilkan dari segi kualitas bahan baku, model potongan, kualitas jahitan, proses laundry karena proses laundry juga memiliki 30% acuan kualitas produk itu sendiri. Disini pentingnya proses finishing untuk mengontrol setiap barang yang akan dikirim meskipun pada kenyataannya masih ada beberapa produk yang belum memenuhi spesifikasi yang diinginkan oleh perusahaan dan pada akhirnya harus mengambil Tindakan reject atau return pada produk gagal. Sehingga dapat menimbulkan keterlambatan proses produksi tidak sesuai target pemesanan. Salah satu metode yang dipakai untuk meningkatkan dan mengendalikan kualitas ialah *Statistical Quality Control (SQC)*. *Statistical Quality Control (SQC)* merupakan salah satu metode yang akurat yang mampu meminimalkan dan meniadakan kegagalan produk (*Zero defect*) pada produk.

Dari hasil pengamatan pembukuan ditahun 2019 PT Devaraka Jaya Manunggal jumlah produksi barang 167.928 potong, sedangkan angka retur barang dari PT Ramayana Lestari Sentosa sejumlah 12.822 potong. Berarti angka retur barang $\pm 7\%$ per tahun 2019. Angka tersebut cukup tinggi sehingga dibutuhkan observasi untuk mengetahui lebih dalam penyebab dari barang diretur oleh PT Ramayana Lestari Sentosa. Berbagai macam sebab barangnya diretur antar lain ukuran tidak sesuai,

cacat bahan, aksesoris rusak/ kurang lengkap, warna tidak sesuai, jahitan lepas, kotor. Dari observasi sebab barang diharapkan dapat mencari solusi untuk meminimalkan tingkat kegagalan produk hingga *zero defect*.

Standar ukuran celana	Minimal (LCL)	Standar (μ)	Maksimal (UCL)
Diameter pinggang celana (uk. 30)	29,75 inci	30 inci	30,25 inci
Panjang celana (uk. 30)	100,5 cm	101 cm	101,5 cm

Sumber: PT Devaraka Jaya Manunggal.

Permasalahan kualitas telah mengarah pada taktik dan strategi perusahaan secara menyeluruh dalam rangka untuk memiliki daya saing dan bertahan terhadap persaingan global dengan produk perusahaan lain (La Hatani, 2007). Sedangkan Menurut Gaspers, Vincent (2002 dalam juitan alisjahba, 2005) Dengan memberikan pada kualitas akan memberikan dampak yang positif kepada bisnis melalui dua cara yaitu dampak positif kepada bisnis melalui dua cara yaitu dampak terhadap biaya produksi dan dampak terhadap biaya pendapatan. Faktor kualitas menjadi aspek yang sangat penting selain aspek harga. Meningkatkan kualitas dan melakukan perbaikan pada proses produksi untuk mencapai atau mendekati (*Zero defect*) membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Jika perusahaan ingin menghasilkan suatu produk yang memiliki tingkat kualitas yang bagus, perusahaan harus melakukan perbaikan kualitas dan perbaikan proses terhadap sistem produksi secara menyeluruh, dengan memiliki sistem produksi yang baik dengan proses yang terkendali perusahaan baru dapat dikatakan berkualitas. Perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian dalam mencegah terjadinya kegagalan produk (*defect prevention*), melalui pengendalian kualitas (*Quality*

Control) Sehingga dapat menanggulangi pemborosan baik pada bahan baku ataupun tenaga kerja, agar produktifitas perusahaan semakin berkembang pesat.

Dari uraian diatas dapat menunjukkan betapa pentingnya pengendalian kualitas guna menekan produk gagal, penulis bertujuan untuk mencari informasi sebab akibat tingginya kegagalan produk pada perusahaan dan diharap dapat menemukan solusi atas masalah yang di hadapi, jadi penulis memberi judul penelitian ini dengan **“ Statistical Quality Control: Pengendalian Kualitas Pada Perusahaan konveksi PT Devaraka Jaya Manunggal Di Kab. Pekalongan”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat di simpulkan rumusan masalah pada penelitian ini bahwa PT Devaraka Jaya Manunggal dalam kerja samanya memenuhi pesanan dari PT Ramayana. PT Devaraka Jaya Manunggal masih memiliki tingkat kegagalan produk yang cukup tinggi, hal itu terbukti dengan adanya jumlah retur dalam 1 tahun terakhir yang tinggi.

1. Apakah angka kegagalan kualitas sudah diretur oleh PT Ramayana Lestari Sentosa di luar toleransi perusahaan PT Devaraka Jaya Manunggal?
2. Menentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab kegagalan kualitas produk yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Apakah angka kegagalan kualitas sudah diretur oleh PT Ramayana Lestari Sentosa di luar toleransi perusahaan PT Devaraka Jaya Manunggal?

2. Menentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab kegagalan kualitas produk yang dihasilkan?

1.4 Manfaat Penelitian

- a. **Bagi perusahaan.** Penelitian ini dapat menjadi referensi teoritis dalam menekan kegagalan produk dan meningkatkan kualitas produk dalam menghadapi keunggulan bersaing
- b. **Bagi penulis.** Penelitian ini dapat menjadi wadah dalam mengimplementasikan Ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dibangku perkuliahan dalam suatu kasus di perusahaan dan dapat menambah wawasan. pengetahuan bagi penulis dalam melakukan riset.
- c. **Manfaat ilmu pengetahuan.** Penelitian ini dapat menjadi pedoman dan referensi dalam penelitian selanjutnya yang memiliki kesamaan riset.
- d. **Manfaat bagi pihak lain.** Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan sekaligus informasi untuk mengetahui pentingnya penerapan ilmu manajemen khususnya manajemen operasional.
- e. **Manfaat Teori**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi para peneliti lain dalam melakukan penelitian lain yang sejenis dalam rangka meningkatkan kemampuan memecahkan masalah mahasiswa.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Ni Kadek Yuliasih (2014) melakukan penelitian yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk pada Perusahaan Garmen Wana Sari Tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: Penyebab kecacatan produk pada perusahaan garmen wana sari, Pelaksanaan pengendalian kualitas pada produk garmen wana sari. Solusi dalam mengatasi kendala pengendalian kualitas produk garmen. Jenis pada penelitian ini termasuk ke dalam penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Perusahaan Garmen Wana Sari dalam penelitian ini sebagai Subjek dan Pengendalian Kualitas sebagai Objek. Kemudian pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, dokumentasi dan wawancara dokumentasi, setelah data diperoleh kemudian dianalisis dengan alat bantu *Statistical Process Control (SPC)*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Kerusakan atau kecacatan produk disebabkan oleh bahan baku, manusia, metode dan lingkungan. Kemudian Pelaksanaan pengendalian kualitas produk garmen dilakukan dari bahan baku, kemudian proses produksi, dan menghasilkan produk jadi. Dan Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala pengendalian kualitas produk garmen ialah: memberikan arahan lebih baik kepada para pegawai yang terlibat dalam proses produksi, memilah-milah bahan baku yang berkualitas baik, melakukan perbaikan pada produk rusak yang masih bisa diperbaiki.

Almahdy, Furaidah (2010) melakukan penelitian yang berjudul Pengendalian Kualitas Produk Celana Jeans Pada Industri Tekstil. Penelitian ini bertujuan untuk

melihat efektivitas dalam melakukan penurunan tingkat cacat maka evaluasi dilakukan dengan menggunakan alat pengontrol proses, di antaranya adalah Peta Kontrol, Diagram Sebab Akibat dan Indeks Kapabilitas Proses. Hasil dari Penelitian ini adalah Proporsi tingkat cacat antara sebelum dan sesudah Aktivitas *QC* menunjukkan penurunan tingkat cacat yang signifikan. Aktivitas *QC* sangat berpengaruh terhadap penurunan tingkat cacat pada proses pembuatan celana jeans pada industry produk tekstil.

Hidayah et al, (2018) melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Manajemen Mutu Pada Usaha Garmen Di Kecamatan Pandemangan Timur Jakarta Utara” Penelitian ini bertujuan menjaga kestabilan mutu hasil produksi dan sebagai salah satu usaha untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidak lancarnya fungsi dalam proses produksi, guna mengambil Tindakan perbaikan sistem produksi apabila terjadi gangguan atau banyaknya produk gagal, agar dapat segera di atasi sebelum banyaknya produk yang cacat. Proses pengendalian produksi garmen biasanya dilakukan dengan melakukan *control* pada semua lini departemen agar meminimalisir terjadinya kegagalan produk. Kegiatan PKM menerapkan manajemen mutu pada usaha Garmen di kecamatan pandemangan timur Jakarta utara sangat penting dilakukan agar produk yang mengalami cacat dapat diminimalisir. Hasil Kegiatan PKM ini adalah mulai menerapkan pengendalian mutu pada produksi pakaian dari mulai proses pemilihan bahan baku sampai pada tahap finishing. Penerapan manajemen mutu pada setiap aktivitas produksi pada usaha garmen diharapkan dapat meminimalisir kecacatan produk atau gangguan dalam proses produksi, agar produk sesuai permintaan yang diinginkan.

Fikron Al Choi (2018) melakukan penelitian dengan judul Pelaksanaan *Quality Control* Produksi Untuk Mencapai Kualitas Produk Yang Meningkatkan, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana *Quality Control* produk dilakukan, bagaimana kualitas sebuah produk pada sebuah perusahaan, dan seberapa besar penerapan *Quality Control* untuk mencapai kualitas produk yang dilakukan perusahaan, penelitian ini menggunakan metode alat bantu (*Seven tools*): *Check Sheet*, Histogram, *Control chart*, Diagram pareto, Diagram sebab akibat, *Scatter diagram*, dan Diagram proses. Hasil dari penelitian ini menetapkan 0,03 sebagai standar pengendalian perusahaan, artinya berdasarkan barang yang diproduksi sebagai acuan perusahaan dalam menetapkan standar kecacatan yang terjadi melebihi 14 proses produksi, dan kondisi ini dianggap masih dalam batas toleransi perusahaan. Yang kedua pengendalian kualitas produk berdasarkan metode kendali chart berkisar 0,03. Kegagalan produk yang terjadi dari data yang diperoleh, terjadi pada sekitar 14 proses produksi, dalam kata lain masih dalam batas toleransi. Yang ketiga perusahaan membandingkan metode perusahaan dengan metode *c-chart*, maka lebih efektif menggunakan metode *C-chart* dibanding menggunakan metode perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari minimnya kegagalan produk dan dapat digunakan 14 proses produksi dibandingkan metode perusahaan yang melebihi 14 proses.

Candra Gunawan (2014) Melakukan penelitian yang berjudul Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistik Pada Proses Produksi Pakaian Bayi Di PT Dewi Murni Solo. Penelitian ini bertujuan untuk menghadapi permintaan dan persaingan pasar. Perusahaan dituntut untuk meningkatkan nilai kompetitif, untuk

dapat melakukan pengendalian kualitas upaya yang dapat di tempuh perusahaan adalah dengan menggunakan metode dan teori yang telah di adaptasi sesuai dengan kondisi dan kebutuhan perusahaan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan alat bantu pengendalian kualitas: *Check sheet*, Diagram pareto, *Control chart*, Diagram sebab akibat, FMEA, dan Matriks pugh. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kegagalan produk yang terjadi pada proses produksi pakaian bayi melebihi batas toleransi perusahaan, kegagalan produk paling tinggi terletak pada proses *pattern* dan *cutting* sebesar 33%, prioritas pertama perbaikan pada faktor manusia dengan Risk Priority Number (RPN) sebesar 504, dan menentukan konsep perbaikan pada proses produksi di PT Dewi Murni.

Prihastono Dan Amirudin (2017) melakukan Penelitian dengan judul Pengendalian Kualitas Sewing Di PT Bina Busana Internusa III Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk menjadikan produk yang di hasilkan perusahaan sesuai dengan permintaan konsumen agar produk perusahaan mampu bersaing, oleh karenanya perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang tinggi. Sehingga perusahaan perlu melaksanakan pengendalian kualitas, mencari masalah apa yang terjadi dan di hadapi perusahaan, yang berkaitan dengan pengendalian kualitas, dan mengidentifikasi masalah-masalah kerusakan produk. Hasil dari penelitian ini faktor-faktor penyebab kerusakan dalam produksi di akibatkan oleh faktor manusia atau pekerja, material atau bahan baku, metode dalam perusahaan, lingkungan dan mesin produksi.

NO	Nama Peneliti /Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
----	----------------------	-------	-------------------	------------------

1	Ni Kadek Yuliasih (2014)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Perusahaan Garmen Wana Sari Tahun 2013	Mengetahui pelaksanaan pengendalian kualitas produk garmen. penyebab kecacatan produk. solusi dalam mengatasi kendala-kendala pengendalian kualitas produk garmen.	mengetahui: Penyebab kecacatan produk pada perusahaan garmen wana sari, Pelaksanaan pengendalian kualitas pada produk garmen wana sari. Solusi dalam mengatasi kendala pengendalian kualitas produk garmen. Jenis pada penelitian ini termasuk ke dalam penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Perusahaan Garmen Wana Sari dalam penelitian ini sebagai Subjek dan Pengendalian Kualitas sebagai Objek. Kemudian pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, dokumentasi dan wawancara dokumentasi, setelah data diperoleh kemudian dianalisis dengan alat bantu <i>Statistical Process Control (SPC)</i> .
2	Almahdy. Furaidah (2010)	Pengendalian Kualitas Produk Celana Jeans Pada Industri Tekstil	Melihat efektivitas dalam melakukan penurunan tingkat cacat	Proporsi tingkat cacat sebelum dan sesudah Aktivitas QC menunjukkan penurunan tingkat cacat yang signifikan. Aktivitas QC sangat berpengaruh terhadap penurunan tingkat cacat pada proses pembuatan celana jeans pada industri produk tekstil
3	Hidayah et al. (2018)	Penerapan Manajemen Mutu Pada Usaha Garmen Di Kecamatan Pandemangan Timur Jakarta Utara	menjaga kestabilan mutu hasil produksi dan sebagai salah satu usaha untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidak lancarnya fungsi dalam proses	Hasil Kegiatan PKM ini adalah mulai menerapkan pengendalian mutu pada produksi pakaian dari mulai proses pemilihan bahan baku sampai pada tahap finishing. Penerapan manajemen mutu pada setiap aktivitas produksi pada usaha garmen

