

**EVALUASI PENGAWASAN KUALITAS PRODUK AKHIR PADA
PRODUKSI BAKPIAPIA DJOGDJA DI YOGYAKARTA**

SKRIPSI



Ditulis oleh

Nama : Citra Tauresia Aisyah

No Mahasiswa : 08311034

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2012

**EVALUASI PENGAWASAN KUALITAS PRODUK AKHIR PADA
PRODUKSI BAKPIAPIA DJOGDJA DI YOGYAKARTA**

SKRIPSI



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA**

2012

**EVALUASI PENGAWASAN KUALITAS PRODUK AKHIR PADA
PRODUKSI BAKPIAPIA DJOGDJA DI YOGYAKARTA**

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna memperoleh gelar
Sarjana Strata-1 di Program di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi,
Universitas Islam Indonesia



Ditulis oleh

Nama : Citra Tauresia Aisyah

No Mahasiswa : 08311034

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2012

EVALUASI PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME AKHIR PADA
PRODUKSI BAKPIAPI DJOGJA DI YOGYAKARTA

“ Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya 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 hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.”

Yogyakarta, 5 Februari 2012

Penulis,



Citra Tauresia Aisyah

**EVALUASI PENGAWASAN KUALITAS PRODUK AKHIR PADA
PRODUKSI BAKPIAPIA DJOGDJA DI YOGYAKARTA**



Dosen Pembimbing

Mochamad Nasito, Drs., M.M.



PENYEMBAHAN

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

Evaluasi Pengawasan Kualitas Produk Akhir Pada Produksi Bakpiapia
Djogdja di Yogyakarta

Disusun Oleh: **CITRA TAURESIA AISYAH**
Nomor Mahasiswa: **08311034**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**
Pada tanggal : 16 April 2012

Penguji/Pemb. Skripsi : Drs. Moch. Nasito, MM

Penguji : Dra. Siti Nursyamsiah, MM

Mengetahui

Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia



Prof. Dr. Hadri Kusuma, MBA

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Skripsi ini dengan tulus, ikhlas, dan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

- ❧ Papa tercinta; Jalalludin Basri dan Mama; Dewi Suprobo. Saya kehabisan kata-kata untuk menjelaskan betapa pentingnya engkau berdua. Terima kasih atas perhatiannya selama ini, kasih sayang serta pengorbanan kalian yang takkan mampu ku balas sampai kapanpun juga. Serta Kakak-kakakku; Muhammad Sahwidin Ridho dan Muhammad Febrian Ghaniy, yang telah banyak memberi dukungan dalam segala hal.
- ❧ Para Guru dan Dosen yang telah membimbing penulis.
- ❧ Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- ❧ Teman-teman seperjuangan angkatan 2008 yang telah banyak memberi dukungan dan semangat.
- ❧ Almamaterku.

MOTTO

“Harta paling berharga dan terindah adalah bersama keluarga dan orang yang kita cintai dan sayangi”

“Kita tidak mungkin mencapai impian-impian kita yang terbesar dengan tetap menjadi siapa kita adanya”

- John C. Maxwell -

“Life can only be understood backwards, but it must be lived forwards”

- John Soren Kierkegaard -

“Never regret. If it's good, it's wonderful. If it's bad, it's experience”

-Victoria Holt –

الرَّبِّ اجْعَلْ الْاِسْمَ الْاَلَا تُدْرِكُهُ

ABSTRAK

Perkembangan dunia usaha dewasa ini dirasakan semakin pesat. Hal ini ditunjukkan dengan semakin melimpahnya produk-produk yang ditawarkan oleh produsen kepada konsumen di pasar, dengan berbagai tingkat harga dan variasi bentuk dan disain. Berbagai variasi bentuk produk yang terdapat di pasar tersebut, masing-masing berusaha menawarkan berbagai ciri khas yang disesuaikan dengan selera konsumen. Hal ini dilakukan untuk meraih kedudukan yang baik terhadap target pasarnya, dengan harapan dapat menghasilkan keuntungan yang layak bagi perusahaan.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan dan faktor-faktor apa sajakah yang menjadi penyebab produk yang dihasilkan tidak sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan kualitas produk dari standar yang telah ditetapkan perusahaan dan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adanya penyimpangan kualitas selama proses produksi.

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hasil uji X-chart menunjukkan pada produk bakpia tidak ada yang melebihi batas pengendalian (standar kerusakan 10%) dalam hal berat karena grafik menunjukkan tidak ada titik yang berada di luar batas pengawasan UCL dan LCL, maka dapat diketahui pengawasan yang dilakukan oleh perusahaan untuk hal ini cukup bagus karena tidak terjadi penyimpangan. Namun dalam hal diameter pada inspeksi hari ke-10 yang menunjukkan produk yang melebihi batas pengendalian atas (UCL) sehingga diperlukan upaya perbaikan dalam kerusakan pada diameter produksi bakpia.

Hasil uji P-chart menunjukkan bahwa pada produk bakpia, produksi produk yang baik (dengan tingkat kerusakan kurang dari 0,1) adalah sebesar 96,41% dengan proporsi produk yang tidak memenuhi standar adalah 3,59%. Berdasarkan standar, terdapat produk yang mengalami penyimpangan. Penyimpangan ini terjadi pada hari ke-1 (0,24), hari ke-2 (0,16), hari ke-6 (0,16), hari ke-11 (0,24), hari ke-19 (0,20), hari ke-27 (0,12), hari ke-28 (0,12).

Berdasarkan diagram Ishikawa dapat diketahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan dalam produksi bakpia yang dibagi menjadi lima faktor yaitu lingkungan, SDM, metode, proses, dan alat produksi.

Kata kunci : kualitas dan pengawasan kualitas

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu Watta Alla atas segala rahmat dan hidayah serta bimbingan-Nya, shalawat dan salam dilimpahkan kepada Rasul-Nya, Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam, beserta keluarga, sahabat dan pengikut beliau dengan ihsan sampai hari kiamat, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, segala puji syukur dan cinta. Terima kasih ya Allah karena Engkau telah mengkaruniakan, memberikan dan melimpahkan rahmat, hidayah dan anugerah-Mu kepadaku.
2. Prof. Dr. Hadri Kusuma, MBA, selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Mochamad Nasito, Drs., M.M. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan pada penulis.
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia yang telah membekali ilmu sehingga menjadi wawasan penulis dalam menyelesaikan penulisan ini.

5. BakpiaPia Djogdja yang bersedia menjadi subyek penelitian skripsi ini.
6. Papa dan Mama tercinta beserta seluruh keluarga, kakak-kakakku yang selalu memberikan segala dukungan baik moril maupun spirituil, dan semuanya.
7. Sahabat-sahabatku, serta seluruh pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril selama studi di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2008, serta dua sahabat baikku yang telah banyak memberi dukungan dan semangat: Sinta Putri Mayangsari dan Risti Anggraini.
9. Budi Cahyadi Syukur, terimakasih karena tidak ada habis-habisnya memberikanku semangat yang luar biasa, dukungan, do'a serta bantuan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, maka penulis mohon saran dan kritik yang bersifat membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini banyak manfaatnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Februari 2012

Citra Tauresia Aisyah

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Sampul Depan Skripsi.....	ii
Halaman Judul Skripsi.....	iii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme.....	iv
Halaman Pengesahan Skripsi.....	v
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi.....	vi
Motto.....	vii
Persembahan.....	viii
Abstraks	ix
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Pengawasan.....	7
2.2.2 Pengawasan Kualitas.....	8
2.2.3 Pengertian Kualitas.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Variabel dan Definisi Variabel.....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Populasi.....	18
3.5 Sampel.....	18
3.6 Metode Analisis Data.....	19
3.6.1 Alat dan Teknik Pengendalian Kualitas.....	19

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	25
4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan.....	25
4.1.2 Lokasi Perusahaan.....	26
4.1.3 Struktur Organisasi.....	27
4.1.4 Tenaga Kerja.....	28
4.1.5 Produksi.....	28
4.1.6 Pemasaran.....	29
4.2 Analisis dan Pembahasan.....	29
4.2.1 Analisis Control Chart Untuk Variabel.....	30

4.2.2 Analisis Control Chart Untuk Atribut.....	38
4.2.3 Analisis Diagram Ishikiwa.....	43
4.2.4 Faktor-Faktor Penyebab Produk Cacat.....	45
4.2.5 Pemecahan Masalah.....	46
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53



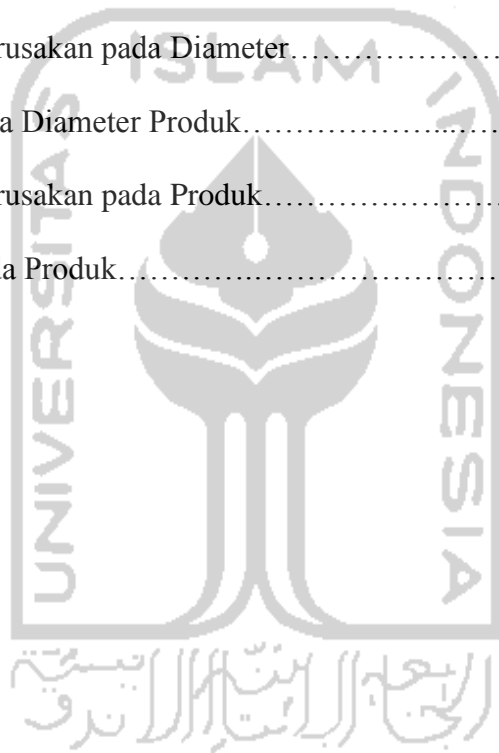
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Proses Pembuatan Bakpia Blasteran Cappucinno	28
4.2 Ukuran Standar Produk.....	30
4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Produk.....	31
4.4 Hasil Pemeriksaan Diameter Produk.....	35
4.5 Hasil Pemeriksaan Produk Bakpia.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Struktur Diagram Sebab Akibat.....	24
4.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	27
4.2 Proporsi Kerusakan pada Berat.....	33
4.3 X-Chart pada Berat Produk.....	34
4.4 Proporsi Kerusakan pada Diameter.....	37
4.5 X-Chart pada Diameter Produk.....	38
4.6 Proporsi Kerusakan pada Produk.....	42
4.7 P- Chart pada Produk.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Tabel Z.....	53
2 Tabel Z Negatif.....	54



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia usaha dewasa ini dirasakan semakin pesat. Hal ini ditunjukkan dengan semakin melimpahnya produk-produk yang ditawarkan oleh produsen kepada konsumen di pasar, dengan berbagai tingkat harga dan variasi bentuk dan disain. Berbagai variasi bentuk produk yang terdapat di pasar tersebut, masing-masing berusaha menawarkan berbagai ciri khas yang disesuaikan dengan selera konsumen. Hal ini dilakukan untuk meraih kedudukan yang baik terhadap target pasarnya, dengan harapan dapat menghasilkan keuntungan yang layak bagi perusahaan.