			<p>produksi, guna mengambil Tindakan perbaikan sistem produksi apabila terjadi gangguan atau banyaknya produk gagal, agar dapat segera di atasi sebelum banyaknya produk yang cacat. Proses pengendalian produksi garmen biasanya dilakukan dengan melakukan <i>control</i> pada semua lini departemen agar meminimalisir terjadinya kegagalan produk</p>	<p>diharapkan dapat meminimalisir kecacatan produk atau gangguan dalam proses produksi, agar produk sesuai permintaan yang diinginkan.</p>
4	Fikron Al Choi (2018)	<p>Pelaksanaan <i>Quality Control</i> Produksi Untuk Mencapai Kualitas Produk Yang Meningkat</p>	<p>untuk menganalisis bagaimana <i>Quality Control</i> produk dilakukan, bagaimana kualitas sebuah produk pada sebuah perusahaan, dan seberapa besar penerapan <i>Quality Control</i> untuk mencapai kualitas produk yang dilakukan perusahaan, penelitian ini menggunakan metode alat bantu (<i>Seven tools</i>): <i>Check Sheet</i>, Histogram, <i>Control chart</i>, Diagram pareto, Diagram sebab akibat, <i>Scatter diagram</i>, dan Diagram proses.</p>	<p>(1) Perusahaan menetapkan standar pengendalian sebesar 0.03. (2) Pengendalian kualitas produk berdasarkan metode kendali c berkisar 0,03. Kegagalan produk yang terjadi dari data yang diperoleh, terjadi pada sekitar 14 proses produksi, dalam kata lain masih dalam batas toleransi. (3) Jika dibandingkan metode perusahaan dengan metode c-chart. maka lebih efektif menggunakan metode c-chart dibandingkan dengan metode perusahaan.</p>

5	Candra Gunawan (2014)	Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada Proses Produksi Pakaian Bayi Di PT Dewi Murni Solo	menghadapi permintaan dan persaingan pasar. Perusahaan dituntut untuk meningkatkan nilai kompetitif, untuk dapat melakukan pengendalian kualitas upaya yang dapat di tempuh perusahaan adalah dengan menggunakan metode dan teori yang telah di adaptasi sesuai dengan kondisi dan kebutuhan perusahaan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan alat bantu pengendalian kualitas: <i>Check sheet</i> , Diagram pareto, <i>Control chart</i> , Diagram sebab akibat, FMEA, dan Matriks pugh.	bahwa kegagalan produk yang terjadi pada proses produksi pakaian bayi melebihi batas toleransi perusahaan, kegagalan produk paling tinggi terletak pada proses <i>pattern</i> dan <i>cutting</i> sebesar 33%, prioritas pertama perbaikan pada faktor manusia dengan Risk Priority Number (RPN) sebesar 504, dan menentukan konsep perbaikan pada proses produksi di PT Dewi Murni.
6	Prihastono Dan Amirudin (2017)	Pengendalian Kualitas Sewing Di PT Bina Busana Internusa III Semarng	menjadikan produk yang di hasilkan perusahaan sesuai dengan permintaan konsumen agar produk perusahaan mampu bersaing, oleh karenanya perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang tinggi. Sehingga perusahaan perlu melaksanakan pengendalian kualitas, mencari	Faktor-faktor penyebab kerusakan dalam produksi di akibatkan oleh faktor manusia atau pekerja, material atau bahan baku, metode dalam kerusakan, lingkungan dan mesin produksi.

			<p>masalah-masalah apa yang terjadi dan di hadapi perusahaan, yang berkaitan dengan pengendalian kualitas, dan mengidentifikasi masalah-masalah kerusakan produk</p>	
--	--	--	--	--

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kualitas Produk

2.2.1.1 Pengertian Kualitas Produk

Menurut Zulian Yamit (1998) mendefinisikan kualitas sebagai suatu standar khusus dimana kemampuan (*availability*), kinerja (*performance*), keandalan (*reliability*).

Kualitas memiliki 3 kategori, yaitu:

- *Quality of design*, yang merupakan fungsi dari berbagai spesifikasi produk.
- *Quality of conformance*, yang menerapkan ukuran mengenai bagaimana suatu produk memenuhi berbagai persyaratan atau spesifikasi yang sesuai.
- *Quality of performance* yang merupakan cakupan performa produk di masa yang akan datang.

Menurut Gaspersz, (1998) Pengendalian proses statistika, terminology kualitas didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal.

Pengertian kualitas menurut Gaspersz, (1998) konteks pengendalian *process statistical* adalah bagaimana suatu produk output (barang dan jasa) dapat memenuhi spesifikasi dan toleransi yang ditetapkan oleh bagian desain dari suatu perusahaan, keinginan dan kebutuhan konsumen harus diperhatikan oleh bagian desain untuk menentukan spesifikasi dan toleransi pada produk dan berorientasi pada pasar.

2.2.2 Statistical Quality Control

2.2.2.1 Pengertian Statistical Quality Control

Statistical Quality control (SQC) adalah penggunaan pengimplementasian metode statistik untuk menganalisis dan mengumpulkan data untuk mengawasi dan menentukan kualitas produk akhir secara efisien, dan *SQC* juga dapat digunakan untuk menjaga standar yang uniform dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan *tools* untuk mencapai efisiensi perusahaan.

Sedangkan menurut Agus Ahyari (1985), ada dua hal dalam *Quality control*, *Statistical Quality Control* adalah suatu kegiatan pengawasan proses (pengerjaan atau pengolahan) yang dilakukan oleh para pekerja atau bagian departemen tertentu sesuai tugasnya, yang kemudian di analisis dan ditarik kesimpulan mengenai karakteristik dari seluruh barang dimana sampel itu diambil. Yang kedua adalah penggunaan prinsip-prinsip statistik dan diagram (*Charts*). Sehingga *Statistical Quality Control* dapat menjadi acuan dalam mengambil keputusan bahwa produk akhir tersebut dapat di terima atau ditolak (Menentukan barang *reject* atau lolos), dalam pembentukan kualitas produksi, setiap perusahaan selalu dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik itu yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung dalam menjalankan poses produksinya. Kegiatan pengawasan kualitas dapat

dibedakan menjadi dua, yaitu pengawasan selama proses produksi dan pengawasan produk akhir. Dalam hal ini Assauri (2004) menjelaskan dalam hal pengawasan kualitas ada 3 cara yang dapat di tempuh: Pendekatan terhadap bahan baku, pendekatan terhadap kualitas proses produksi dan pendekatan pengawasan produk akhir. Adapun pengertian lain menurut Assauri, (2004) menjelaskan mengenai pengertian *Statistical Quality Control (SQC)* adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang uniform dari kualitas hasil produksi. Pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi.

Quality Control merupakan kegiatan Teknik dan manajemen, yakni mengukur karakteristik kualitas sebuah Output kemudian membandingkan dengan spesifikasi output yang diinginkan konsumen, serta mengambil Tindakan pembenahan atau perbaikan yang tepat apabila di temukan perbedaan antara performansi aktual dan standar.

2.2.2.2 Tujuan dari *Statistical Quality Control (SQC)*

Menurut Douglas C. Montgomery (2001), *Statistical Quality Control (SQC)* merupakan kumpulan dari Alat bantu (*Seven tools*) yang di gunakan sebagai alat untuk memecahkan sebuah masalah untuk mencapai kestabilan suatu proses dan peningkatan kapabilitas. Sedangkan menurut penulis tujuan pokok *Statistical Quality Control (SQC)* adalah mengidentifikasi terjadinya sebab-sebab atau perubahan proses yang sedemikian rupa, hingga penyelidikan lebih dalam terhadap

proses. Tindakan perbaikan terhadap produk yang tidak sesuai dapat dilakukan segera mungkin sebelum terlalu banyak unit yang gagal diproduksi. Dalam hal ini peta kendali adalah salah satu metode pengendalian kualitas statistik yang dapat digunakan untuk memberi informasi dalam meningkatkan atau memperbaiki kualitas.

2.2.2.3 Definisi Data dalam Konteks *Statistical Quality Control* (SQC)

Menurut Gaspersz (1998) Data adalah catatan tentang sesuatu, baik yang bersifat kualitatif maupun yang bersifat kuantitatif, yang di gunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan catatan atau data, dari data dipelajari mengenai fakta-fakta yang ada untuk kemudian diambil suatu Tindakan yang tepat berdasarkan pada fakta. Dalam konteks pengendalian proses statistik, dikenal dua jenis data, yaitu:

- Data Atribut (Attributes Data), yaitu data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis. Contoh dari data atribut, banyaknya jenis cacat pada produk merupakan karakteristik kualitas
- Data Variabel (Variables Data) merupakan data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis. Contoh dari data variabel karakteristik kualitas adalah diameter pinggang celana, lingkaran pinggang celana.

2.2.3 Alat Bantu Dalam Pengendalian kualitas

Penggunaan 7T (*Seven tools*) di Jepang, Teknik pengendalian kualitas semakin berkembang, 7 alat bantu pengendalian kualitas yang juga dikenal dengan istilah *magnificent seven* sudah mencakup pengendalian kualitas secara statistic dengan menggunakan *Statistical Quality Control*, (SQC) memiliki alat statistik yang dapat

digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, menurut Heizer dan Render dalam bukunya Manajemen Operasi (2006) alat bantu yang disebutkan adalah: *Check Sheet*, Histogram, *Control chart*, diagram pareto, Diagram sebab akibat, *Scatter diagram*, diagram proses.

2.2.3.1 Check sheet

Check sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidak sesuaian beserta tabel yang berisi dan jumlah barang yang diproduksi.

Tujuan Utama dari *Check Sheet* (lembar pengecekan) ialah untuk menjamin bahwa data di kumpulkan secara hati-hati dan akurat oleh personel operasi untuk mengontrol proses dan untuk pengambilan keputusan. Data dipresentasikan dalam suatu format yang secara cepat dapat mudah untuk di analisa, pengisian data dalam *check sheet* biasanya menggunakan cara tally, seperti yang biasa dipergunakan dalam pertandingan bulu tangkis, atau bola voley. *Checksheet* seringkali digunakan untuk mengetahui ketidaksesuaian baik dari jumlah, lokasi, ataupun penyebabnya. *Checksheet* sebaiknya dapat memuat kapan pengecekan dilakukan dimana, oleh siapa, dan terhadap produk/proses/bagian yang mana.

الجامعة الإسلامية

CHECKSHEET		
<i>Product</i>	: Sepeda (S-32)	<i>Date</i> : 22 April 2005
<i>Stage</i>	: Inspeksi akhir	<i>Process</i> : Pengecatan
<i>Total inspected</i>	: 1953	<i>Inspector</i> : Jane
<i>Nonconformance type</i>	<i>Check</i>	<i>Sub-total</i>
Blister	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒	42
Light spray	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒	23
Drips	☒ ☒ ☒	15
Over spray	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	21
Splatter	☒ ☒	7
Runs	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	19
Others	☒ ☒ ☒	12
	<i>Total</i>	139

Gambar 2.1 Contoh Check sheet

Sumber: Eddy harjanto manajemen operasi. Edisi ketiga

2.2.3.2 Histogram

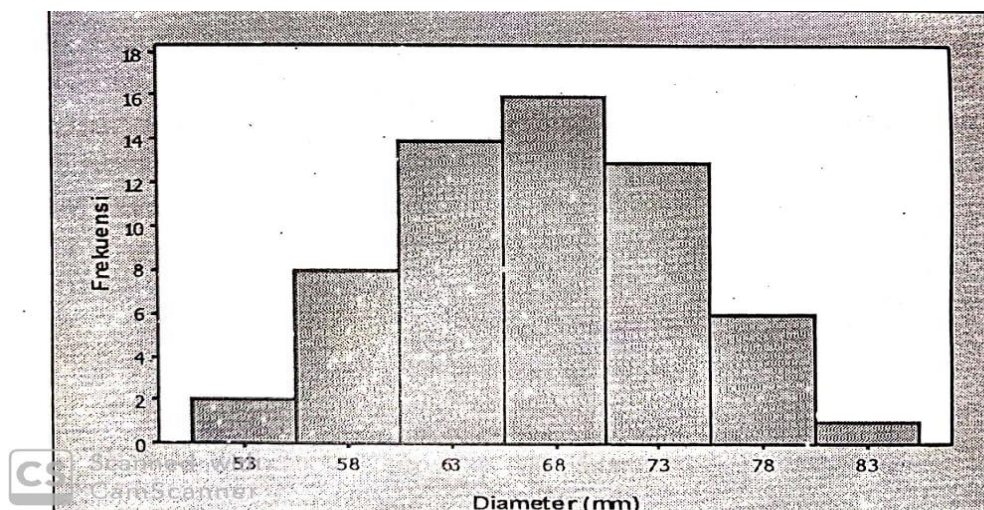
Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Histogram berfungsi untuk menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya, berbentuk diagram batang. Histogram merupakan gambaran grafis mengenai nilai rata-rata dan penyebarannya dan sekumpulan data suatu variabel. Hasil penyebaran (*disperse, pencaran*) nilai-nilai tidak bisa diinterpretasikan secara terpisah dengan rata-rata dari sekumpulan nilai observasi.

Dalam histogram, data cenderung berada ditengah distribusi dan semakin sedikit semakin menjauhi titik tengah (*Central tendency*). Informasi ini digambarkan dalam suatu seri kolom (batang balok) secara proporsional dengan tinggi yang menunjukkan, frekuensi kelas atau kategori yang di wakilinya.

Contoh soal: Diperoleh data interval kelas pada diameter pipa karet sebagai berikut:

Interval kelas	Titik Tengah	Jumlah
51 - 55	53	2
56 - 60	58	8
61 - 65	63	14
66 - 70	68	16
71 - 75	73	13
76 - 80	78	6
81 - 85	83	1

Histogram pada diameter berjumlah 60 buah pipa karet dapat di gambarkan pada grafik diagram balok di bawah:



Gambar 2.2 Contoh Histogram Diameter Pipa Karet

Sumber: Eddy harjanto manajemen operasi. Edisi ketiga

2.2.3.3 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan menggunakan diagram pareto dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga mengetahui prioritas penyelesaian masalah.

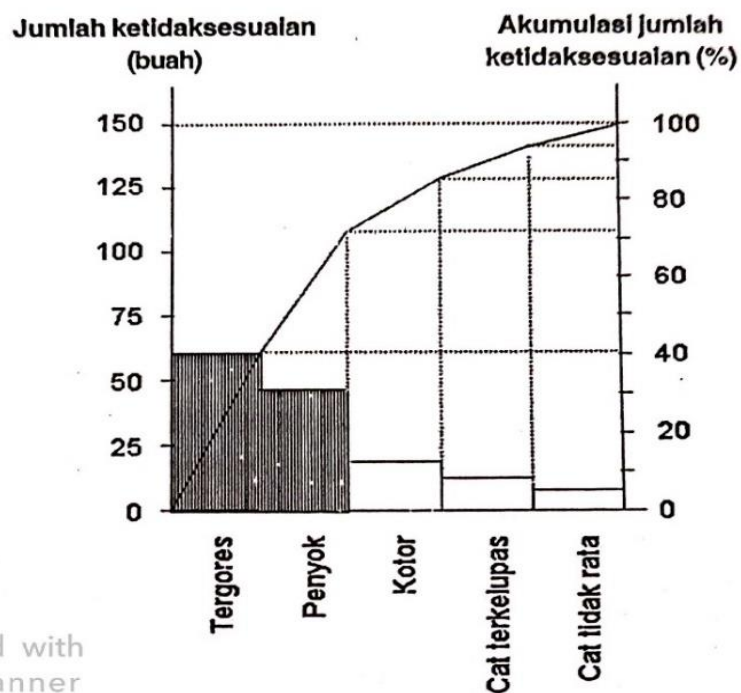
Diagram pareto dapat di gunakan untuk menggambarkan tingkat kepentingan relatif antara berbagai faktor, untuk mengetahui faktor mana yang lebih dominan,

dan faktor mana yang kurang dominan, faktor-faktor yang dominan menguasai sekitar 70% sampai 80% dari nilai akumulasi tetapi biasanya hanya terdapat sedikit faktor (*Critical*), dapat menggunakan diagram pareto. Langkah proses pembuatan diagram pareto sebagai berikut:

- Memilih beberapa faktor penyebab masalah yang terjadi, faktor ini dapat diperoleh dari hasil analisis sebab dan akibat.
- Mengumpulkan data dari berbagai faktor dan kemudian hitung persentase kontribusi dari masing masing faktor.
- Urutkan faktor-faktor dari faktor yang memiliki persentase kontribusi terbesar dan hitung nilai akumulasinya
- Bentuk kerangka, aksis vertikal sebelah kanan dalam bentuk kumulatif, sedangkan diagram dengan aksis vertikal sebelah kiri menunjukkan frekuensi, Tinggi aksis sebelah kiri dan kanan sama.
- Berpatokan pada aksis vertikal pada sebelah kiri, buat kolom berurutan pada aksis horizontal yang dapat menggambarkan pada faktor-faktor.
- Berpatokan pada aksis vertikal pada sebelah kanan, buat garis yang menjelaskan persen kumulatif, dimulai dari 0% pada ujung bawah aksis sebelah kiri sampai pada 100% di ujung atas aksis sebelah kanan.

Contoh Soal: Faktor ketidak seriusan yang terdapat pada produk kotak pengeras suara dapat di kategorikan dalam: Cat terkelupas, Cat tidak rata, Kotor, Penyok, dan Tergores, Dari hasil pengamatan terdapat 600 kotak pengeras suara diperoleh hasil sebagai berikut:

Jenis Ketidak Sesuaian	Jumlah Ketidak Sesuaian	Distribusi ketidak sesuaian (%)	Akumulasi Ketidak Sesuaian(%)
Tergores	60	40,0	40,0
Penyok	49	32,7	72,7
Kotor	20	13,3	86,0
Cat Terkelupas	12	8,0	94,0
Cat tidak rata	9	6,0	100,0
Total	150	100,0	



CS Scanned with CamScanner

Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto

Sumber: Eddy harjanto manajemen operasi. Edisi ketiga

2.2.3.4 Diagram Sebar/ Pencar (*Scatter Diagram*)

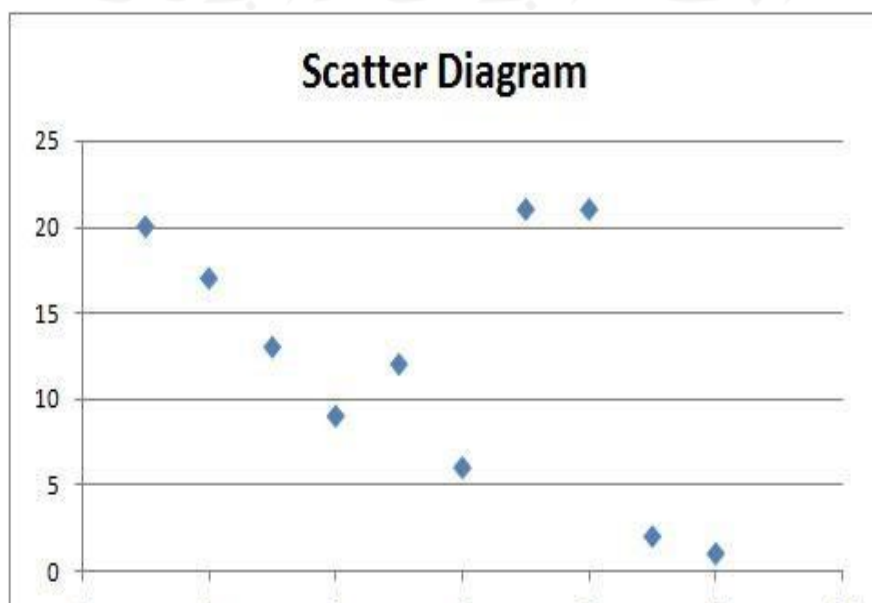
Diagram Sacatter atau biasa disebut peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antar dua variable untuk membuktikan apakah hubungan dua variable itu kuat atau tidak, yaitu faktor proses yang

mempengaruhi proses dengan kualitas produk.

Scatter diagram adalah gambaran yang menunjukkan kemungkinan hubungan (korelasi) antara pasangan dua macam variabel dan menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut yang sering diwujudkan sebagai koefisien korelasi. *Scatter diagram* juga dapat digunakan untuk mengecek apakah suatu variabel dapat digunakan untuk mengganti variabel yang lain (Hendra Poerwanto, 2011). Dikatakan juga bahwa *Scatter diagram* menunjukkan hubungan antara dua variabel, *Scatter diagram* sering digunakan sebagai analisis tindak lanjut untuk menentukan apakah penyebab yang ada benar-benar memberikan dampak kepada karakteristik kualitas.

Diperoleh data Rendahnya Disiplin Mahasiswa Sistim informasi

Penyebab	Cek	Jumlah
Malas	≡ ≡ ≡ ≡	20
Mengandalkan teman	≡ ≡ ≡	17
Tidak mau berusaha	≡ ≡	13
Terpengaruh Fashion	≡	9
Kurang perhatian	≡ ≡	12
Pergaulan	≡	6
Penjadwalan	≡ ≡ ≡ ≡	21
Ruangan minim	≡ ≡ ≡ ≡	21
Macet		2
Sarana transportasi		1



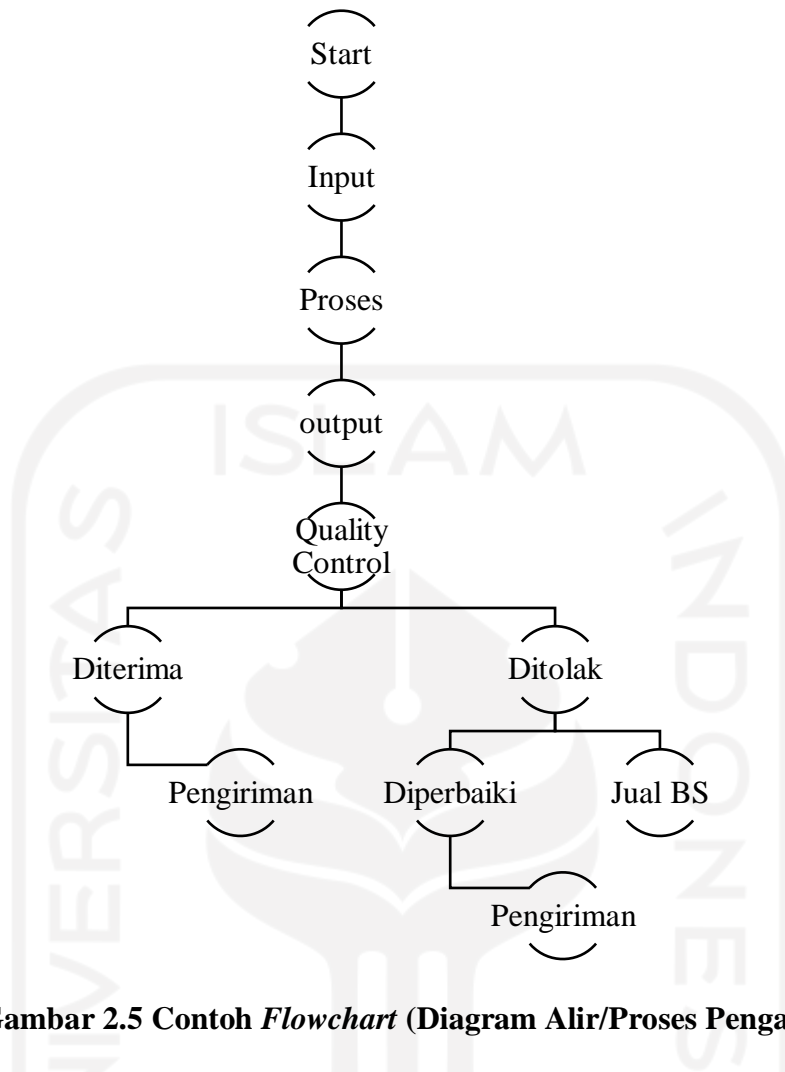
Gambar 2.4 Contoh *Scatter Diagram*

Sumber: gkm-amanat.blogspot.com

2.2.3.5 Bagan aliran (*Flow Chart*)

Diagram alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. *Flow Chart* adalah gambaran atau bagan yang memperlihatkan hubungan dan urutan antara proses dan instansinya. Hal ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian hubungan antara proses digambarkan dengan garis pendukung, sedangkan simbol menggambarkan proses tertentu.

Menurut Hendra Poerwanto (2011), *Flow Chart* digambarkan sebagai penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur. *Flow Chart* dapat membantu untuk memecahkan masalah kedalam segment-segment yang lebih dan dapat membantu dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasiannya.



Gambar 2.5 Contoh *Flowchart* (Diagram Alir/Proses Pengawasan)

2.2.3.6 Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengevaluasi dan memonitor apakah suatu aktivitas/ proses masih dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak, agar dapat mengetahui atau memecahkan masalah dan melakukan perbaikan kualitas. *Control Chart* merupakan metode pemeriksaan secara statistik yang dalam pelaksanaannya terlebih dahulu melihat kepada variasi yang terjadi dalam proses produksi.

Dengan melihat variasi tersebut dapat diketahui apakah telah terjadi penyimpangan dari standar yang telah ditentukan sebelumnya. Penggunaan *control*

chart dapat sebagai penentu standar variasi normal yang mungkin akan terjadi karena berbagai kemungkinan. Metode ini dapat digunakan atau diterapkan pada pengawasan berdasarkan sifat barang maupun berdasarkan faktor. *Control chart* berdasarkan sifat barang didasarkan pada proporsi atau prosentase produk yang ditolak. Untuk hal ini biasanya digunakan analisis variabel dengan X-Chart dan analisis atribut dengan P-Chart.

A. *Control chart* untuk Variabel

Variabel adalah bagian dari produk yang mempunyai ukuran seperti millimeter, kilogram, liter, dan lain-lain. Menurut Reksohadiprojo, S dan Indriyo Gitosudarmo, (1990) *Control Chart* jenis ini mengukur sub- sampel dan oleh karenanya berkaitan dengan suatu variabel dan juga dengan ukuran rata-rata serta variasi dari rata-rata. *Control chart* jenis ini disebut juga X-Chart atau X-Baryang juga berhubungan dengan *range* antara yang terbesar dan terkecil.

X- Chart adalah grafik yang menggambarkan letak nilai X (rata-rata) suatu sampel relatif terhadap batas control atas dan bawah. Pada diagram menampilkan fluktuasi rata-rata sampel dari populasi yang ada. Manfaat dari X-Chart itu sendiri adalah untuk memastikan apakah proses produksi dalam keadaan terkendali atau tidak.

Control Chart memiliki 2 batasan yaitu ada batas kontrol atas UCL (*Upper Control Limit*) dan batas kontrol bawah LCL (*Lower Control Limit*). Menurut Dilworth (1986), Langkah-langkah dalam penggunaan X-Chart:

- a. Mencari mean dari seluruh kelompok

$$\mu = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

b. Mencari standar deviasi

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\Sigma (\bar{x} - \mu)^2}{n - 1}}$$

c. Mencari nilai Z

Z Batas pengawasan atas /UCL (*Upper Control Limit*)

$$Z = \frac{UCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}}$$

Z Batas pengawasan bawah / LCL (*Lower Control Limit*)

$$Z = \frac{LCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

UCL : Batas Kontrol Atas / *Upper Control Limit*

LCL : Batas Kontrol Bawah/ *Lower Control Limit*

\bar{x} : Mean (rata-rata)

μ : Jumlah Rata-rata dari Seluruh Sample

$\sigma_{\bar{x}}$: Standar Deviasi

z : Probabilitas terjadinya kerusakan barang

LZ : Luas daerah probabilitas distribusi normal

B. *Control Chart* untuk Atribut

Atribut adalah segala sesuatu yang terdapat didalam produk atau jasa yang tidak memiliki ukuran. Sehingga dibutuhkan metode yang tepat untuk menentukan karakteristik ya atau tidak mempunyai arti apakah produk dapat

lolos atau tidak dari pemeriksaan. Produk-produk dapat diukur atau mungkin tidak perlu diukur. jika diukur bukan menentukan ukuran yang tepat tetapi menentukan apakah produk dapat diterima atau ditolak. Untuk hal tersebut biasanya digunakan P-CHART yang digunakan untuk mengukur persentase produk yang ditolak karena terdapat penyimpangan dalam proses produksi. Jika tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan maka akan digolongkan sebagai produk rusak. Langkah-langkah dalam penggunaan P-Chart menurut Reksohadiprojo, S dan Indriyo Gitosudarmo (1990) adalah sebagai berikut:

- a) Mencari mean produk yang rusak

$$\bar{p} = \frac{\Sigma p}{n}$$

- b) Mencari standar deviasi

$$Sp = \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

- c) Mencari nilai Z

$$Z = \frac{UCL - p}{\frac{Sp}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{p} = Mean kerusakan

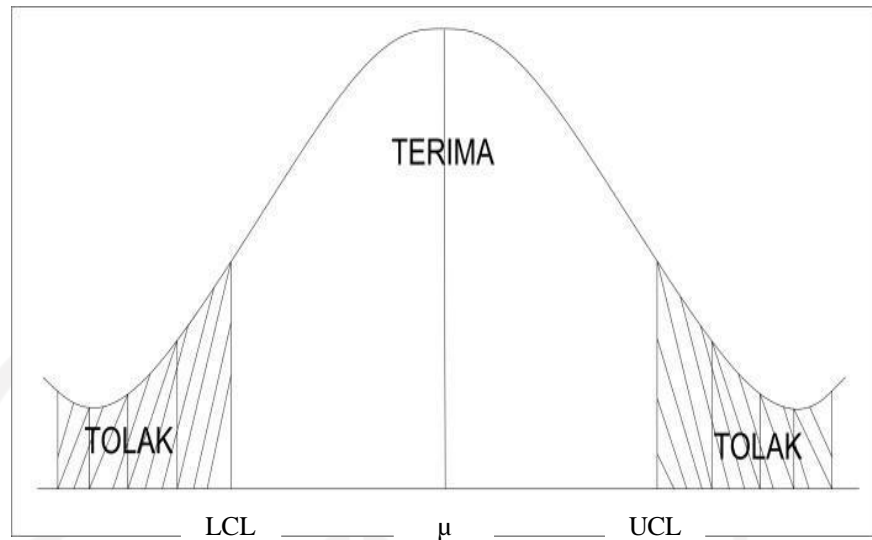
ΣP = Banyaknya produk yang rusak

n = Banyaknya produk yang diobservasi

Z = Probabilitas terjadinya kerusakan barang

Sp = Standar deviasi

UCL = Batas pengawasan atas (*Upper Control Limit*)



Gambar 2.6

Contoh Daerah Penerimaan dan Penolakan dalam Distribusi Normal

2.2.4 Pengendalian Kualitas

2.2.4.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Menurut Ahyari (1985), Pengendalian mutu adalah jumlah, atribut atau sifat-sifat yang dideskripsikan dalam produk yang bersangkutan. Pengendalian kualitas kegiatan mempertahankan kualitas produk perusahaan sesuai dengan batas toleransi perusahaan.