Adanya persaingan tersebut membuat perusahaan berusaha untuk membuat produk yang unggul diantara para kompetitor. Untuk itu perlu adanya peningkatan kualitas sebagai keunggulan kompetitif sekaligus sebagai keunggulan atas produk-produk kompetitor lainnya. Dampak dari peningkatan kualitas tersebut, perusahaan dapat memperbaiki posisi persaingan di pasar. Untuk memenangkan persaingan tersebut, maka perusahaan harus dapat memuaskan para konsumen.

Pengawasan kualitas diperlukan dalam pengawasan produksi untuk mengurangi jumlah produk cacat yang ditimbulkan oleh sistem operasi perusahaan dan agar cacat produk dapat diidentifikasi sehingga dapat diketahui apakah cacat produk yang dihasilkan tersebut dalam keadaan terkendali atau tidak, sebelum produk dipasarkan perlu dilakukan pengawasan kualitas sehingga dapat dihindari adanya ketidakpuasan atau keluhan dari para pembeli atas produk yang dibelinya.

Manfaat adanya pengawasan kualitas tidak hanya sebatas perusahaan dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan tetapi juga perusahaan dapat meminimalkan biaya produksi dan mempertahankan kualitas produk. Untuk mendapatkan pasar yang lebih luas, kualitas merupakan pilihan kunci yang strategis. Karena konsumen dengan sendirinya akan memilih produk yang berkualitas.

Kualitas merupakan cerminan keberhasilan suatu perusahaan didalam menjamin kepuasan konsumen sebab kualitas produksi yang rendah akan berakibat buruk terhadap suatu produk, dan sebaliknya apabila kualitas produk baik, akan berakibat baik pula terhadap perkembangan perusahaan.

Menurut Sumadi (1996) pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas dalam perusahaan, yang bertindak dalam penerapan standar, pengawasan hasil kerja atas suatu produk, analisis penyimpangan yang terjadi dan pengambilan tindakan perbaikan atas kekeliruan yang telah dilakukan dalam proses pembuatan suatu produk. Dengan kata lain pengendalian kualitas dimaksudkan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam kualitas dapat tercermin dalam hasil akhir produk suatu perusahaan.

Dalam suatu kegiatan produksi, walaupun seluruh proses produksi telah direncanakan sebaik mungkin, namun dalam pelaksanaan tidak menutup kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian yang berakibat tidak baik terhadap produk. Karena satu dan lain hal, penyimpangan-penyimpangan produk dari standar yang telah ditentukan selalu ada dalam kadar yang berlainan pada setiap produknya.

Adanya pengawasan kualitas yang baik, diusahakan akan dapat mengurangi produk-produk yang tidak memenuhi standar kualitas pada akhir proses. Kualitas

produk yang baik, artinya yang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan. Pengawasan yang baik akan dapat menciptakan persepsi/*image* yang baik di mata konsumen, sehingga meningkatkan loyalitas.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan?
2. Faktor-faktor apa sajakah yang menjadi penyebab produk yang dihasilkan tidak sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan?

1.3 BATASAN PENELITIAN

Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak terlalu meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun yang menjadi lingkup pembatasan dalam penelitian ini adalah :

- a. Produk yang diteliti adalah hasil akhir dari produksi BakpiaPia Djogdja.
BakpiaPia Djogdja memproduksi 3 macam produk yaitu;
 - Bakpia single yang berisi kacang hijau, keju dan coklat.
 - Bakpia blesteran yang berisi pisang keju, coklat, keju, cappucinno, durian dan nanas.

- Ampyang kepyar dengan rasa jahe, coklat dan pedas.

Karena keterbatasan waktu dan tenaga maka penulis akan lebih memfokuskan penelitiannya pada bakpia blasteran cappucinno.

- b. Alat analisa dengan metode *Statistical Quality Control* yaitu metode Control chart yang terdiri dari *P-chart* dan *X-chart* sebagai metode kuantitatif dan menggunakan diagram sebab akibat (Ishikawa) sebagai metode kualitatif.
- c. Variabel-variabel yang diteliti adalah variabel produk bakpia yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan kualitas produk dari standar yang telah ditetapkan perusahaan.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adanya penyimpangan kualitas selama proses produksi.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

- a. Manfaat bagi perusahaan:
 1. Memberikan kesempatan bagi perusahaan untuk turut berpartisipasi dalam mengembangkan mutu pendidikan di perguruan tinggi.
 2. Untuk mengetahui tentang pentingnya pengendalian mutu dalam proses produksi.
 3. Untuk mengetahui penyimpangan kualitas yang terjadi pada produksi.
 4. Untuk mengetahui kelemahan pada sistem pengawasan kualitas produk akhir.

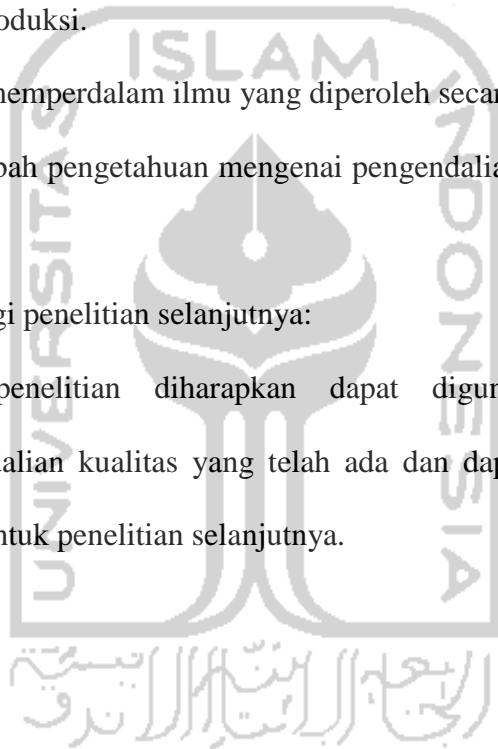
5. Untuk memacu meningkatkan kualitas produk akhir dan meminimalkan terjadinya kerusakan.
6. Hasil penelitian dapat dijadikan suatu tambahan informasi oleh perusahaan.

b. Manfaat bagi peneliti:

1. Untuk mengetahui pengaruh pengendalian mutu yang efisien terhadap hasil akhir produksi.
2. Untuk memperdalam ilmu yang diperoleh secara teoritik.
3. Menambah pengetahuan mengenai pengendalian mutu pada proses produksi bakpia.

c. Manfaat bagi penelitian selanjutnya:

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk mengevaluasi pengendalian kualitas yang telah ada dan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

1. Rina Puspitasari (2005) pada penelitian dalam judul “Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Akhir Semen Cibinong (Study Kasus Pada RT. Semen Cibinong, Tbk Pabrik Cilacap)”. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisa apakah terjadi penyimpangan kualitas produk dari standar kualitas yang telah ditentukan dan factor-faktor apakah yang menyebabkan terjadinya penyimpangan kualitas tersebut. Penelitian tersebut difokuskan pada produk akhir semen tipe I. variabel yang digunakan adalah kuat tekan semen, kelembutan semen, dan beberapa variabel kimia lainnya. Aktivitas pengendalian kualitasnya menggunakan taktik pengawasan secara statistical dengan pemanfaatan alat peta kendala P dan peta control variabel rata-rata (peta X). Usaha-usaha pengawasan kualitas produk ini diarahkan untuk memberikan pengawasan terhadap komponen-komponen pembentuk produk, proses pembuatan, serta hasil akhirnya sehingga diperoleh produk dengan kualitas yang baik.
2. Almunir Yudha Putra Raharja (2004) pada penelitian dalam judul “Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan P-Chart dan Diagram Ishikawa pada PT. Ungaran Multi Engineering, Ungaran”. Penelitian tersebut dilakukan di PT. Ungaran Multi Engineering yang terletak di jl. Gatot Subroto 179, Ungaran, Kabupaten Semarang. Perusahaan ini bergerak pada bidang produksi kayu ekspor dan impor. Penelitian dilakukan pada produksi bulan Septemer dan Oktober pada tahun 2003. Variabel yang diteliti adalah produk yang sesuai dengan standar

kualitas dan produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas. Produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. MC/kadar air tidak diantara 12% s/d 15%
- b. Retak
- c. Pecah rambut
- d. Kurang halus/amplas
- e. Ukuran kurang tepat

Sedangkan produk yang sesuai dengan kualitas memiliki karakteristik yang sebaliknya dari karakteristik yang tidak sesuai dengan kualitas. Analisa data dilakukan dengan membandingkan kedua variabel ini sehingga akan menunjukkan kondisi pengendalian kualitas dari PT. Ungaran Multi Engineering.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1 Pengertian Pengawasan

Pengawasan pada hakekatnya menentukan tolak ukur/ standar-standar, melakukan pemeriksaan hasil-hasil dan perbandingan hasil dengan standar. Melihat penyimpangan-penyimpangan dan umpan balik sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan

Menurut Sofjan Assauri (1999:125) pengawasan adalah kegiatan mengawasi pelaksanaan dari proses sampai hasil produksi, agar apa yang telah direncanakan dapat terlaksana dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Menurut Yamit (2001:33) bahwa pengendalian adalah keseluruhan fungsi atau kegiatan yang harus dilakukan untuk menjamin tercapainya sasaran perusahaan dalam hal kualitas produk dan jasa pelayanan yang diproduksi.