Sedangkan menurut Sofjan Assauri (2004), *Quality Control* adalah aktivitas-aktivitas untuk memastikan apakah mutu atau standar dapat terlihat pada Output/ Hasil akhir. Dengan arti lain *Quality Control* adalah usaha menjaga kualitas pada hasil akhir produk agar tidak melebihi batas toleransi cacat yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Quality Control menentukan ukuran dan persyaratan fungsional lain suatu produk dan merupakan manajemen untuk menyempurnakan kualitas pada suatu

produk. Mengutamakan tingkat kualitas dan mengurangi kecacatan bahan, dengan dilakukannya pengawasan kualitas maka perusahaan berusaha untuk selalu menyempurnakan kualitas dengan biaya yang rendah, guna mengurangi tingkat kerugian karena kerusakan kerusakan pada pemeriksaan atau inspeksi tidak terbatas pada pemeriksaan produk jadi (akhir), tetapi perusahaan juga perlu mengadakan pengawasan pada barang yang sedang diproses

Assauri (1998), pengendalian kualitas adalah tindakan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan.

2.2.4.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (2004), tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

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

2.2.4.3 Tahapan Pengendalian Kualitas

Agar pengendalian kualitas efektif, perusahaan harus menggunakan teknik-teknik pengendalian kualitas, karena tidak semua hasil produksi sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan menurut Suyadi

Prawirosentono (2007) dalam upaya menjaga Output hasil produksi, ada beberapa standar kualitas yang dapat ditentukan oleh perusahaan, diantaranya:

- Menentukan standar kualitas bahan baku yang akan digunakan.
- Menentukan standar kualitas proses produksi (tenaga kerja yang melaksanakan, dan mesin)
- Menentukan standar kualitas pada barang setengah jadi
- Menentukan standar kualitas Output
- Menentukan standar administrasi, pada tahap packaging, pengiriman hingga sampai ke tangan konsumen.

Sedangkan pendapat menurut Soffjan Assauri (1998) mengungkapkan bahwa tahapan pengendalian kualitas memiliki dua tingkatan yaitu:

- Pengawasan selama proses, dengan mengambil contoh sampel produk pada jarak waktu yang sama, dan kemudian dilakukan pengecekan statistik untuk mengetahui apakah proses dilakukan dengan baik atau tidak, apabila mulainya salah maka keterangan kesalahan ini dapat diteruskan pada pelaksanaan semula untuk penyesuaian kembali. Pengawasan dilakukan hanya pada beberapa bagian proses. Mungkin tidak ada artinya, apabila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lain. Pengawasan pada proses ini juga meliputi pengawasan pada bahan baku yang dipilih untuk proses.
- Pengawasan pada output/ produk akhir , walaupun pada system proses telah dilaksanakan pengawasan namun, itu belum mampu menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak atau cacat produk.

2.2.4.4 Faktor Yang Memengaruhi Penyimpangan Kualitas

Menurut Zulian Yamit (1996) secara umum faktor-faktor yang memengaruhi kualitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Fasilitas operasi. seperti kondisi fisik bangunan.
- Peralatan dan perlengkapan (*tools and equipment*)
- Bahan baku atau material
- Pekerja atau staf organisasi

Diagram sebab akibat, atau sering disebut diagram *Fishbone Chart*, yang bertujuan untuk menunjukkan faktor-faktor utama yang menjadi penyebab kegagalan produk/ penurunan kualitas. Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan oleh pakar kualitas Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1950 dengan menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisis sumber-sumber potensial dan penyimpanan pada kualitas

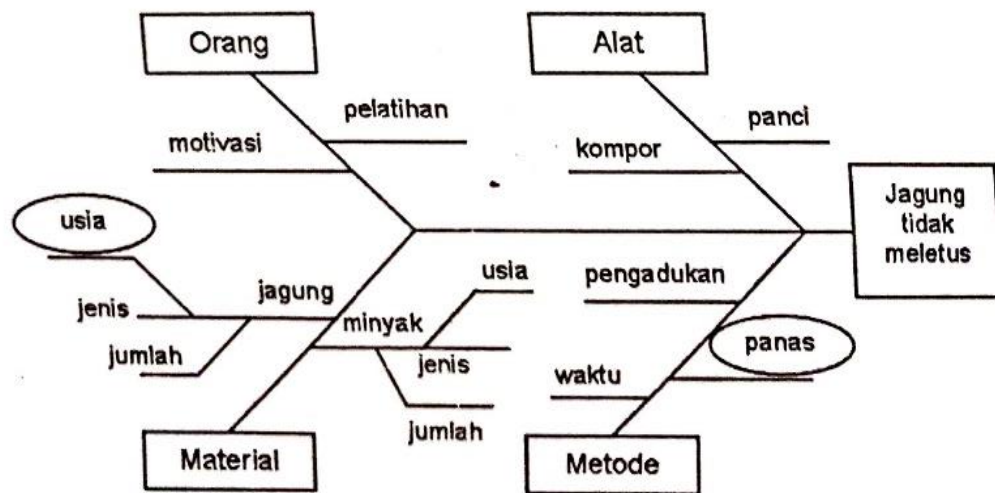
Masalah kualitas disebabkan oleh berbagai macam faktor, bertujuan untuk mempermudah analisis data penyebab terjadinya permasalahan kualitas, Dr. kaoru Ishikawa mengembangkan alat pengendali kualitas yang bernama diagram sebab akibat, Diagram ini menggambarkan grafik antara hubungan suatu faktor masalah dengan penyebab potensialnya.

Diagram *Fishbone* ini digunakan untuk mengembangkan variasi yang luas atas suatu topik dan hubungannya. Salahsatunya untuk menguji suatu proses maupun perencanaan suatu kegiatan, proses dalam membangun diagram sebab akibat membantu menstimulasi pemikiran mengenai suatu isu, dan dapat membantu berpikir secara rasional, dan mengundang diskusi. didalam proses memerlukan

yang Namanya brainstorming yaitu pendapat dari para karyawan mengenai permasalahan kualitas agar memperoleh penyebab potensial sebanyak mungkin.

Diagram sebab akibat dapat membantu analisis terhadap mutu dapat diawasi secara lebih teliti untuk semua faktor penyebab. Adapun nama lain dari diagram sebab akibat, misalnya CE diagram (*Cause and effect diagram*) diagram *fishbone*/ tulang ikan karena diagram sebab akibat berbentuk mirip seperti tulang ikan dan diagram Ishikawa untuk menghormati penemunya. Berikut ini tahapan yang dilakukan dalam menyusun diagram sebab dan akibat:

- Tentukan masalah/akibat yang akan dicari penyebabnya. Tuliskan dalam kotak yang menggambarkan kepala ikan yaitu yang berada di ujung tulang utama (garis horizontal).
- Tentukan grup/kelompok faktor-faktor penyebab utama yang mungkin menjadi penyebab masalah itu dan tuliskan masing-masing pada kotak yang berada pada cabang. pengelompokan didasarkan atas unsur material. Peralatan (mesin), metode kerja (manusia), dan pengukuran (*inspeksi*).
- Pada setiap cabang, tulis faktor-faktor penyebab yang lebih rinci yang dapat menjadi faktor penyebab masalah yang dianalisis. Faktor-faktor penyebab ini berupa ranting yang bila diperlukan bisa dijabarkan lebih lanjut ke dalam anak ranting.
- Lakukan analisis dengan membandingkan data/keadaan dengan persyaratan untuk setiap faktor dalam hubungannya dengan akibat, sehingga dapat diketahui penyebab utama yang mengakibatkan terjadinya masalah mutu yang diamati.



Diadaptasi dari Hunt, DV (1993:131)

Gambar 2.7 Contoh Diagram Sebab-Akibat

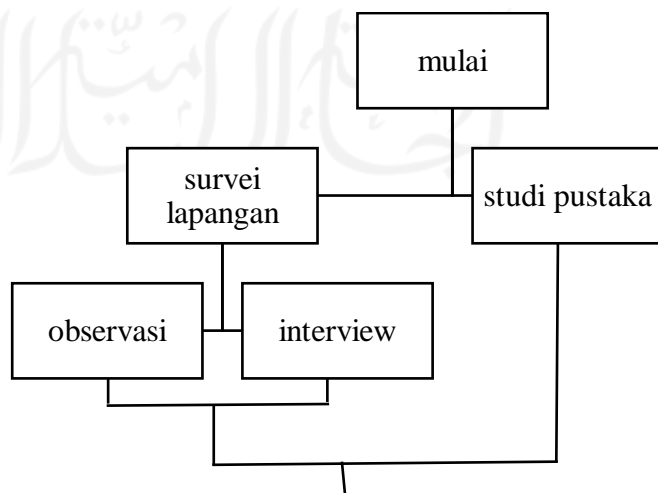
Sumber: Eddy harjanto manajemen operasi. Edisi ketiga

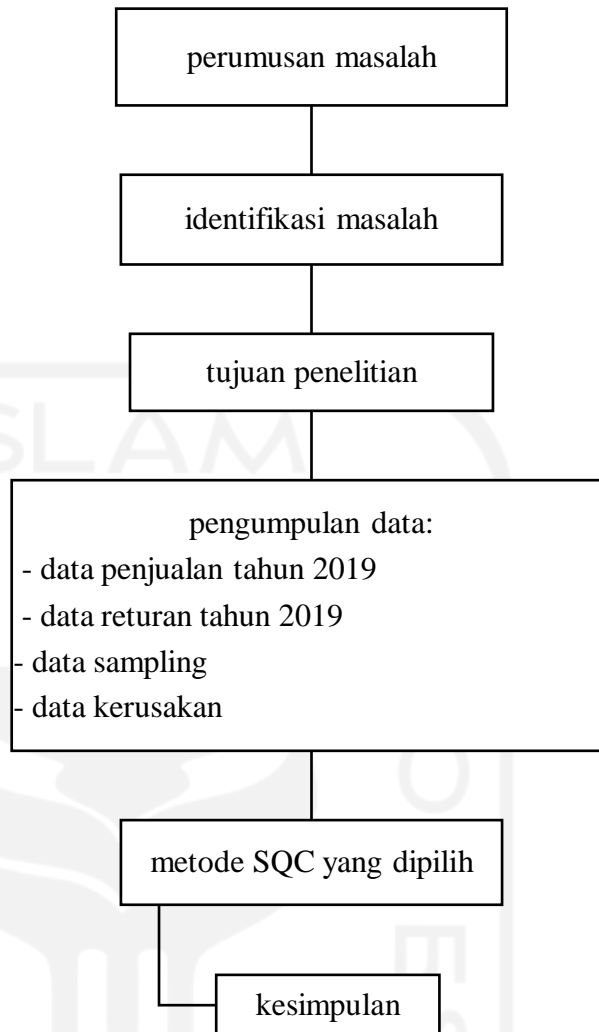
Berdasarkan pendapat Douglas C. Montgomery (2001) dan berdasarkan pada literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan adalah:

- Kemampuan pada proses batas atas yang ingin dicapai harus disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
- 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 atau tidak sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

- Tingkat batas toleransi yang dapat diterima, tujuan pada pengendalian proses adalah, agar dapat meminimalisir produk yang berada pada batas atas toleransi seminimal mungkin, pelaksanaan pengendalian yang dilakukan tergantung pada banyaknya produk yang tidak ditolerir oleh perusahaan.
- Biaya kualitas, hal ini sangat memengaruhi tingkat pada *Quality Control* dalam menghasilkan suatu produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.
 1. Biaya untuk Pencegahan (Prevention Cost)
 2. Biaya untuk Deteksi / Penilaian (Detection / Appraisal Cost)
 3. Biaya untuk Kegagalan Internal (Internal Failure Cost)
 4. Biaya untuk Kegagalan Eksternal (Eksternal Failure Cost)

2.3 Kerangka Pemikiran





Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

Menurut perusahaan sendiri pengertian kualitas adalah suatu produk yang memenuhi standar. Perusahaan mempunyai standar toleransi untuk angka retur yaitu 5% dari jumlah produksi per tahunnya. Perusahaan juga memiliki standar kualitas seperti ketepatan ukuran celana (lingkar celana dan panjang celana),

pewarnaan sesuai permintaan, kerapian jahitan, dan kebersihan celana. Dalam Supardi (2005) (Moh. Nazir (1999)) Variabel adalah suatu konsep yang memiliki bermacam-macam nilai. Identifikasi variabel dilakukan dengan menentukan variabel yang berkaitan dengan penelitian. Variabel dalam penelitian ini yang digunakan adalah meliputi:

- a. Hasil produksi
- b. Jumlah barang yang diproduksi
- c. Jumlah barang yang diretur

3.1.1 Definisi Operasional

Tiap-tiap produk mempunyai ukuran masing-masing. Ukuran tersebut merupakan standar perusahaan yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah penjabaran element-element kualitas produk yang diteliti dibedakan sesuai jenis data:

3.1.1.1 Element Kualitas dalam Kelompok Variabel

Element kualitas yang masuk dalam kelompok data variabel yaitu ukuran celana yang menggunakan alat ukur meteran meliputi:

- a. Ukuran lingkaran pinggang celana

Pengukuran celana dilakukan dengan cara menghitung lingkaran pinggang celana ditarik dari titik ujung resleting satu ke ujung resleting yang lain.

Standar ukuran lingkaran pinggang celana (Uk 30), dengan batas toleransi 3%

Minimal (LCL)	Standar (μ)	Maksimal (UCL)
29,75 inch	30 inch	30,25 inch

b. Ukuran panjang celana

Pengukuran celana dilakukan dengan cara dari titik atas samping celana ditarik tegak lurus sampai bawah ujung celana.

Standar ukuran panjang celana (Uk 30), dengan batas toleransi 3%

Minimal (LCL)	Standar (μ)	Maksimal (UCL)
100,5 cm	101 cm	101,5 cm

3.1.1.2 Element Kualitas dalam Kelompok Atribut

Element kualitas yang masuk dalam kelompok data atribut yaitu:

- Kerapian jahitan

Jahitan pada celana dari satu titik jahitan ke titik jahitan lainnya harus teratur, lurus, dan rapi. Tiap ukuran titik jahitan harus rapat.

Batas toleransi untuk kerapian jahitan sebesar 3%

- Kebersihan

Setiap celana selain dari segi kerapian, yang wajib diperhatikan adalah kebersihan seperti bersih dari sisa benang, kotor.

Batas toleransi untuk kebersihan sebesar 3%

- Kesesuaian warna

Pewarnaan pada celana harus sempurna (Matang). Sehingga di butuhkan tenaga yang profesional

Batas toleransi untuk kesesuaian warna sebesar 3%

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2009) populasi ialah wilayah generalisasi yang terdiri dari Objek/Subjek yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang diimplementasikan oleh peneliti untuk di pelajari agar dapat ditarik kesimpulan.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah produk celana yang diproduksi oleh PT Devaraka Jaya Manunggal untuk memenuhi permintaan dari PT Ramayana Lestari Sentosa pada tahun 2019. Jumlah populasi 167.928 celana pada tahun 2019.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2009). Penggunaan sampel ini dikarenakan banyaknya barang retur PT Devaraka Jaya Manunggal dari PT Ramayana Lestari Sentosa. Data sampel yang diperlukan untuk menghitung data variabel celana ukuran 30 mengambil 5 celana, celana yang diambil secara acak selama 25 hari secara berurutan disetiap harinya.

3.3 Teknik Pengumpulan data

Data diambil oleh penulis bersifat kumulatif dan kuantitatif dan digunakan untuk mengambil Tindakan dimana data yang ada bersifat fakta dan dapat dipertanggung jawabkan keasliannya. Dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapat langsung dari sumbernya. hasil pengamatan dan dicatat pertama kali untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu. Data ini diperoleh dengan cara:

1. Interview

Metode pengumpulan data dengan cara wawancara langsung dengan manajemen/ pemilik PT Devaraka Jaya Manungga. Tujuan dari metode ini guna mengumpulkan data berupa gambaran umum perusahaan, proses produksi, dan bahan yang diperlukan.

2. Observasi

Metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung lokasi PT Devaraka Jaya Manunggal. Tujuan dari metode ini guna mengumpulkan data berupa proses produksi yang dilakukan perusahaan. Pada proses observasi dapat mengamati hasil dari produk jadi yang berkualitas maupun yang gagal serta mengamati jenis-jenis kerusakannya.

3.3.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara melakukan studi pustaka yang ada hubungannya dengan masalah yang sedang diteliti dengan maksud agar peneliti dapat memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Data ini diperoleh dengan menggunakan dokumentasi perusahaan yang dibutuhkan untuk mendapatkan data total produksi PT Devaraka Jaya Manunggal.

3.4 Alat dan Analisis data

3.4.1 X-chart

X-chart adalah sarana yang utama untuk melaksanakan metode pengendalian kualitas statistik untuk variabel (dapat diukur dengan satuan). X-chart merupakan sebuah grafik yang menunjukkan batas dimana suatu hasil pengamatan yang masih dapat ditolerir dengan sebuah ukuran resiko tertentu yang menjamin bahwa proses produksi masih berjalan dan dalam keadaan baik. Salah satu manfaat dari X-Chart itu sendiri adalah untuk memastikan apakah proses produksi dalam keadaan terkendali atau tidak.

Control Chart memiliki 2 batasan yaitu ada batas control atas UCL (*Upper Control Limit*) dan batas kontrol bawah LCL (*Lower Control Limit*). Menurut Dilworth (1986) Langkah-langkah dalam penggunaan X-Chart:

- a) Mencari mean dari seluruh kelompok
- b) Mencari standar deviasi
- c) Mencari nilai Z

3.4.2 P-Chart

P-CHART yang digunakan untuk mengukur persentase produk yang ditolak karena terdapat penyimpangan dalam proses produksi. Jika tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan maka akan digolongkan sebagai produk rusak. Langkah-langkah dalam penggunaan P-Chart menurut Sukanto Reksohadiprojo dan Indriyo Gitosudarmo (1990) adalah sebagai berikut:

- a. Mencari mean produk yang rusak
- b. Mencari standar deviasi

c. Mencari nilai Z

3.4.3 Diagram sebab dan akibat

Diagram sebab dan akibat digunakan untuk mengembangkan variasi yang luas atas suatu topik dan hubungannya, termasuk untuk pengujian suatu proses maupun perencanaan suatu kegiatan. Diagram sebab dan akibat membuat analisis terhadap mutu dapat dilakukan secara teliti untuk semua kemungkinan penyebab dan memberikan suatu proses untuk diikuti.

Berikut ini tahapan yang dilakukan dalam menyusun diagram sebab dan akibat:

- Tentukan masalah/akibat yang akan dicari penyebabnya. Tuliskan dalam kotak yang menggambarkan kepala ikan yaitu yang berada di ujung tulang utama (garis horizontal).
- Tentukan grup/kelompok faktor-faktor penyebab utama yang mungkin menjadi penyebab masalah itu dan tuliskan masing-masing pada kotak yang berada pada cabang. pengelompokan didasarkan atas unsur material. Peralatan (mesin), metode kerja (manusia), dan pengukuran (*inspeksi*).
- Pada setiap cabang, tulis faktor-faktor penyebab yang lebih rinci yang dapat menjadi faktor penyebab masalah yang dianalisis. Faktor-faktor penyebab ini berupa ranting yang bila diperlukan bisa dijabarkan lebih lanjut ke dalam anak ranting.
- Lakukan analisis dengan membandingkan data/keadaan dengan persyaratan untuk setiap faktor dalam hubungannya dengan akibat, sehingga dapat diketahui penyebab utama yang mengakibatkan terjadinya masalah mutu yang diamati.

BAB IV
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Objek Penelitian

4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT Devaraka Jaya Manunggal adalah perusahaan yang bergerak di bidang Industri Garmen di Kab Pekalongan. berdiri sejak tahun 1999 didirikan oleh bapak H Zamroni.

4.1.2 Tenaga Kerja

4.1.2.1 Jumlah Tenaga Kerja

PT Devaraka Jaya Manunggal merupakan perusahaan konveksi berskala besar, sehingga dalam hal karyawan yang dibutuhkan juga banyak. Total keseluruhan jumlah karyawan yang berkerja di PT Devaraka Jaya Manunggal ada sekitar 100 orang dan 3 anak cabang untuk membuat pesanan khusus PT Ramayana Lestari Sentosa. Karyawan tersebut mengerjakan sesuai dengan keahlian bagian dari proses produksi. Kebanyakan karyawan sudah profesional di bidangnya dan mempunyai pengalaman kerja sebelumnya.

4.1.2.2 Pembagian Kerja

Para karyawan PT Devaraka Jaya Manunggal mempunyai jam kerja selama 6 hari dalam seminggu. Mereka berkerja mulai dari jam 08.00-16.00 dan ada jam istirahat diwaktu siang mulai jam 12.00-13.00. sehingga total para karyawan bekerja selama 7 jam dalam sehari. Akan tetapi ada jam lembur hingga pukul 22.00.

4.1.2.3 Sistem Gaji Karyawan

Pada PT Devaraka Jaya Manunggal menerapkan system gaji yang diberikan tiap hari kamis. Tiap karyawan menerima gaji yang berbeda-beda sesuai dengan pengalaman. keahlian dan *borongan* untuk karyawan bagian produksi. Rata-rata karyawan menerima gaji antara Rp. 500.000 – Rp 600.000 perminggunya untuk bagian produksi.

4.1.3 Produksi

4.1.3.1 Bahan Baku

Proses produksi celana PT Devaraka Jaya Manunggal memerlukan bahan baku sebagai berikut:

1. Kain celana

Bahan baku paling utama jenis kain celana menggunakan jenis jeans untuk pemesanan PT Ramayana Lestari Sentosa.

2. Kain kantong

Kain kantong yang dimaksud untuk dibuat dalaman saku celana jeans.

3. Benang jahit

Benang jahit juga mempunyai peranan penting pembuatan celana sehingga membutuhkan benang yang berkualitas.

4. Resleting

Resleting yang digunakan adalah yang berbahan besi dengan kepala per dan berkualitas grade A.

5. Kancing

Kancing yang digunakan terbuat dari besi.

6. Merk

Merk yang digunakan sesuai dengan permintaan pesanan dari PT Ramayana Lestari Sentosa seperti nama, design dan warna merk.

7. Plastik

Plastik digunakan untuk mengemas celana yang sudah lolos proses shortir.

4.1.3.2 Alat-alat Produksi

Alat-alat yang digunakan untuk produksi celana yang ada di PT Devaraka Jaya Manunggal adalah sebagai berikut:

1. Mesin potong

Mesin ini yang digunakan untuk memotong bagian-bagian celana setelah proses pengukuran dan penggambaran.

2. Mesin jahit

Mesin jahit adalah mesin dasar dalam pembuatan celana.

3. Mesin obras

Mesin obras digunakan untuk merapikan bagian-bagian celana agar tidak brudul.

4. Mesin make up

Mesin make up ini termasuk mesin besar yang digunakan untuk menyambung bagian depan dan belakang celana.

5. Mesin ban

Mesin ban adalah mesin untuk memasang bagian lingkaran pinggang celana.

6. Mesin tali

Mesin tali ini untuk membuat tali yang digunakan tali pinggang.

7. Mesin tres

Mesin tres ini adalah mesin otomatis untuk memasang tali pinggang.

8. Mesin laundry

Mesin laundry ini terdiri berbagai macam mesin pewarnaan. mesin blower untuk pengeringan. dan setrika.

9. Mesin lubang

Mesin lubang ini juga termasuk mesin besar untuk membuat lubang kancing.

10. Mesin kancing

Mesin kancing ini termasuk mesin otomatis untuk memasang kancing pada celana.

4.1.3.3 Proses Produksi

1. Proses pemotongan kain

Proses pemotongan kain ini proses awal yang dilakukan oleh tenaga profesional khusus. Proses ini diawali dengan penggambaran pola di atas kain hingga pemotongan menjadi bagian-bagian celana. Standar tidaknya kualitas seperti ukuran ditentukan pada proses ini.

2. Proses penjahitan

Proses penjahitan dilakukan setelah proses pemotongan berdasarkan pola. Pada awalnya dibuat sampel lalu di kerjakan oleh karyawan untuk produksi masal. Proses penjahitan ini adalah proses yang paling panjang dimana dalam pengerjaannya bertahap sesuai bagian. mesin dan tenaga profesionalnya. Kerapian dalam proses ini diutamakan untuk kualitas celana. Dalam proses ini membutuhkan pengawasan yang serius setiap tahapnya dikarenakan tenaga penjahit disini menggunakan system borongan sehingga harus diperiksa ketelitiannya dan kerapiannya jahitan celana seperti langkah jahitan. kesesuaian ukuran bagian-bagian celana yang telah ditentukan pada proses pemotongan. Dan proses penjahit ketelitian dalam penggunaan warna dan ukuran benang juga penting.

3. Proses laundry

Proses Laundry di laksanakan setelah semua proses penjahitan telah selesai. Proses ini berawal dari pewarnaan, pelembutan/ pelemasan kain, penggosokan. Dalam proses ini yang harus diperhatikan pertama pada pewarnaan harus sesuai takaran agar dapat dihasilkan pewarnaan yang bagus dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Dan kalau proses pelembutan/ pelemasan kain itu yang harus diperhatikan tingkat suhu pada mesin blower/ oven karena jika suhu tidak sesuai contohnya terlalu tinggi bisa mengakibatkan celana mengalami penyusutan yang banyak sehingga ukuran celana tidak sesuai dengan standar. Begitu detailnya proses ini yang harus diperhatikan sehingga hanya dikerjakan oleh tenaga professional khusus laundry.

4. Proses finishing

Proses finishing adalah proses akhir dari suatu produksi setelah proses laundry. Proses ini menentukan kualitas barang yang akan dikeluarkan. Proses ini terdapat pemasangan kancing, kebersihan celana, *quality control*, dan pengemasan. Pada proses ini sangat memerlukan ketelitian yang sangat tinggi karena proses yang menentukan barang yang layak dan berkualitas sebelum dipasarkan.

4.1.4 Pemasaran

Pemasaran produksi celana yang dilakukan oleh PT Devaraka Jaya Manunggal ini telah menjangkau ke beberapa daerah di Indonesia. Tetapi disini khusus membahas kontrak kerja sama dengan PT Ramayana Lestari Sentosa dalam pemasarannya. Dimana yang kita tahu PT Ramayana Lestari Sentosa memiliki

banyak cabang di Indonesia sehingga permintaan barang khususnya celana sangatlah tinggi.

4.1.5 Aktifitas Pengendalian Kualitas

Dalam proses produksi, penting bagi perusahaan untuk melakukan pengendalian kualitas karena dimana dalam pengendalian kualitas dapat mengurangi jumlah produk gagal. Jumlah produk gagal yang kecil dapat meningkatkan pendapatan perusahaan. Apalagi saat ini persaingan pasar yang semakin ketat, produk yang berkualitas dapat membuat bertahannya perusahaan bersaing secara global.

4.1.5.1 Pelaksanaan Pengendalian Kualitas Perusahaan

Perusahaan PT Devaraka Jaya Manunggal melakukan pengendalian kualitas yang bertujuan untuk menghasilkan celana yang berkualitas sehingga dapat meminimalisir terjadinya produk gagal/ cacat. Dalam hal ini pelaksanaan pengendalian kualitas yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengendalian kualitas bahan baku celana
2. Pengendalian kualitas pada saat proses produksi celana
3. Pengendalian kualitas saat Celana telah jadi

4.2 Data Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil data produksi PT Devaraka Jaya Manunggal pada tahun 2019 ada sebanyak 167.928 celana yang telah kirim ke perusahaan PT Ramayana Lestari Sentosa. Dimana dalam produksi celana ada

beberapa kriteria standar ukuran seperti ukuran lingkaran pinggang celana dan panjang celana.

4.2.1 Data Standar Ukuran Celana

Tabel 4.1 Data Standar Ukuran Celana

Standar ukuran celana	Minimal (LCL)	Standar (μ)	Maksimal (UCL)
Diameter pinggang celana (uk. 30)	29,75 inci	30 inci	30,25 inci
Panjang celana (uk. 30)	100,5 cm	101 cm	101,5 cm

Sumber: PT Devaraka Jaya Manunggal

Batas toleransi 3% yang diberikan oleh PT Ramayana Lestari Sentosa untuk penyimpangan ukuran lingkaran pinggang celana 0,25 inci dan untuk panjang celana penyimpangannya 0,5 cm. Sehingga apabila ukuran melebihi penyimpangan yang ditentukan termasuk barang yang retur.

4.2.2 Data Ukuran Lingkaran Pinggang Celana dan Panjang Celana

Dalam penelitian ini peneliti mengambil data sampel menggunakan alat ukur meteran untuk mengukur lingkaran pinggang celana dan panjang celana yang dilakukan selama 25 hari di PT Devaraka Jaya Manunggal. Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung lingkaran pinggang celana ditarik dari titik ujung resleting satu ke ujung resleting yang lain. Setiap harinya diambil 5 data sampel celana masing-masing untuk ukuran lingkaran pinggang celana, panjang celana dan total sampel keseluruhan berjumlah 125 sampel celana. Data terlihat dilampiran 1 data hasil penelitian lingkaran pinggang celana dan lampiran 2 data hasil penelitian panjang celana.