Fungsi pengendalian ini bukan sekedar pengadaan pengawasan dari pelaksanaan kegiatan dalam sebuah perusahaan, melainkan juga termasuk pengumpulan data sebagai masukan/ input guna penentuan tindak lanjut pada usaha-usaha perbaikan pelaksanaan kegiatan dalam perusahaan tersebut pada masa yang akan datang.

2.2.2 Pengawasan Kualitas

Pemeriksaan pengawasan kualitas dilakukan saat bahan mentah di terima atau barang jadi selesai.

Menurut Reksohadiprojo (2000:467) bahwa pengawasan kualitas adalah suatu kegiatan operasi yang mencakup pengukuran, pencicipan, penyentuhan, penimbangan atau pengujian yang diarah kan mampu menghasilkan barang atau jasa sesuai dengan tingkat kualitas yang diharapkan.

Menurut Agus Ahyari (1990:239) pengawasan kualitas merupakan suatu aktifitas (manajemen perusahaan) untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk (dan jasa) perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan.

Sofjan Assauri (1993:274) berpendapat bahwa pengawasan kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam kualitas dapat tercermin dalam hasil akhir, dengan kata lain pengawasan kualitas dari barang yang dihasilkan, agar

sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Menurut Zulian Yamit (1993:339) terdapat beberapa alasan mengapa pengawasan kualitas diperlukan, yaitu:

1. Untuk menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan.
2. Untuk menjaga atau menaikkan kualitas sesuai standar.
3. Untuk mengurangi keluhan atau penolakan konsumen.
4. Memungkinkan pengkelasan output (*output grading*).
5. Untuk menaati peraturan.
6. Untuk menaikkan atau menjaga *company image*.

Keberhasilan perusahaan dalam persaingan sangat ditentukan oleh tingkat kualitas produk yang dihasilkan dan dipasarkan karena akan mempengaruhi posisi produk di pasar. Pengawasan kualitas produk sangat penting bagi perusahaan mengingat banyak faktor yang menentukan kualitas produk. Maksud dan tujuan pengawasan kualitas adalah sebagai berikut (Sofyan Assauri, 1993:274):

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi menjadi sekecil mungkin.

Pengawasan kualitas dapat membantu dalam menentukan komponen-komponen yang rusak dan menjaga agar bahan-bahan hasil produksi mendatang jangan

sampai rusak. Hal ini dapat mengurangi kerugian perusahaan karena kerugian yang ditimbulkan jika produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan harapan perusahaan maupun konsumen dapat dihindari sejak awal proses produksi.

Kegiatan pengawasan kualitas sangat luas, karena semua pengaruh terhadap kualitas harus dimasukkan dan dipertimbangkan. Pengawasan kualitas dapat dibedakan menjadi tiga tingkatan yaitu pengawasan terhadap bahan baku, pengawasan selama pengolahan (proses produksi) dan pengawasan atas produk akhir yang telah diselesaikan. Semua proses tersebut saling mempengaruhi satu sama lainnya sehingga masing-masing tingkatan tersebut harus diperhatikan agar produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan.

Pengawasan bahan baku dimaksudkan untuk menghindari terjadinya kerusakan dan ketidaksesuaian yang mempengaruhi proses selanjutnya. Pengawasan ini merupakan pengawasan awal sebelum dilakukan proses produksi. Jika bahan baku memenuhi standar yang ditetapkan maka dengan proses produksi yang wajar akan diperoleh hasil yang baik.

Pengawasan selama proses produksi dinilai penting karena adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara tahap yang satu dengan tahap yang lainnya. Proses produksi akan dipengaruhi oleh proses sebelumnya yaitu proses pemilihan bahan baku. Pengawasan proses produksi ini haruslah perurutan dan teratur karena jika pengawasan yang dilakukan hanya terhadap sebagian dari proses mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lainnya.

Pengawasan kualitas yang dilakukan dalam setiap tingkatan proses sebelumnya tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak atau kurang baik. Untuk menjaga dan menjamin agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan maka diperlukan pengawasan terhadap produk akhir.

Masing-masing kegiatan pengawasan mulai dari pengawasan bahan baku, pengawasan proses produksi dan pengawasan terhadap produk akhir saling mempengaruhi satu sama lainnya. Ketiga kegiatan pengawasan tersebut tidak dapat diabaikan oleh perusahaan agar perusahaan dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. (Sofyan Assauri, 1993:285).

2.2.3 Pengertian Kualitas

Menurut Goetsch Davis (Zulian Yamit, 2001:8) membuat definisi kualitas yang lebih luas cakupannya, yaitu “kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan”.

Definisi kualitas dapat berbeda makna bagi setiap orang, karena kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat tergantung konteksnya. Banyak pakar dibidang kualitas yang mencoba untuk mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing. Berikut ini merupakan beberapa definisi kualitas menurut para ahli atau pakar kualitas adalah (Zulian Yamit, 2001: 7):

1) Philip B. Crosby.

Mengartikan kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan.

2) Deming

Mendefinisikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan pelanggan.

3) J.M. Juran

Mendefinisikan mutu sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi.

Menurut Zulian Yamit (2000:338) terdapat tiga ukuran kualitas yang digunakan untuk barang, yaitu :

1. Kualitas Desain (*design quality*)

Kualitas desain barang sangat berhubungan dengan sifat-sifat keunggulan pada saat barang mula-mula diimpikan. Kualitas desain dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Kualitas *input*
- Teknologi yang digunakan
- Kualitas tenaga kerja dan manajer

2. Kualitas Penampilan (*performance quality*)

Aspek ini mencakup performa produk di masa yang datang, yang di pengaruhi oleh dua faktor, yaitu :

- Keandalan produk (*reliability of product*) yang berhubungan dengan waktu penggunaan sebelum terjadi kerusakan.
- Perawatan produk (*maintenance of product*) yang berhubungan dengan kemampuan memperbaiki dan mengganti dengan cepat produk yang rusak.

3. Kualitas yang memenuhi (*conformance quality*)

Berhubungan dengan apakah produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan atau yang diharapkan, dengan kata lain sejauh mana kualitas suatu produk dapat dicapai. Faktor yang dapat mempengaruhi *conformance quality* adalah :

- Usia teknik produk (*technical life of product*)
- Pengaruh produk (*impeacts of product*)
- Ketepatan produk (*accuracy of product*)

Terlepas dari komponen yang dijadikan obyek pengukuran kualitas, secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

(Zulian Yamit, 1993:338)

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

Secara khusus faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dapat diuraikan sebagai berikut: (Zulian Yamit, 1998:339)

1. Pasar atau tingkat persaingan.

Persaingan sering menjadi faktor penentu dalam menetapkan tingkat kualitas output suatu perusahaan, maka tingginya tingkat persaingan akan memberikan pengaruh pada perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Dalam era pasar bebas yang akan datang, konsumen dapat berharap untuk mengharapkan produk yang berkualitas dengan harga yang lebih murah.

2. Tujuan organisasi (*organizational objective*).

Apakah perusahaan bertujuan untuk menghasilkan volume output tinggi, barang yang berharga rendah atau menghasilkan barang yang berharga mahal (eksklusif).

3. Testing produk (*product testing*).

Testing yang kurang memadai terhadap produk yang dihasilkan dapat berakibat kegagalan dalam mengungkapkan kekurangan yang terdapat pada produk.

4. Desain produk (*product design*).

Cara mendesain produk pada awalnya dapat menentukan kualitas produk itu sendiri.

5. Proses produksi (*production process*).

Prosedur untuk memproduksi produk dapat juga menentukan kualitas produk yang dihasilkan.

6. Kualitas input (*quality of inputs*).

Jika bahan yang digunakan tidak memenuhi standar, tenaga kerja tidak terlatih, atau perlengkapan yang digunakan tidak tepat, akan berakibat pada kualitas produk yang dihasilkan.

7. Perawatan perlengkapan (*equipment maintenance*).

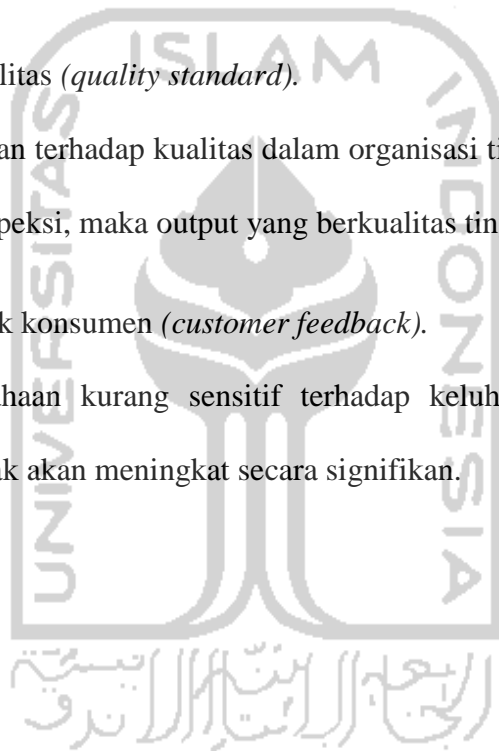
Apabila peralatan tidak dirawat secara tepat atau suku cadang tidak tersedia maka kualitas produk akan kurang dari semestinya.