4.2.3 Data Kecacatan Produk Celana dari PT Ramayana Lestari Sentosa

Pada penelitian ini untuk produk celana retur dari PT Ramayana Lestari Sentosa, peneliti mengambil sampel selama 25 hari yang perharinya diambil sampel sebanyak 5 sampel celana. Sampel yang diambil akan diperiksa dan apabila ditemukan kecacatan maka dimasukkan ke data atribut kegagalan produk celana. Karakteristik produk celana yang telah ditentukan oleh pihak PT Ramayana Lestari Sentosa adalah:

1. Warna tidak sesuai
2. Kerapian jahitan
3. Kotor

Dengan menggunakan pengukuran atribut penelitian akan ditemukan proporsi kerusakan atau prosentase produk yang ditolak (*reject*). Lihat pada lampiran 3 data penelitian kecacatan produk celana.

4.3 Analisis Data

4.3.1 Analisis Perhitungan Metode X-Chart

4.3.1.1 Analisis Perhitungan Pengukuran Lingkar Pinggang Celana

Dalam analisis pengukuran panjang celana ini peneliti mengambil data sampel yang dilakukan pada 5 celana perharinya selama 25 hari, sehingga data sampel yang didapat 125 celana. Sampel yang diambil diukur dengan menggunakan alat ukur meteran. Pengukuran ini berfungsi untuk mengetahui apakah ada penyimpangan ukuran panjang celana. Mengenai standar ukuran diameter pinggang celana yang

baik 30 inci, tetapi ada batas tolerir minimal 29,75 inci dan maksimal 30,25 inci.

Berikut adalah hasil dari pemeriksaan ukuran panjang celana.

Table 4.2

Analisis Data Hasil Penelitian Ukuran Lingkar Pinggang Celana

Hari	Sampel ukuran diameter pinggang celana (inci)					\bar{x}	$(\bar{x} - \mu)$	$(\bar{x} - \mu)^2$
	1	2	3	4	5			
1	30,2	30,0	30,2	30,2	29,7	30,06	0,172	0,029584
2	29,3	30,1	29,0	30,0	30,0	29,68	-0,208	0,043264
3	29,5	30,1	29,4	28,3	30,0	29,46	-0,428	0,183184
4	30,5	30,2	30,2	30,1	31,0	30,4	0,512	0,262144
5	28,2	30	29,6	29,5	30,0	29,46	-0,428	0,183184
6	30,2	31,5	30,2	30,2	32,1	30,84	0,952	0,906304
7	29,9	30,2	30,0	30,1	30,0	30,04	0,152	0,023104
8	30,0	28,1	30,1	28,1	27,6	28,78	-1,108	1,227664
9	30,2	30,1	30,1	30,2	29,8	30,08	0,192	0,036864
10	30,0	30,0	29,2	29,4	30,1	29,74	-0,148	0,021904
11	32,0	30,2	30,0	30,1	31,0	30,66	0,772	0,595984
12	30,0	30,0	30,0	30,1	29,6	29,94	0,052	0,002704
13	30,1	29,1	30,1	28,1	30,0	29,48	-0,408	0,166464
14	30,0	29,0	30,2	30,0	30,0	29,84	-0,048	0,002304
15	30,0	30,1	32,5	30,2	30,0	30,56	0,672	0,451584
16	30,0	30,2	30,0	29,0	30,1	29,86	-0,028	0,000784
17	30,1	29,0	30,0	29,7	30,2	29,8	-0,088	0,007744
18	30,0	29,1	28,1	30,0	30,0	29,44	-0,448	0,200704
19	30,0	29,0	30,0	30,1	29,0	29,62	-0,268	0,071824
20	30,0	29,1	28,1	30,2	30,0	29,48	-0,408	0,166464
21	30,1	30,1	30,2	31,9	30,0	30,46	0,572	0,327184
22	29,5	30,2	30,2	30,1	30,0	30	0,112	0,012544

23	30,1	30,0	30,2	30,0	29,5	29,96	0,072	0,005184
24	29,4	30,2	30,0	29,3	30,2	29,82	-0,068	0,004624
25	30,0	29,0	30,0	30,2	29,5	29,74	-0,148	0,021904
					Σ	747,2		4,9552
					μ	29,888		

Sumber: Lampiran 1 yang Diolah

Dari tabel di atas dapat dilihat adanya penyimpangan ukuran diameter pinggang celana yang tidak sesuai standar yang ditentukan oleh perusahaan. Untuk perlu adanya perhitungan lebih lanjut untuk memastikannya.

1. Mencari *mean*/ rata-rata lingkaran pinggang celana dari seluruh kelompok

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{\Sigma \bar{x}}{n} \\ &= \frac{747,2}{25} \\ &= 29,888 \text{ inci}\end{aligned}$$

2. Menghitung standar deviasi lingkaran pinggang celana

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{\Sigma (\bar{x} - \mu)^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{4,9552}{25-1}} \\ &= \sqrt{\frac{4,9552}{24}} \\ &= \sqrt{0,206467} \\ &= 0,4544 \text{ inci}\end{aligned}$$

3. Mencari nilai Z

Mencari batas pengendalian atas (UCL/ *Upper Control limit*)

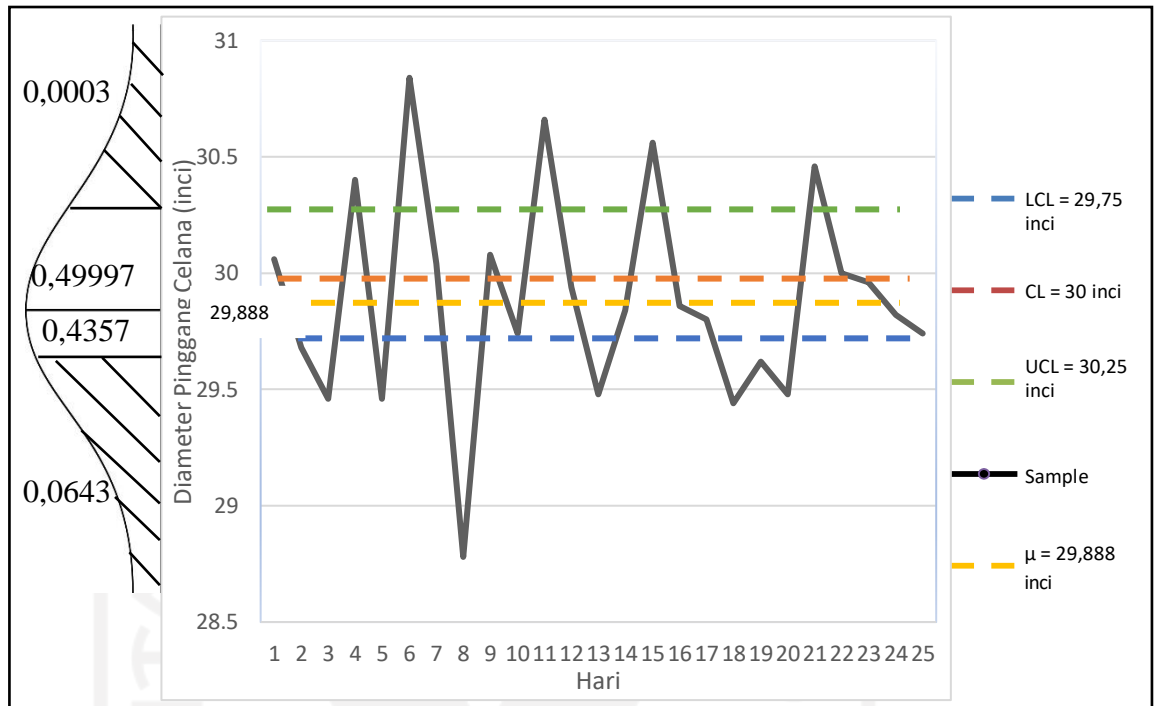
$$\begin{aligned} Z &= \frac{UCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}} \\ &= \frac{30,25 - 29,888}{\frac{0,4544}{\sqrt{25}}} \\ &= \frac{0,362}{\frac{0,4544}{5}} \\ &= \frac{0,362}{0,09088} \\ &= 3,98 \end{aligned}$$

Jadi probabilitas produk yang masih sesuai standar untuk $Z = 3,98$ adalah 0,49997 dan produk yang tidak sesuai dengan standar 0,00003

Mencari batas pengendalian bawah (LCL/ *Lower Control limit*)

$$\begin{aligned} Z &= \frac{LCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}} \\ &= \frac{29,75 - 29,888}{\frac{0,4544}{\sqrt{25}}} \\ &= \frac{-0,138}{\frac{0,4544}{5}} \\ &= \frac{-0,138}{0,09088} \\ &= -1,52 \end{aligned}$$

Jadi probabilitas produk yang masih sesuai standar untuk $Z = -1,52$ adalah 0,4357 dan produk yang tidak sesuai dengan standar 0,0643



Gambar4.1

Probabilitas Distribusi Normal dan X-chart pada Lingkar Pinggang Celana

Dari analisis data di atas bahwa rata-rata produk celana μ sebesar 29,888 inci dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 30,25 inci dan batas pengawasan bawah (LCL) sebesar 29,75 inci, sehingga produk yang melampaui batas dianggap tidak sesuai standar perusahaan. Jadi dari analisis di atas terlihat adanya penyimpangan pada ukuran lingkar pinggang celana, ukuran lingkar pinggang celana cenderung terlalu kecil atau di bawah batas minimal dan terlalu besar atau di atas batas maksimal. Sehingga dari sini dapat dilihat banyaknya penyimpangan perlu adanya upaya untuk perbaikan perusahaan untuk menurunkan angka penyimpangan ukuran lingkar pinggang celana PT Devaraka Jaya Manunggal supaya memenuhi standar ukuran celana dari PT Ramayana Lestari Sentosa.

4.3.1.2 Analisis Perhitungan Pengukuran Panjang Celana

Dalam analisis pengukuran panjang celana ini peneliti mengambil data sampel yang dilakukan pada 5 celana perharinya selama 25 hari. Sehingga data sampel yang didapat 125 celana. Sampel yang diambil diukur dengan menggunakan alat ukur meteran. Pengukuran ini berfungsi untuk mengetahui apakah ada penyimpangan ukuran panjang celana. Mengenai standar ukuran panjang celana yang baik 101 cm. tetapi ada batas tolerir minimal 100,5 cm dan maksimal 101,5 cm. Berikut adalah hasil dari pemeriksaan ukuran panjang celana.

Table 4.3

Analisis Data Hasil Penelitian Ukuran Panjang Celana

Hari	Sampel ukuran panjang celana (cm)					\bar{x}	$(\bar{x} - \mu)$	$(\bar{x} - \mu)^2$
	1	2	3	4	5			
1	101,5	99,8	101,2	101,0	99,1	100,52	-0,4112	0,169085
2	100,0	101,4	100,0	101,0	101,1	100,7	-0,2312	0,053453
3	101	101,3	100,0	99,5	101,5	100,66	-0,2712	0,073549
4	101,0	101,0	101,1	101,1	100,1	100,86	-0,0712	0,005069
5	101,5	100,3	101,0	100,9	101,5	101,04	0,1088	0,011837
6	100,6	101,3	101,0	101,1	100,0	100,8	-0,1312	0,017213
7	100,1	101,4	99,1	101,0	101,0	100,52	-0,4112	0,169085
8	101,5	101,0	101,4	101,4	101,8	101,42	0,4888	0,238925
9	101,0	101,2	99,6	101,2	100,1	100,62	-0,3112	0,096845
10	100,4	101,2	101,5	101,0	100,4	100,9	-0,0312	0,000973
11	101,0	101,0	101,3	101,0	101,3	101,12	0,1888	0,035645
12	101,0	101,0	101	101,1	101,1	101,04	0,1088	0,011837
13	101	100,1	101,0	101,0	101,3	100,88	-0,0512	0,002621
14	101,4	101,3	101	101,6	101,0	101,26	0,3288	0,108109
15	101,0	101,1	101,5	101,8	101,3	101,34	0,4088	0,167117
16	101	101,4	100,9	101	101,5	101,16	0,2288	0,052349

17	101	100,3	101,6	101,0	101,5	101,08	0,1488	0,022141
18	101,3	101,0	100,1	101,0	101,4	100,96	0,0288	0,000829
19	101,1	101,2	100,0	101,4	100,1	100,76	-0,1712	0,029309
20	101,2	101,3	101,0	100,1	99,2	100,56	-0,3712	0,137789
21	101,1	101,0	100,6	101,0	101,2	100,98	0,0488	0,002381
22	101,4	101,2	101,0	100,1	101,0	100,94	0,0088	7,74E-05
23	101,0	101,0	101,3	101	99,1	100,68	-0,2512	0,063101
24	101,9	101,5	101,2	101,7	101	101,46	0,5288	0,279629
25	101,2	101	101,1	101,5	100,3	101,02	0,0888	0,007885
					Σ	2523,28		1,756864
					μ	100,9312		

Sumber: Lampiran 2 yang Diolah

Dari tabel di atas dapat dilihat adanya penyimpangan ukuran panjang celana yang tidak sesuai standar yang ditentukan oleh perusahaan. Untuk itu perlu adanya perhitungan lebih lanjut untuk memastikannya.