8. Standar kualitas (*quality standard*).

Jika perhatian terhadap kualitas dalam organisasi tidak tampak, tidak ada testing maupun inspeksi, maka output yang berkualitas tinggi sulit tercapai.

9. Umpan balik konsumen (*customer feedback*).

Jika perusahaan kurang sensitif terhadap keluhan-keluhan konsumen maka kualitas tidak akan meningkat secara signifikan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi atau tempat diadakan penelitian ini adalah BakpiaPia Djogdja di ruko Bayeman Permai ruko no.4 jalan Wates km.3 Yogyakarta.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Variabel penelitian penulis adalah produk yang sesuai dengan standar kualitas dan produk yang tidak sesuai standar kualitas.

Definisi dari penelitian ini adalah mencari jumlah prosentase produk cacat yang tidak sesuai dengan kualitas dan produk yang sesuai dengan kualitas yang telah ditentukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas statistik, yaitu *Control Chart*. Produk yang sesuai dengan standar kualitas adalah sebagai berikut:

- Tidak pecah
- Tidak gosong
- Bentuk bulat persegi
- Berat ± 35 gr
- Diameter $\pm 4,5$ cm

Demikian untuk produk yang tidak sesuai standar memiliki karakteristik yang sebaliknya dari karakteristik yang sesuai dengan kualitas standar.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu.

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data primer:

- Metode Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diteliti pada objek penelitian untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian.
- Wawancara (*interview*), yaitu pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung, dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian guna mendapatkan data dan keterangan yang berlandaskan kepada tujuan penelitian.
- Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara mempelajari dan mengumpulkan data atau dokumen-dokumen milik perusahaan yang terkait dengan masalah yang diteliti.

Adapun data primer yang digunakan meliputi:

- Gambaran umum perusahaan
- Proses produksi
- Mesin-mesin produksi
- Bahan yang diperlukan

- Data total produksi
- Data produk cacat yang dihasilkan

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti, yaitu dengan mencatat data yang telah dikumpulkan oleh perusahaan seperti sejarah berdirinya perusahaan, tujuan perusahaan, visi misi perusahaan, pemasaran produk, dan catatan-catatan lainnya.

3.4 Populasi

Populasi adalah ruang lingkup atau besaran karakteristik dari seluruh obyek yang diteliti. Populasi dari penelitian ini adalah produk akhir dari produksi BakpiaPia Djogdja.

3.5 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki peluang dan karakteristik yang sama untuk dipilih untuk kemudian diteliti. Sampel yang digunakan adalah sampling acak, dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah produk akhir produksi BakpiaPiaDjogdja dengan pertimbangan homogenitas sifat produk.

Untuk analisis yang menggunakan *P-chart* sampel berupa hasil penelitian bakpia selama 30 hari dengan mengambil 25 buah bakpia setiap harinya. Sedangkan untuk *X-chart* sampel yang diambil sebanyak 100 buah bakpia blasteran cappucinno dalam kurun waktu penelitian 10 hari dengan mengambil 10 sampel setiap harinya, kemudian diukur berat dan diameternya.

3.6 Metode Analisis Data

Dalam menyelesaikan masalah pengendalian kualitas digunakan teknik pengawasan kualitas secara statistikal atau disebut Pengendalian Kualitas Statistikal (*Statistical Quality Control = SQC*).

Menurut Zulian Zamit (2004:206) pengawasan dalam metode *Statistical Quality Control* dibagi menjadi dua yaitu:

1. Pengendalian Kualitas Atribut

Banyak karakteristik kualitas yang tidak dapat dinyatakan dengan angka numerik. Pengendalian kualitas untuk item yang karakteristik kualitasnya tidak dapat dinyatakan dengan angka dinamakan atribut atau sifat. Untuk mengklasifikasikan kualitas produk, pada umumnya digunakan istilah “sesuai spesifikasi” dan “tidak sesuai spesifikasi”.

2. Pengendalian Kualitas Variabel

Pengendalian kualitas variabel dapat dinyatakan dalam bentuk ukuran angka atau kuantitatif khususnya untuk produk yang cukup banyak. Misalnya dinyatakan dalam dimensi panjang, dimensi berat, dimensi volume, dan dimensi lainnya yang dapat diukur.

3.6.1 Alat dan Teknik Pengendalian Kualitas

- **Control Chart**

Diagram kontrol digunakan untuk mengukur rata-rata, variabel, dan atribut. Variabel berhubungan dengan rata-rata dan besarnya deviasi serta untuk mengetahui sumbu terjadinya variasi proses. Pengukuran terhadap variabel berguna dalam pengawasan operasi yang sedang berjalan. Sedangkan pengukuran

atribut berhubungan dengan besarnya persentase produk yang ditolak dan penting dalam penerimaan sampel.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *P-chart* dan *X-chart* dimana *P-chart* digunakan untuk meneliti bagian yang tidak sesuai seperti rusak, hilang dan sebagainya dari sejumlah sampel yang diamati secara periodik. Sampel yang diambil biasanya berukuran besar. *P-chart* banyak digunakan untuk ukuran cacat berupa proporsi cacat dalam setiap sampel yang diambil. Rumus yang biasa digunakan:

- a. Mengukur jumlah produk yang dihasilkan
- b. Menentukan rata-rata kerusakan produk

$$\bar{P} = \frac{\text{jumlah produk rusak}}{\text{jumlah produk}}$$

- c. Menghitung standar deviasi (S_p)

$$S_p = \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

- d. Menentukan batas pengawasan
 - o batas pengawasan atas (UCL_p) = $\bar{P} + ZS_p$
 - o batas pengawasan bawah (LCL_p) = $\bar{P} - ZS_p$

Keterangan:

\bar{P} = mean kerusakan

n = banyaknya produk yang diobservasi

S_p = standar deviasi

X-chart merupakan diagram kontrol rata-rata yang digunakan untuk variabel-variabel penelitian terukur. Langkah-langkah dalam menghitung *X-chart* adalah sebagai berikut:

- a. Mencari mean dari seluruh kelompok

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

- b. Menghitung standar deviasi

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \mu)^2}{n-1}}$$

- c. Mencari batasan pengawasan

- Batasan pengawasan atas (UCL) = $\mu + Z\sigma_x$
- Batasan pengawasan bawah (LCL) = $\mu - Z\sigma_x$

Keterangan:

\bar{X} = banyaknya produk yang rusak

Z = batas nilai pengawasan yang dikehendaki

n = banyaknya produk yang diobservasi

σ_x = standar deviasi

- **Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa)**

Instrumen dasar dalam peningkatan kualitas yang lain adalah diagram Ishikawa. Diagram Ishikawa juga dikenal sebagai diagram sebab akibat atau *fishbone*. Fungsi dasar diagram ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan

akar penyebabnya juga menunjukkan faktor-faktor penyebab yang langsung berpengaruh pada terjadinya produk cacat/rusak.

Terdapat beberapa macam diagram *fishbone*, diantaranya adalah:

a. Standar *Fishbone*

Diagram yang mengidentifikasi penyebab-penyebab yang mungkin dari suatu masalah yang tidak diinginkan dan bersifat spesifik.

b. Diagram *Fishbone* Terbalik

Diagram yang mengidentifikasi tindakan yang harus dilakukan untuk menghasilkan efek atau hasil yang diinginkan.

Disamping terdapat jenis dari diagram *fishbone*, juga terdapat aplikasi dari diagram *fishbone*. Aplikasi diagram *fishbone* sangat tepat digunakan jika menginginkan hal-hal berikut ini:

- a. Mengidentifikasi penyebab (mengapa) atas masalah.
- b. Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk menciptakan hasil yang diinginkan.
- c. Membahas issue secara tepat dan rapi.
- d. Menghasilkan pemikiran baru.

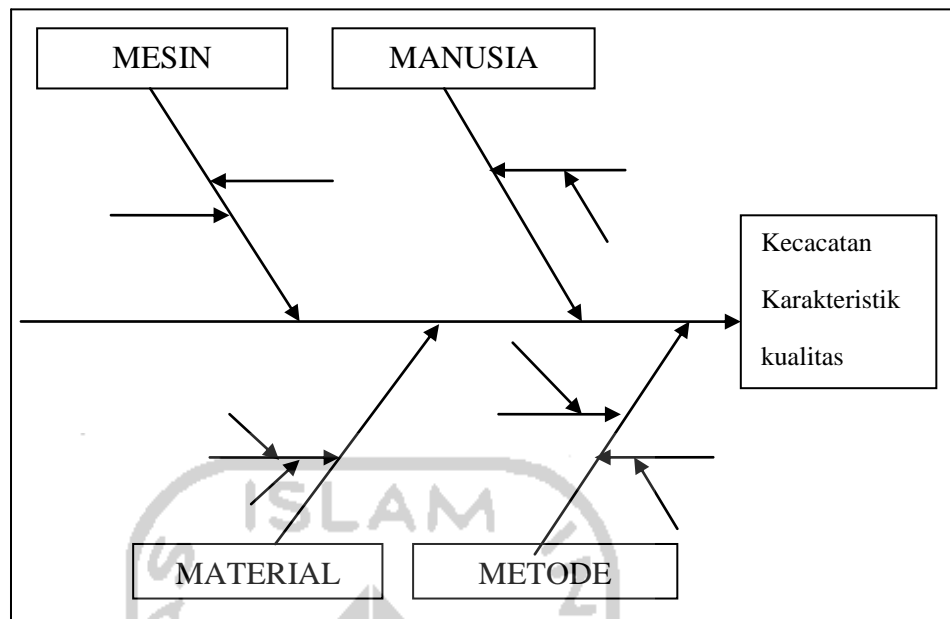
Adapun langkah-langkah dalam pembuatan diagram Sebab-Akibat adalah:

- a. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan.
- b. Menuliskan pernyataan masalah itu pada “kepala ikan” yang merupakan akibat. Menuliskan pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan) kemudian menggambarkan “tulang belakang” dari kiri ke kanan dan menempatkan permasalahan tersebut dalam kotak.

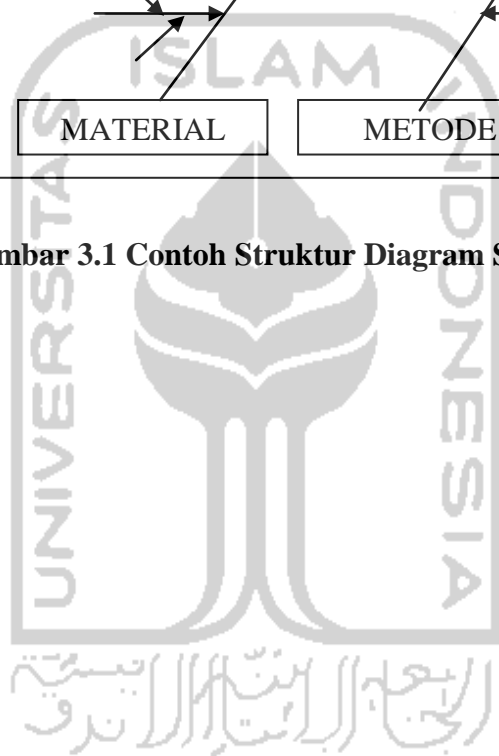
- c. Menuliskan faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai “tulang besar” juga ditempatkan dalam kotak. Faktor-faktor penyebab atau kategori utama dapat dikembangkan melalui stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor-faktor manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan, pengukuran, dan lain-lain.
- d. Menuliskan penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama (tulang-tulang besar) serta penyebab-penyebab sekunder itu dinyatakan sebagai “tulang-tulang sedang”.
- e. Menuliskan penyebab-penyebab tersier yang mempengaruhi penyebab-penyebab sekunder serta penyebab-penyebab tersier itu dinyatakan sebagai “tulang-tulang kecil”.
- f. Menentukan item-item yang penting dari setiap faktor dan menandai faktor-faktor penting tertentu.

Struktur diagram sebab akibat menyerupai kerangka ikan yang terdiri dari tulang besar, tulang sedang dan tulang kecil yang secara umum dapat ditunjukkan dalam gambar berikut:





Gambar 3.1 Contoh Struktur Diagram Sebab Akibat



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan

Bakpiapia djogdja adalah industri rumah tangga yang mengembalikan esensi bakpia ke pia (kue), yang berdiri sejak bulan Juni 2004 di jalan Sosro Menduran Yogyakarta . Produk ini diperkenalkan kepada masyarakat melalui rapat, arisan, dan acara keluarga. Kemudian secara *word of mouth* usaha ini mulai dikenal karena rasa yang khas dengan kerenyahan kulit dan isi yang lebih banyak. Sampai bulan September 2004, industri rumah tangga ini mengalami perkembangan yang cukup baik sehingga Bakpiapia Djogdja memutuskan untuk mengontrak sebuah gerai kecil berukuran 3x5m di jalan Degen No. 7 Malioboro, Yogyakarta.

Untuk menjangkau konsumen yang lebih luas, Bakpiapia Djogdja secara berkesinambungan mengikuti berbagai pameran di Yogyakarta dan bahkan Jakarta. Media nasional seperti RCTI, TRANS TV, Tabloid NOVA, dan KOMPAS juga telah meliput industri ini sebagai bakpia dengan rasa yang khas dari Yogyakarta.

Kebutuhan masyarakat akan oleh-oleh khas Yogyakarta yang tinggi membuat industri Bakpiapia Djogdja berkembang pesat. Bakpiapia Djogdja telah memiliki 55 orang karyawan dan membuka 7 gerai di Yogyakarta. Bakpiapia Djogdja selalu mengedepankan inovasi dan berkreasi. Selain bakpia, pada tahun 2009 industri ini berinovasi dengan memperkenalkan produk baru berupa Pia, Ampyang Oven, dan Kacang Oven. Berikut adalah produk utama Bakpiapia Djogdja:

- Bakpia Single : Kacang hijau, Coklat, Keju
- Bakpia Blasteran : Coklat, Keju, Cappucino, Durian, Nanas, Pisang Keju
- Ampyang Oven Kepyar : Coklat, Jahe, Pedas manis

Bakpiapia Djogdja percaya bahwa pelayanan adalah hal terpenting untuk mendapatkan loyalitas pelanggan. Oleh karenanya, pelayanan yang baik, ramah, dan siap membantu adalah prioritas utama industri ini. “Monggo icip-icip” adalah ucapan khas apabila pelanggan mengunjungi gerai Bakpiapia Djogdja.

Bila selama ini bakpia pada umumnya dikemas dengan kotak yang rata-rata bernuansa seragam, lengkap dengan angka-angka, Bakpiapia Djogdja menyuguhkan kemasan unik dan berbeda. Bapak Zoehad, suami ibu Rasuna, pemilik Bakpiapia Djogdja sendirilah yang merancang kemasan Bakpiapia Djogdja dengan memasukkan logo Tugu Jogja dan motif batik sebagai citi khas Yogyakarta. Dengan inilah akhirnya Bakpiapia Djogdja semakin memiliki karakter sebagai jajanan unik dari Yogyakarta yang layak dijadikan oleh-oleh ataupun dikonsumsi pribadi. Bakpiapia Djogdja akan terus berinovasi untuk selalu menjadi “Lebih Dari Yang Asli”.

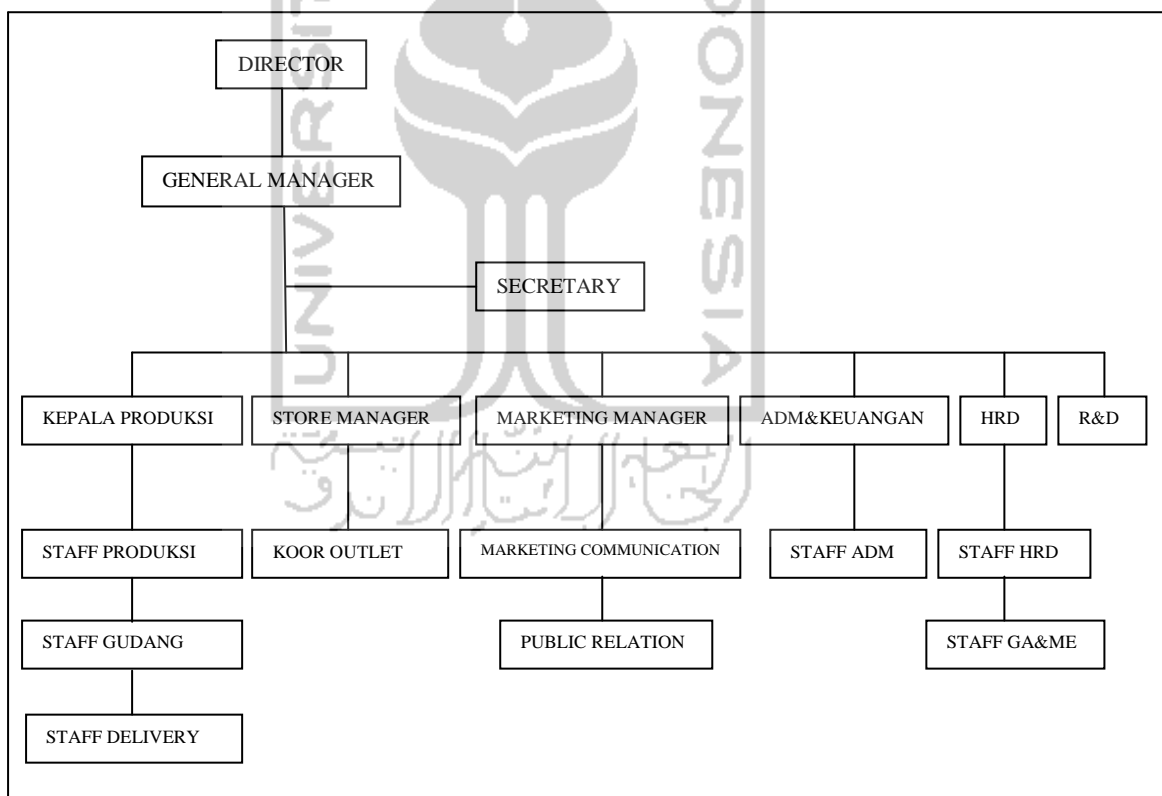
4.1.2 Lokasi Perusahaan

Lokasi perusahaan adalah salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap suatu perusahaan. Bakpiapia Djogdja berlokasi di Ruko Bayeman Permai ruko no.4 jalan Wates km.3 Yogyakarta. Lokasi ini merupakan lokasi yang strategis karena berada tepat dipinggir jalan raya Wates sehingga transportasi mudah menuju perusahaan ini.