1. Mencari *mean*/ rata-rata panjang celana dari seluruh kelompok

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{\Sigma x}{n} \\ &= \frac{2523,28}{25} \\ &= 100,9312 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Menghitung standar deviasi panjang celana

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{\Sigma (\bar{x} - \mu)^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{1,756864}{25-1}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{1,756864}{24}} \\
&= \sqrt{0,073203} \\
&= 0,27056 \text{ cm}
\end{aligned}$$

3. Mencari nilai Z

Mencari batas pengendalian atas (UCL/ *Upper Control limit*)

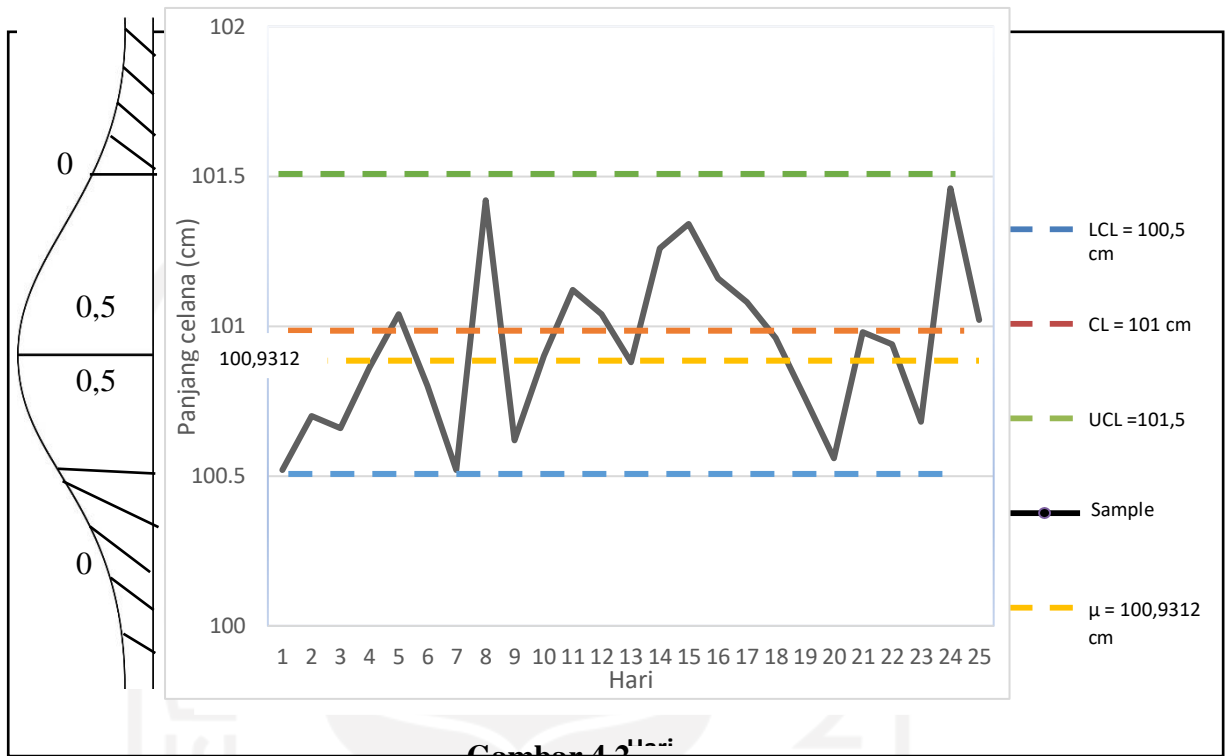
$$\begin{aligned}
Z &= \frac{UCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}} \\
&= \frac{101,5 - 100,9312}{\frac{0,27056}{\sqrt{25}}} \\
&= \frac{0,5688}{\frac{0,27056}{5}} \\
&= \frac{0,5688}{0,054112} \\
&= 10,51
\end{aligned}$$

Jadi probabilitas produk celana yang masih sesuai standar untuk $Z = 10,51$ adalah 0.5 dan produk celana yang tidak sesuai dengan standar 0

Mencari batas pengendalian bawah (LCL/ *Lower Control limit*)

$$\begin{aligned}
Z &= \frac{LCL - \mu}{\frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}} \\
&= \frac{100,5 - 100,9312}{\frac{0,27056}{\sqrt{25}}} \\
&= \frac{-0,4312}{\frac{0,27056}{5}} \\
&= \frac{-0,4312}{0,054112} \\
&= -7,97
\end{aligned}$$

Jadi probabilitas produk celana yang masih sesuai standart untuk $Z = -7,97$ adalah 0,5 dan produk celana yang tidak sesuai dengan standar 0



Gambar 4.2

Probabilitas Distribusi Normal dan X-chart pada Panjang Celana

Dari analisis data di atas bahwa rata-rata produk celana μ sebesar 100,9312 cm dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 101,5 cm dan batas pengawasan bawah (LCL) sebesar 100,5 cm, sehingga produk yang melampaui batas dianggap tidak sesuai standar perusahaan. Jadi dari analisis di atas terlihat tidak adanya penyimpangan pada panjang celana. Pada data di atas terlihat adanya kerusakan produk celana tetapi masih dalam batas toleransi.

4.3.2 Analisis Perhitungan Metode P-chart

Dalam analisis control chart, metode P-chart ini digunakan untuk mengukur prosentase kerusakan produk atau produk yang ditolak karena adanya

penyimpangan kualitas dalam proses produksinya. Pada penelitian ini peneliti mengambil data sampel 5 celana perharinya selama 25 hari, sehingga total sampel yang diambil sebanyak 125 celana. Berikut hasil pengamatan sampel barang yang diretur.

Tabel 4.4

Analisis Hasil Penelitian Kecacatan Produk

Hari	Jumlah sampel	Warna tidak sesuai	Jahitan lepas	Kotor	Σ cacat	P
1	5	0	1	1	2	0,016
2	5	1	0	1	2	0,016
3	5	1	1	0	2	0,016
4	5	0	0	0	0	0,000
5	5	1	1	0	2	0,016
6	5	0	0	1	1	0,008
7	5	1	0	1	2	0,016
8	5	1	0	0	1	0,008
9	5	1	1	1	3	0,024
10	5	0	0	0	0	0,000
11	5	1	1	0	2	0,016
12	5	1	1	0	2	0,016
13	5	1	1	1	3	0,024
14	5	1	1	0	2	0,016
15	5	0	0	0	0	0,000
16	5	0	1	0	1	0,008
17	5	0	1	0	1	0,008
18	5	1	1	0	2	0,016
19	5	0	0	0	0	0,000

20	5	0	0	0	0	0,000
21	5	1	0	0	1	0,008
22	5	1	1	1	3	0,024
23	5	1	1	0	2	0,016
24	5	0	1	1	2	0,016
25	5	1	0	0	1	0,008
Σ	125	22	27	21	37	0,296

Sumber: Lampiran 3 yang Diolah

Batas toleransi yang diberikan oleh PT Devaraka Jaya Manunggal untuk kerapian celana adalah sebesar 3%.

1. Mencari mean produk yang rusak

$$\begin{aligned}\bar{p} &= \frac{\Sigma p}{n} \\ &= \frac{0,296}{25} \\ &= 0,01345\end{aligned}$$

2. Mencari standar deviasi

$$\begin{aligned}Sp &= \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{0,01345(1-0,01345)}{25}} \\ &= \sqrt{\frac{0,013269}{25}} \\ &= \sqrt{0,000531} \\ &= 0,023\end{aligned}$$

3. Mencari nilai Z

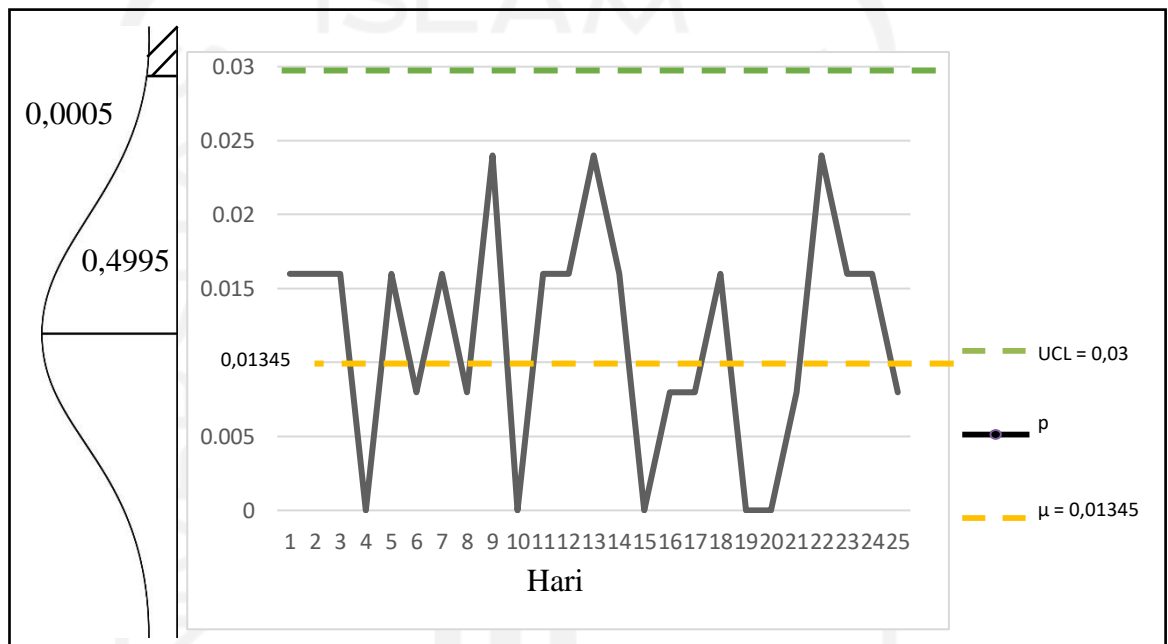
$$Z = \frac{UCL-p}{\frac{Sp}{\sqrt{n}}}$$

$$= \frac{0,03 - 0,01345}{\frac{0,023}{\sqrt{25}}}$$

$$= \frac{0,01655}{0,0046}$$

$$= 3,60$$

Jadi probabilitas terjadinya produk yang masih sesuai standar yang ditentukan untuk $Z = 3,60$ adalah 0,4995 dan produk yang tidak sesuai standar 0,0005



Gambar 4.3

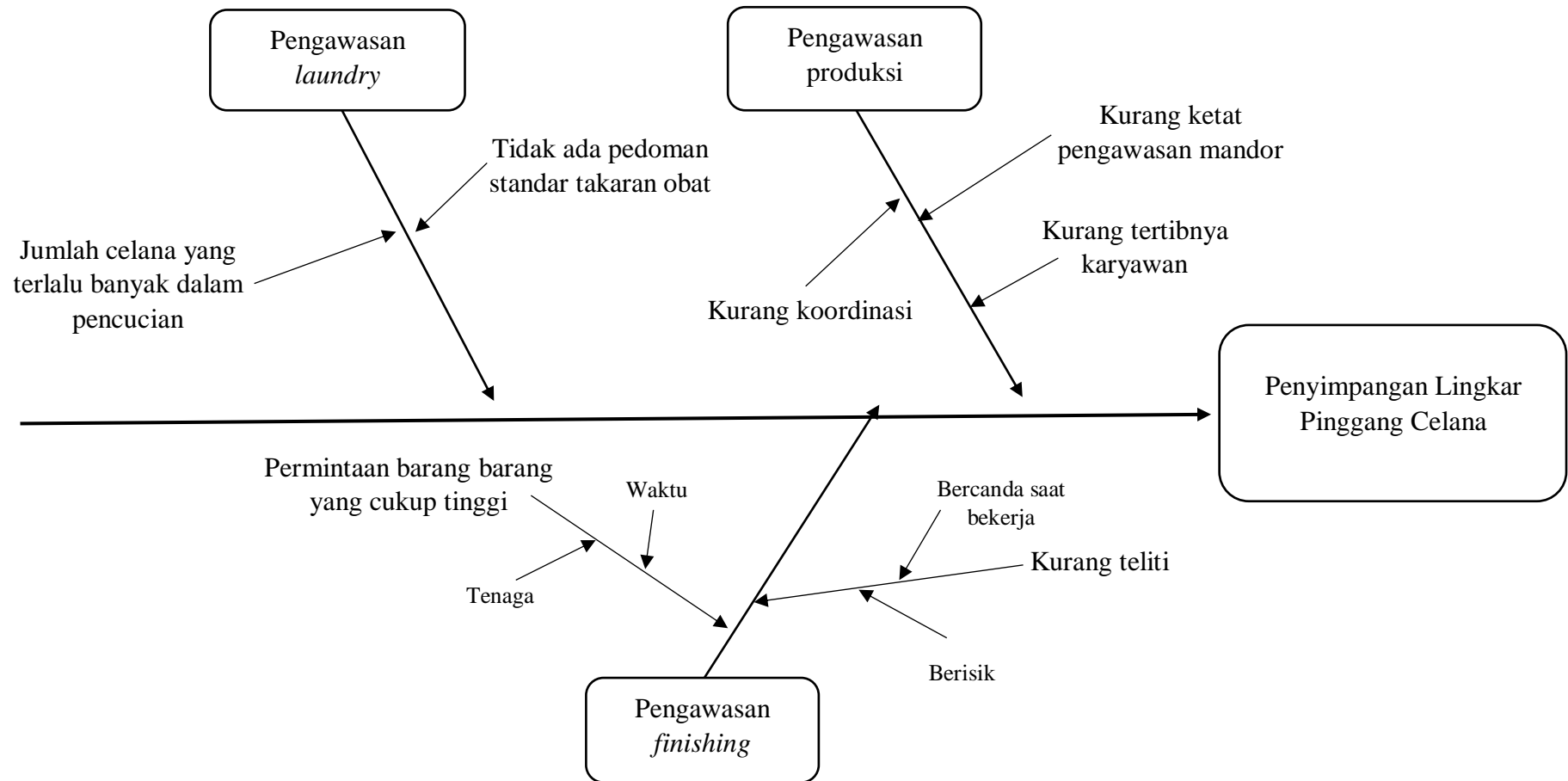
Probabilitas Distribusi Normal dan P-chart Kecacatan Produk Celana

Berdasarkan dari data analisis produk celana, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata produk (\bar{p}) sebesar 0,01345 dan batas pengendalian atas (UCL) sebesar 0,03, sehingga produk yang melampaui batas pengendalian tersebut disebut tidak memenuhi standar tetapi masih bisa ditolerir oleh perusahaan.

4.3.3 Analisis Metode Sebab-Akibat

Dari analisis data penelitian di atas dapat diketahui adanya penyimpangan pada lingkar pinggang celana di bawah angka standar atau bawah batas minimal dan lingkar pinggang celana yang di atas angka standar atau atas batas maksimal. Dengan menggunakan analisis metode sebab-akibat dapat diketahui penyebab terjadinya penyimpangan pada analisis data lingkar pinggang celana yang dibagi menjadi 3 faktor yaitu pengawasan produksi, pengawasan *laundry*, pengawasan *finishing*.





Gambar 4.4 Diagram Sebab – Akibat

4.4 Pembahasan

Dalam pembahasan ini ringkasan hasil analisis produk celana yang diproduksi oleh PT Devaraka Jaya Manunggal dengan menggunakan metode X-chart dan P-chart dengan analisis sebab akibat dimana analisis data yang digunakan adalah ukuran lingkar pinggang celana dan ukuran panjang celana. Dari hasil analisis data x-chart terdapat ketidaksesuaian pada nilai ukuran lingkar pinggang celana diluar angka toleransi dan di dalam p-chart tampak ukuran celana yang tidak sesuai yang paling tinggi, sehingga dalam analisis sebab akibat mencari tahu penyebab adanya penyimpangan dari batas toleransi yang ditetapkan oleh standart perusahaan. Di dalam analisis sebab akibat yang menyebabkan ukuran lingkar pinggang celana tidak sesuai standart karena proses pengawasan produksi, pengawasan *laundry* dan pengawasan *finishing*.

4.4.1 Ringkasan Hasil Metode X-Chart dan P-Chart

Ringkasan hasil analisis produk celana yang diproduksi oleh PT Devaraka Jaya Manunggal dengan menggunakan metode X-chart dan P-chart dapat disimpulkan angka kegagalan yang muncul ukuran yang tidak sesuai. Masalah ukuran yang tidak sesuai meliputi ukuran lingkar pinggang celana dan panjang celana. Pada analisis data ukuran lingkar pinggang celana adanya banyak penyimpangan yang di bawah batas minimal dan di atas batas maksimal. Namun pada analisis data ukuran panjang celana ada penyimpangan yang masih dalam batas toleransi perusahaan. Adapun penyimpangan dalam data atribut banyaknya penyebab celana diretur oleh PT Ramayana Lestari Sentosa antara lain: warna yang tidak sesuai, kerapian jahitan dan celana yang kotor.