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan kerangka yang menunjukkan seluruh tugas perusahaan untuk mencapai tugas organisasi dan hubungan antar fungsi-fungsi manajemen serta wewenang dan tanggung jawab tiap-tiap lini staf dalam lingkungan perusahaan.

Adapun rincian struktur organisasi pada perusahaan Bakpiapia Djogdja adalah sebagai berikut:



Sumber : Data Industri Bakpia Bakpiapia Djogdja 2011

Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan

4.1.4 Tenaga Kerja

Tersedianya tenaga kerja pada suatu perusahaan memegang peranan penting dalam pelaksanaan proses produksi. Keadaan ini akan semakin jelas pada perusahaan yang proses produksinya banyak ditangani oleh tenaga kerja manusia. Adapun jumlah tenaga kerja yang berkerja pada produksi Bakpiapia Djogdja sampai tahun 2011 berjumlah orang 55 orang. 30 orang yang bekerja sebagai produksi, 18 orang mengurus penjualan, dan 7 orang manager.

Masing-masing tenaga kerja memiliki tugas yang berbeda-beda. Sistem yang digunakan adalah dengan pergantian shift. Pada bagian penjualan terdapat dua shift. Dan pada bagian produksi hanya satu shift. Jam kerja bagian produksi adalah dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 16.00 WIB.

Sistem pengupahan yang diterapkan oleh Bakpiapia Djogdja ditentukan oleh jabatan atau pekerjaannya. Pembagian sistem pengupahan pada perusahaan ini adalah sebagai berikut, yaitu pada bagian produksi ada dua sistem pengupahan, sistem pengupahan yang dilakukan mingguan dan bulanan. Dan pada bagian penjualan dan staf manager, pengupahan dilakukan setiap bulannya (bulanan).

4.1.5 Produksi

Proses produksi dilakukan di jalan Wates km. 3,5 no. 70. Lokasi ini merupakan lokasi yang strategis karena berada tepat dipinggir jalan raya Wates sehingga transportasi yang membawa bahan baku dan barang jadi mudah menuju dan keluar dari tempat produksi bakpia perusahaan ini.

Tedapat beberapa tahapan proses produksi untuk pembuatan bakpia blasteran cappucinno. Tahapan tersebut yaitu:

Tabel 4.1
Proses Pembuatan Bakpia Blasteran Cappucinno
Industri Bakpia
Merk Bakpiapia Djogdja

Untuk standar tingkat kerusakan yang dapat ditolerir oleh perusahaan adalah sebesar 10% atau 0,1

No.	RAW MATERIAL	PEMBUATAN
1	Kulit blasteran	ambil sebagian kumbu kacang ijo, isi dengan filling cappucinno, pulung berbentuk bulat
2	Filling cappucinno	ambil kulit, isi dgn pulungan cappucinno, kemudian bungkus hingga tertutup rapat
3	Kumbu kacang hijau	taruh dlm loyang, panggang setengah matang, kemudian beri topping cappucinno
4	Topping capucinno	panggang lagi hingga matang, angkat dan dinginkan, blasteran siap di kemas untuk dijual

Sumber : Data Industri Bakpia Bakpiapia Djogdja 2011

4.1.6 Pemasaran

Bakpia merek Bakpiapia Djogdja sementara ini masih dipasarkan di dalam Yogyakarta. Cara pemasaran Bakpiapia Djogdja adalah dengan membuka beberapa gerai, dan membuat *image* bahwa bakpia Bakpiapia Djogdja adalah bakpia yang berbeda dengan bakpia lainnya karena merupakan pia (kue).

4.2 Analisis dan Pembahasan

Analisis yang bersifat perhitungan ini adalah untuk mengetahui standar kualitas dari poduk sebenarnya, dimana sampel yang diperoleh akan dianalisa sedemikian rupa

dengan metode pengawasan secara statistik yaitu P-chart untuk mengetahui tingkat kecacatan pada atribut produk dan X-chart untuk mengetahui variabel kualitas produk.

Berikut ini terdapat tabel mengenai syarat kualitas yang ditetapkan perusahaan untuk produk bakpia isi keju merk Bakpiapia Djogdja adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2
Ukuran Standar Produk
Industri Bakpia
Merk Bakpiapia Djogdja

BAKPIA SINGLE	PCS (SATUAN)		
	BENTUK	BERAT	DIAMETER
Blasteran Cappucinno	Bulat Persegi	± 35 gr	$\pm 4,5$ cm

Sumber : Data Industri Bakpia Bakpiapia Djogdja 2011

4.2.1 Analisis Control Chart Untuk Variabel

Metode Control Chart digunakan untuk pengendalian kualitas produk yang variabel (dapat diukur dengan satuan). Nilai rata-rata yang digunakan pada sampel yang digunakan untuk pengendalian variabel-variabel akan diukur dengan menggunakan X-chart.

Tabel 4.3

Hasil Pemeriksaan Berat Produk

Bakpia Bakpiapia Djogdja Blasteran Cappucinno

(dalam satuan gr)

Standar produk = 35 gr

Standar maksimal = 38 gr

Standar minimal = 32 gr

HARI	SAMPSEL										\bar{X}	$(\bar{X}-\mu)^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	33	34	32	34	32	34	36	33	34	36	33,8	0,6561
2	33	34	33	34	36	33	32	35	32	34	33,6	1,0201
3	36	34	35	38	35	34	38	32	34	35	35,1	0,2401
4	38	32	34	36	38	34	38	35	37	36	35,8	1,4161
5	36	35	38	36	35	36	37	35	34	38	36,0	1,9321
6	33	34	32	33	32	34	34	33	33	30	32,8	3,2761
7	38	34	34	36	34	35	32	34	34	38	34,9	0,0841
8	36	35	38	37	34	36	36	38	35	37	36,2	2,5281
9	32	38	34	32	36	34	31	36	35	34	34,2	0,1681
10	34	33	35	31	34	32	35	36	34	33	33,7	0,8281
										Σ	346,1	11,149
										μ	34,61	

Sumber: Hasil Observasi Pada Bakpia Blasteran Cappucinno Merk Bakpiapia Djogdja

- a. Mencari mean dari seluruh kelompok

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{\Sigma \bar{X}}{n} \\ &= \frac{346,1}{10} \\ &= 34,61 \end{aligned}$$

- b. Menghitung standar deviasi

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

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{11,149}{10 - 1}} \\
&= \sqrt{1,2387777} \\
&= 1,12
\end{aligned}$$

c. Mencari interval pengawasan

- Batasan pengawasan atas (UCL) = $\mu + Z\sigma_x$

$$\begin{aligned}
Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_x} \\
&= \frac{38 - 34,61}{1,12} \\
&= 3,02
\end{aligned}$$

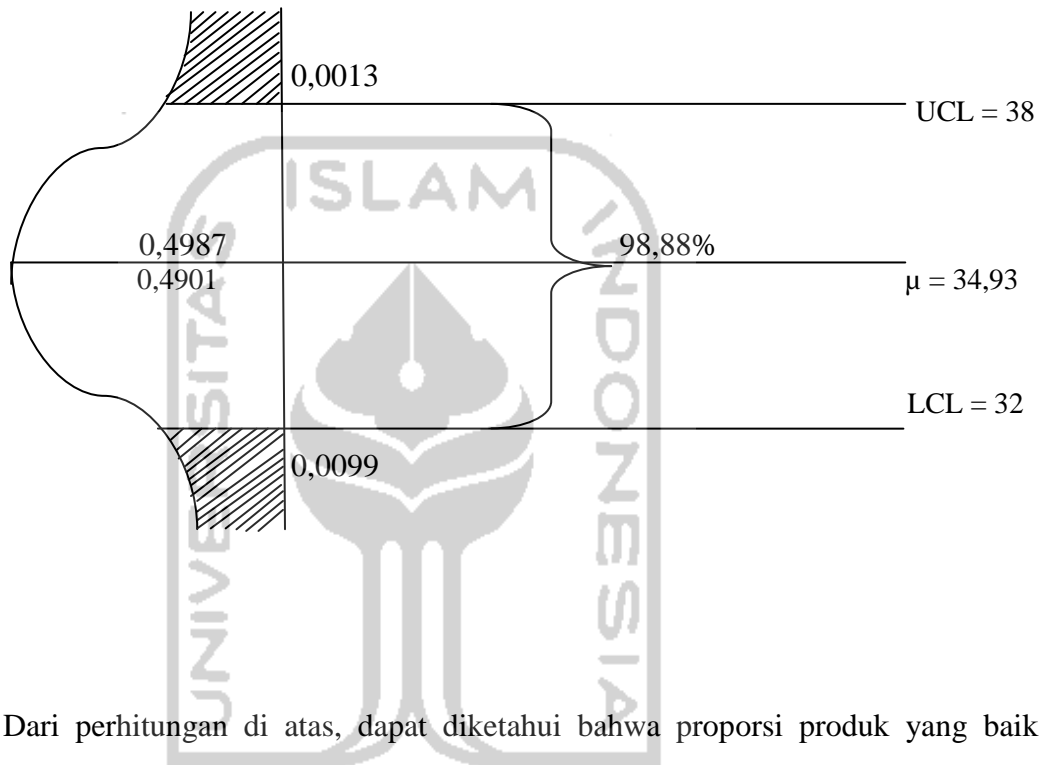
Jadi probabilitas untuk $Z = 3,02$ adalah 0,4987.

- Batasan pengawasan bawah (LCL) = $\mu - Z\sigma_x$

$$\begin{aligned}
Z &= \frac{LCL - \mu}{\sigma_x} \\
&= \frac{32 - 34,93}{1,12} \\
&= -2,33
\end{aligned}$$

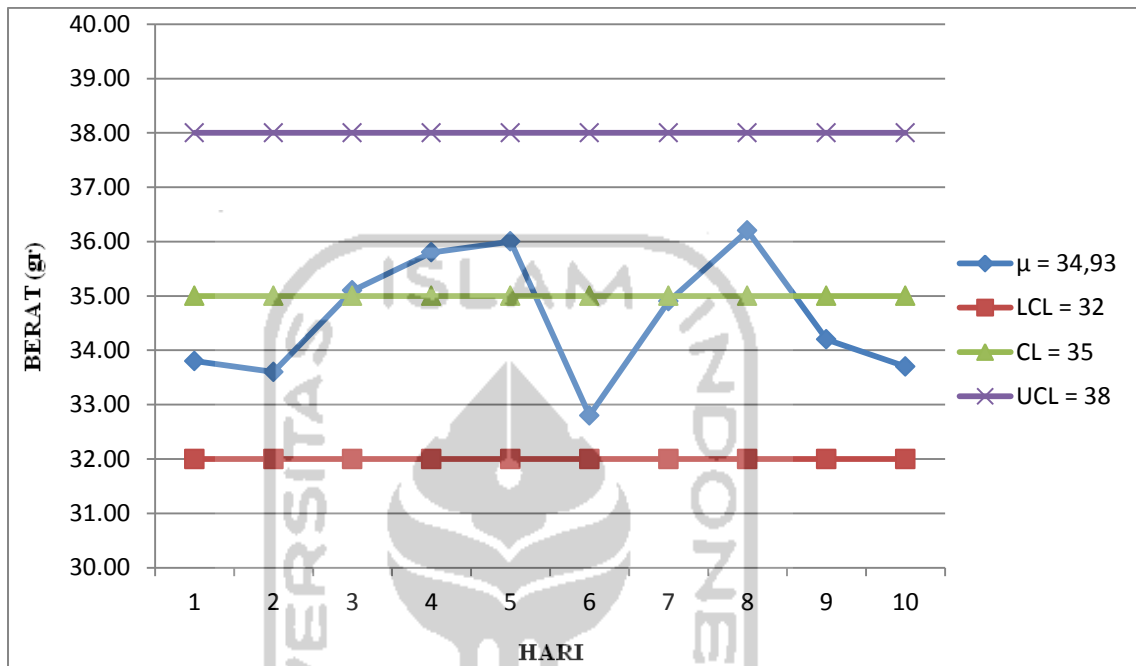
Jadi probabilitas untuk $Z = -2,33$ adalah 0,0099.

Gambar 4.2
Proporsi Kerusakan pada Berat
Produk Bakpiapia Djogdja



Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa proporsi produk yang baik sebesar 98,88%, sedangkan proporsi produk yang tidak memenuhi standar sebesar 0,13% untuk kecenderungan melebihi batas atas (UCL) dan 0,99% untuk kecenderungan melebihi batas bawah (LCL). Hal ini dapat dikatakan bahwa produk tersebut baik karena tidak melebihi standar kerusakan produk yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 10%.

Gambar 4.3
X-Chart pada Berat Produk
Bakpia Djojaja



Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 34,93 dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 38 dan batas pengawasan bawah (LCL) sebesar 32, sehingga produk yang melampaui batas tersebut dianggap tidak memenuhi standar perusahaan.

Tabel 4.4

**Hasil Pemeriksaan Diameter Produk
Bakpia Bakpiapia Djogdja Blasteran Cappucinno**

(dalam satuan cm)

Standar produk = 4,5 cm

Standar maksimal = 4,8 cm

Standar minimal = 4,2 cm

HARI	SAMPEL										\bar{X}	$(\bar{X}-\mu)^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	4,6	4,4	4,5	4,5	4,7	4,5	4,4	4,5	4,6	4,6	4,53	0,0085
2	4,4	4,4	4,7	3,9	4,1	4,5	4,5	4,8	4,7	4,6	4,46	0,0009
3	4,3	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,7	4,6	4,3	4,4	4,39	0,0016
4	4,4	4,2	4,3	4,6	4,8	4,4	4,6	4,4	4,5	4,7	4,49	0,0036
5	4,5	4,5	4,3	4,5	4,3	4,7	4,5	4,6	4,2	4,5	4,46	0,0009
6	4,6	4,7	4,5	4,7	4,5	4,6	4,4	4,7	4,3	4,4	4,54	0,0121
7	4,4	4,6	4,6	4,6	4,6	4,2	4,4	4,5	4,3	4,8	4,50	0,0049
8	4,4	4,3	4,4	4,7	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	4,48	0,0025
9	4,3	4,7	4,2	4,0	4,3	4,4	4,3	4,4	4,4	4,4	4,34	0,0081
10	4,2	3,9	4,3	4,2	4,1	4,3	4,2	4,3	4,1	4,3	4,19	0,0576
										Σ	44,38	0,1007
										μ	4,43	

Sumber: Hasil Observasi Pada Bakpia Blasteran Cappucinno Merk Bakpiapia Djogdja

- a. Mencari mean dari seluruh kelompok

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{\Sigma \bar{X}}{n} \\ &= \frac{44,38}{10} \\ &= 4,43 \end{aligned}$$

- b. Menghitung standar deviasi

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

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{0,1007}{10 - 1}} \\
&= \sqrt{0,01118889} \\
&= 0,105
\end{aligned}$$

c. Mencari interval pengawasan

- Batasan pengawasan atas (UCL) = $\mu + Z\sigma_x$

$$\begin{aligned}
Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_x} \\
&= \frac{4,8 - 4,43}{0,105} \\
&= 3,52
\end{aligned}$$

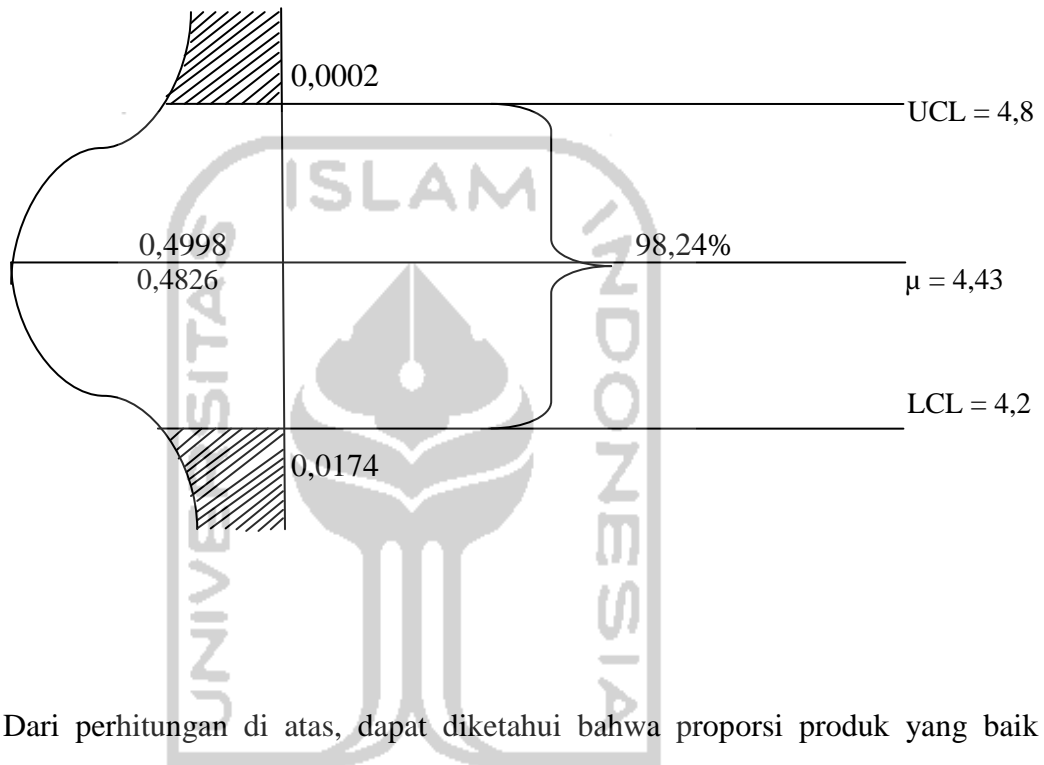
Jadi probabilitas untuk $Z = 3,52$ adalah 0,4998.