4.4.2 Ringkasan Hasil Metode Sebab-Akibat

Ringkasan hasil analisis produk celana yang diproduksi oleh PT Devaraka Jaya Manunggal dengan menggunakan metode sebab-akibat dapat diketahui faktor-faktor penyebab kecacatan produk. di bawah batas minimal atau kekecilan dan di atas batas maksimal. Dari permasalahan yang ada terdapat 3 faktor untuk mengidentifikasi masalah, yaitu: pengawasan produksi, pengawasan *laundry*, pengawasan *finishing*. Berikut penjelasan identifikasi masalah berdasarkan faktor-faktor:

1. Pengawasan produksi

Dari pengawasan produksinya adanya masalah antara bagian pengawas produksi dan karyawan yaitu meliputi kurang ketatnya pengawas terhadap karyawan-karyawan, kurang tertibnya karyawan dalam aturan yang ditetapkan khususnya dalam penjahitan, dan kurangnya koordinasi antara pengawas produksi dan karyawan.

2. Pengawasan *laundry*

Dari pengawasan *laundry* adanya masalah pada divisi pewarnaan , tidak adanya standar takaran obat secara pasti dalam komposisi penggunaan obat dan terlalu banyaknya celana yang dicuci melebihi kapasitas daya tampung mesin pewarnaan/ mesin cuci, sehingga bisa memengaruhi suhu air saat perendaman. Sehingga dibutuhkan pengawasan yang cukup ketat disini.

3. Pengawasan *finishing*

Dari pengawasan *finishing*, yaitu pengawasan akhir pada produk jadi sebelum barang di terima oleh konsumen, pada pengawasan akhir ini membutuhkan

tingkat ketelitian yang baik. Adanya permintaan barang yang tinggi perusahaan kewalahan dalam hal *quality control*, karena kurangnya tenaga kerja *finishing*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil data penelitian yang diambil 5 sampel selama 25 hari jadi jumlah sampel yang diambil sebanyak 125 sampel celana. Data analisis pengukuran lingkaran pinggang yang terjadi banyak penyimpangan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam sistem pengawasan pada saat produksi, hubungan antara pengawas produksi dan karyawan kurang koordinasi, sehingga menyebabkan karyawan kurang produktif, dan tidak teliti dalam bekerja.
2. Dalam sistem pengawasan bagian laundry, pada divisi obat tidak adanya komposisi paten, dikarenakan tergantung pada jenis celana, jumlah celana, pewarnaan celana. Tingkat suhu air dan lama waktu yang di butuhkan dalam proses laundry banyak menyebabkan kesalahan yang mengakibatkan penyusutan lingkaran pinggang celana yang tidak sesuai.
3. Dalam sistem pengawasan Finishing, faktor kesalahan yang sering terjadi dalam proses ini adalah kurangnya tingkat ketelitian karyawan dalam proses sortir karena jumlah karyawan yang tidak sesuai dengan jumlah barang dan permintaan sehingga menyebabkan barang yang mengalami kecacatan yang seharusnya tersortir dengan baik untuk bisa diperbaiki kembali ataupun masuk ke dalam kategori gagal produk menjadi lolos begitu saja ke pengiriman sehingga menyebabkan barang tersebut diretur di kemudian hari.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil analisis dan penarikan kesimpulan adanya produk celana yang menyimpang dari standar PT Ramayana Lestari Sentosa terutama pada ukuran lingkar pinggang celana. Sehingga perusahaan PT Devaraka Jaya Manunggal perlu meningkatkan pengawasan perbaikan kualitas pada suatu produk atau proses produksinya. Hal ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas yang dihasilkan. Untuk memperbaiki kualitas produk dapat dilakukan upaya-upaya sebagai berikut:

1. Meningkatkan pengawasan dalam proses agar angka kerusakan terutama pada ukuran celana dapat diminimalkan karena bisa jadi terjadi dikarenakan waktu pemotongan pola yang tidak sesuai atau pada proses penjahitan tidak sesuai dalam mengambil jarak jahitan. Dalam hal ini perlu perhatian karena produk celana jika terdapat kecacatan produk pada lingkar pinggangnya tidak dapat diperbaiki sehingga masuk dalam angka gagal produk.
2. Perusahaan dalam meningkatkan pengawasan untuk mengurangi kegagalan produk dalam proses, perusahaan memberlakukan *reward and punishment*, jika produksi menyentuh atau mendekati *zero defect* maka perusahaan akan memberikan *reward* pada karyawan baik di pengawasan proses ataupun di pengawasan produk akhir tetapi jika angka keagalannya tinggi diberlakukan potong gaji, agar kesadaran karyawan dalam ketelitian itu akan diutamakan untuk mengurangi kerugian perusahaan.
3. Perusahaan dapat menambah jumlah pengawas dan karyawan dibagian-bagian yang cukup rawan terjadi kesalahan yang menyebabkan gagal produk, seperti contoh di bagian produksi bisa menambah jumlah pengawas/ mandor untuk membuat lingkup pengawasan karyawan semakin kecil, serta penambahan

jumlah karyawan di bagian finishing agar sistem atau proses sortir bisa berjalan dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

Ahyari, Agus, 1985. *Pengendalian Produk*, Edisi 2 BPFE, Yogyakarta

- Algifari. (1996). *Probabilitas Dalam Pengambilan Keputusan Bisnis*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Almahdy, Furaidah, 2010. “ *Pengendalian Kualitas Produk Celana Jeans Pada Industri Produk Tekstil*”. *Jurnal Sinergi*. Volume: 14 Nomor: 2
- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
- Assauri, Sofjan, 2004. *Manajemen produksi dan Operasi*, penerbit fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- Choir, Fikron Al, 2018. “*Pelaksanaan Quality Control Produksi Untuk Mencapai Kualitas Produk Yang Meningkatkan*”. *Jurnal Pemasaran Kompetitif*. Vol: 1 No: 4
- Dilworth, J. B. 1986. *Production And Operations Management*. Third Edition. New York: Random House.
- Douglas, C. Montgomery. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. 4th Edition. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Gaspersz, Vincent. 1998. *Statistical Process Control: Manajemen Bisnis Total*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Gunawan, Candra, 2014. “*Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada Proses Produksi Pakaian Bayi Di PT Dewi Murni Solo*”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol: 3 No: 4
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Operation Management , 7th edition.(Manajemen. Operasi edisi 7, Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, Jay & Render, Barry. 2006. *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Salemba Empat. Jakarta
- Herjanto, Eddy. 2006. *Manajemen Operasi Edisi ke Empat*. Gramedia Widiasana Indonesia (Grasindo)
- Hidayah et al, 2018. “ *Penerapan Manajemen Mutu Pada Usaha Garment Di Kecamatan Pademangan Timur Jakarta Utara*”. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*. Vol: 1 No: 2 Hal. 176-183
- Juita, Alisjahbana. 2005. “*Evaluasi Pengendalian Kualitas Total Produk Pakaian Wanita Pada Perusahaan Konveksi*.” *Jurnal Ventura*, Vol. 8, No. 1, April 2005
- La, Hatani. 2007. “*Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan Statistical Quality Control (SQC)*.”
- Poerwanto, Hendra. 2011. *Tutorial Manajemen Kualitas*. Diakses April 2020 <https://sites.google.com/site/kekolakualitas/home>
- Prawirosentono, Suyadi (2007) *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21*: Jakarta: Bumi Askara.
- Prihastono Dan Amirudin, 2017. “*Pengendalian Kualitas Sewing Di PT Bina Busana Internusa III Semarang*”. *Jurnal Dinamika Teknik*. Vol: X No: 1 Hal 1-15

- Purnama, Nursya'bani. 2006. *Manajemen Kualitas Perspektif Global*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama Yogyakarta: Ekonisisa UII
- Reksohadiprojo, S dan Gitosudarmo, 1990. *Manajemen Produksi*, Edisi IV, Yogyakarta: BPFE
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Sukanto, R. dan Indriyo, G.S. 1986. *Manajemen Produksi I*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: BPFE UGM
- Supardi, 2005. "*Metodologi Penelitian EKONOMI & BISNIS*". Yogyakarta: UII Press
- Yamit, Zulian. 1996. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Edisi Pertama, Yogyakarta: Ekonisisa UII
- Yamit, Zulian. 1998. *Manajemen Kualitas Produk Dan Jasa*. Edisi Pertama, Yogyakarta: Ekonisisa UII
- Yuliasih, Ni kadek, 2014. "*Analisis Pengenalan kualitas Produk Pada Perusahaan Garmen Wana Sari Tahun 2013*". Jurnal ekonomi. Vol: 4 No: 1



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

DATA HASIL PENELITIAN UKURAN LINGKAR PINGGANG CELANA

Hari	Sample ukuran diameter pinggang celana (inci)				
	1	2	3	4	5
1	30,2	30,0	30,2	30,2	29,7
2	29,3	30,1	29,0	30,0	30,0
3	29,5	30,1	29,4	28,3	30,0
4	30,5	30,2	30,2	30,1	31,0
5	28,2	30	29,6	29,5	30,0
6	30,2	31,5	30,2	30,2	32,1
7	29,9	30,2	30,0	30,1	30,0
8	30,0	28,1	30,1	28,1	27,6
9	30,2	30,1	30,1	30,2	29,8
10	30,0	30,0	29,2	29,4	30,1
11	32,0	30,2	30,0	30,1	31,0
12	30,0	30,0	30,0	30,1	29,6
13	30,1	29,1	30,1	28,1	30,0
14	30,0	29,0	30,2	30,0	30,0
15	30,0	30,1	32,5	30,2	30,0
16	30,0	30,2	30,0	29,0	30,1
17	30,1	29,0	30,0	29,7	30,2
18	30,0	29,1	28,1	30,0	30,0
19	30,0	29,0	30,0	30,1	29,0
20	30,0	29,1	28,1	30,2	30,0
21	30,1	30,1	30,2	31,9	30,0
22	29,5	30,2	30,2	30,1	30,0
23	30,1	30,0	30,2	30,0	29,5
24	29,4	30,2	30,0	29,3	30,2
25	30,0	29,0	30,0	30,2	29,5

LAMPIRAN 2

DATA HASIL PENELITIAN UKURAN PANJANG CELANA

Hari	Sample ukuran panjang celana (cm)				
	1	2	3	4	5
1	101,5	99,8	101,2	101,0	99,1
2	100,0	101,4	100,0	101,0	101,1
3	101	101,3	100,0	99,5	101,5
4	101,0	101,0	101,1	101,1	100,1
5	101,5	100,3	101,0	100,9	101,5
6	100,6	101,3	101,0	101,1	100,0
7	100,1	101,4	99,1	101,0	101,0
8	101,5	101,0	101,4	101,4	101,8
9	101,0	101,2	99,6	101,2	100,1
10	100,4	101,2	101,5	101,0	100,4
11	101,0	101,0	101,3	101,0	101,3
12	101,0	101,0	101	101,1	101,1
13	101	100,1	101,0	101,0	101,3
14	101,4	101,3	101	101,6	101,0
15	101,0	101,1	101,5	101,8	101,3
16	101	101,4	100,9	101	101,5
17	101	100,3	101,6	101,0	101,5
18	101,3	101,0	100,1	101,0	101,4
19	101,1	101,2	100,0	101,4	100,1
20	101,2	101,3	101,0	100,1	99,2
21	101,1	101,0	100,6	101,0	101,2
22	101,4	101,2	101,0	100,1	101,0
23	101,0	101,0	101,3	101	99,1
24	101,9	101,5	101,2	101,7	101
25	101,2	101	101,1	101,5	100,3

LAMPIRAN 3

DATA KECACATAN PRODUK CELANA

Hari	Jumlah sample	Sample	Warna tidak sesuai	Kerapian Jahitan	Kotor	Σ cacat
1	5	1	-	V	v	2
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	V	-	v	
		5	-	-	-	
2	5	1	V	-	v	2
		2	-	V	v	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
3	5	1	V	V	-	2
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	V	-	
4	5	1	-	-	-	0
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
5	5	1	-	-	-	2
		2	V	V	v	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	V	-	
6	5	1	-	-	-	1
		2	-	V	v	
		3	-	-	-	

		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
7	5	1	-	-	-	2
		2	-	V	v	
		3	-	-	-	
		4	V	V	v	
		5	-	-	-	
8	5	1	-	-	-	1
		2	-	-	-	
		3	V	-	v	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
9	5	1	-	-	-	3
		2	V	-	-	
		3	-	-	-	
		4	V	v	v	
		5	-	v	v	
10	5	1	-	-	-	0
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
11	5	1	V	-	v	2
		2	-	-	-	
		3	V	v	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
12	5	1	-	-	-	2
		2	V	-	-	
		3	-	v	v	

		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
13	5	1	-	v	v	3
		2	V	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	V	v	v	
14	5	1	-	-	-	2
		2	-	v	-	
		3	-	-	-	
		4	V	v	-	
		5	-	-	-	
15	5	1	-	-	-	0
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
16	5	1	-	-	-	1
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	v	v	
17	5	1	-	-	-	1
		2	-	v	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
18	5	1	V	v	-	2
		2	-	-	-	
		3	V	-	v	

		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
19	5	1	-	-	-	0
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
20	5	1	-	-	-	0
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	
21	5	1	-	-	-	1
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	V	v	-	
		5	-	-	-	
22	5	1	V	-	-	3
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	v	v	
		5	V	v	v	
23	5	1	-	-	-	2
		2	V	v	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	v	
		5	-	-	-	
24	5	1	-	-	-	2
		2	-	-	-	
		3	-	v	-	

		4	-	-	-	
		5	V	v	-	
25	5	1	V	v	v	1
		2	-	-	-	
		3	-	-	-	
		4	-	-	-	
		5	-	-	-	



LAMPIRAN 4

Tabel Z

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,49865	0,49869	0,49874	0,49878	0,49882	0,49886	0,49889	0,49893	0,49897	0,49900
3,1	0,49903	0,49906	0,49910	0,49913	0,49916	0,49918	0,49921	0,49924	0,49926	0,49929
3,2	0,49931	0,49934	0,49936	0,49938	0,49940	0,49942	0,49944	0,49946	0,49948	0,49950
3,3	0,49952	0,49953	0,49955	0,49957	0,49958	0,49960	0,49961	0,49962	0,49964	0,49965
3,4	0,49966	0,49968	0,49969	0,49970	0,49971	0,49972	0,49973	0,49974	0,49975	0,49976
3,5	0,49977	0,49978	0,49978	0,49979	0,49980	0,49981	0,49981	0,49982	0,49983	0,49983
3,6	0,49984	0,49985	0,49985	0,49986	0,49986	0,49987	0,49987	0,49988	0,49988	0,49989
3,7	0,49989	0,49990	0,49990	0,49990	0,49991	0,49991	0,49992	0,49992	0,49992	0,49992
3,8	0,49993	0,49993	0,49993	0,49994	0,49994	0,49994	0,49994	0,49995	0,49995	0,49995
3,9	0,49995	0,49995	0,49996	0,49996	0,49996	0,49996	0,49996	0,49996	0,49997	0,49997

Sumber : Buku Probabilitas Dalam Pengambilan Keputusan Bisnis oleh Algifari tahun 1996