- Batasan pengawasan bawah (LCL) = $\mu - Z\sigma_x$

$$\begin{aligned}
Z &= \frac{LCL - \mu}{\sigma_x} \\
&= \frac{4,2 - 4,43}{0,105} \\
&= -2,11
\end{aligned}$$

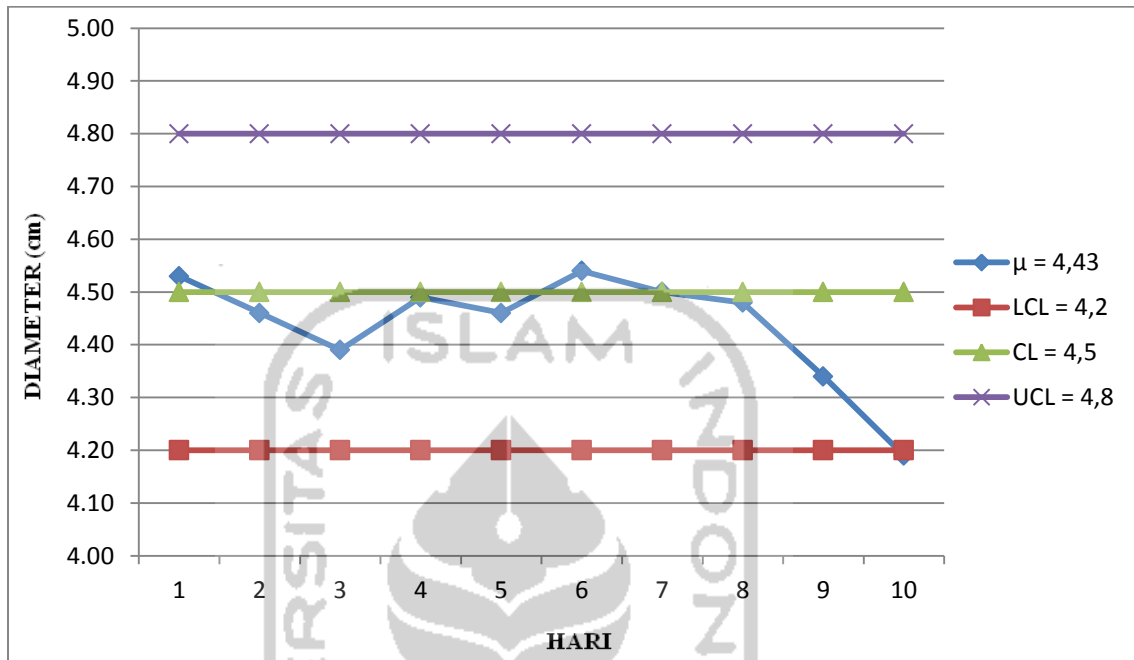
Jadi probabilitas untuk $Z = -2,11$ adalah 0,0174.

Gambar 4.4
Proporsi Kerusakan pada Diameter
Produk Bakpiapia Djogdja



Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa proporsi produk yang baik sebesar 98,24%, sedangkan proporsi produk yang tidak memenuhi standar sebesar 0,02% untuk kecenderungan melebihi batas atas (UCL) dan 1,74% untuk kecenderungan melebihi batas bawah (LCL). Hal ini dapat dikatakan bahwa produk tersebut baik karena tidak melebihi standar kerusakan produk yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 10%.

Gambar 4.5
X-Chart pada Diameter Produk
Bakpiaapia Djogdja



Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 4,43 dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 4,8 dan batas pengawasan bawah (LCL) sebesar 4,2, sehingga produk yang melampaui batas tersebut dianggap tidak memenuhi standar perusahaan. Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa penyimpangan tidak terlalu signifikan karena tidak melebihi batas toleransi kerusakan. Penyimpangan tersebut terjadi pada hari ke-10 (4,19).

4.2.2 Analisis Control Chart Untuk Atribut

Untuk analisis Control Chart ini memakai metode P-chart yang digunakan untuk mengukur proporsi atau persentase produk yang ditolak karena terdapat penyimpangan dalam proses produksi. Jika tidak memenuhi standar spesifikasi kualitas, maka akan digolongkan sebagai produk yang cacat.

Tabel 4.5

**Hasil Pemeriksaan Produk Bakpia
Bakpia Bakpiapia Djogdja Blasteran Cappucinno**

Standar Maksimal = 10% atau 0,1

Nomor sampel	Produksi	Produk Cacat	Proporsi Cacat
1	25	6	0,24
2	25	4	0,16
3	25	0	0
4	25	2	0,08
5	25	2	0,08
6	25	4	0,16
7	25	1	0,04
8	25	2	0,08
9	25	2	0,08
10	25	1	0,04
11	25	6	0,24
12	25	2	0,08
13	25	0	0
14	25	2	0,08
15	25	2	0,08
16	25	2	0,08
17	25	0	0
18	25	1	0,04
19	25	5	0,20
20	25	2	0,08
21	25	2	0,08
22	25	1	0,04
23	25	2	0,08
24	25	1	0,04
25	25	2	0,08
26	25	0	0
27	25	3	0,12
28	25	3	0,12
29	25	0	0
30	25	2	0,08
jumlah	750	57	2,48

Sumber: Hasil Observasi Pada Bakpia Blasteran Cappucinno Merk Bakpiapia Djogdja

Data hasil observasi telah diperoleh seperti tabel di atas kemudian di analisis menggunakan metode P-Chart.

- a. Menentukan rata-rata kerusakan produk

$$\begin{aligned}\bar{P} &= \frac{\sum P}{n} \\ &= \frac{2,48}{30} \\ &= 0,082\end{aligned}$$

- b. Menghitung standar deviasi (S_p)

$$\begin{aligned}S_p &= \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{0,075276}{750}} \\ &= 0,01\end{aligned}$$

- c. Menentukan batas pengawasan

o batas pengawasan atas (UCL_p) = $\bar{P} + ZS_p$

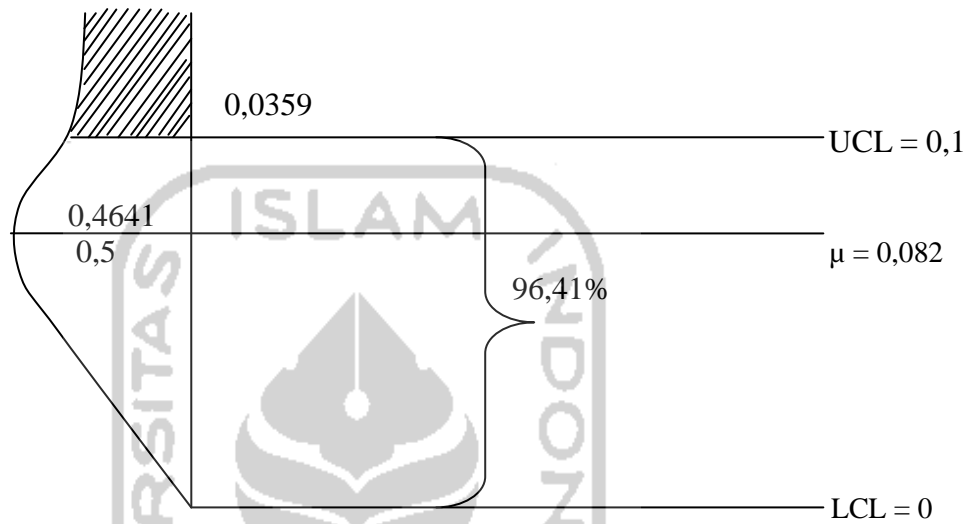
$$Z = \frac{UCL - \mu}{\sigma_x}$$

$$= \frac{0,1 - 0,082}{0,01}$$

$$= 1,80$$

Jadi probabilitas untuk $Z = 1,80$ adalah 0,4641

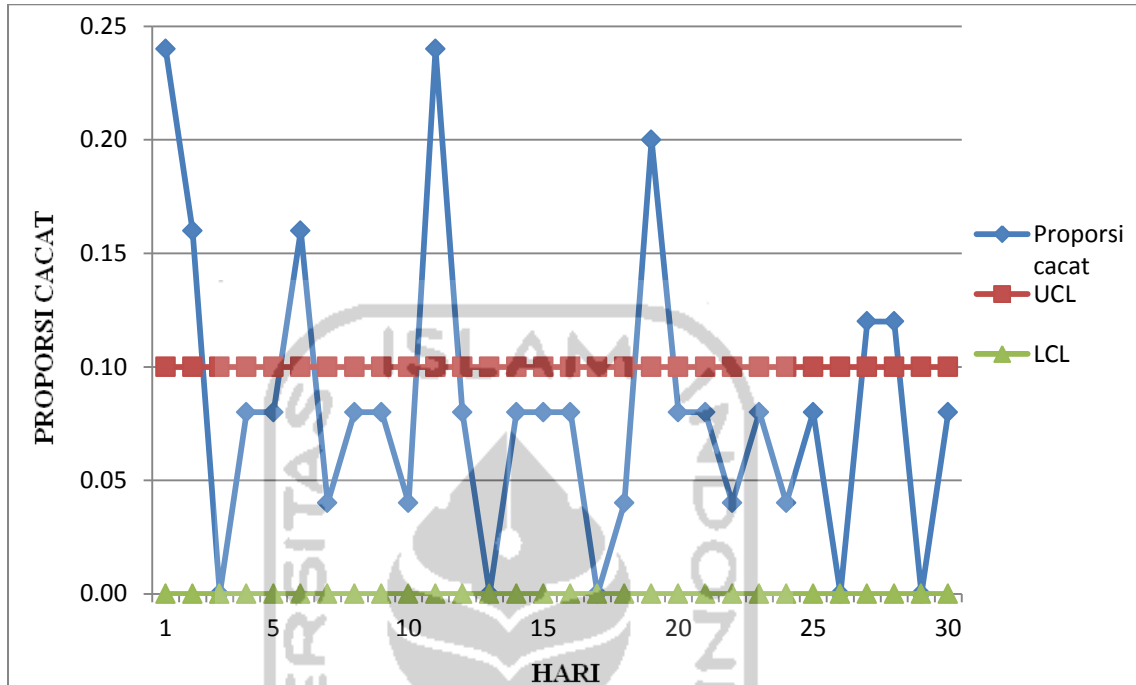
Gambar 4.6
Proporsi Kerusakan pada Produk
Bakpiapia Djogdja



Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa proporsi produk yang baik sebesar 96,41%, sedangkan proporsi produk yang tidak memenuhi standar sebesar 3,59% untuk kecenderungan melebihi batas atas (UCL). Hal ini dapat dikatakan bahwa produk tersebut baik karena tidak melebihi standar kerusakan produk yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 10%.

Gambar 4.7

P-Chart pada Produk Bakpiaja Djogdja

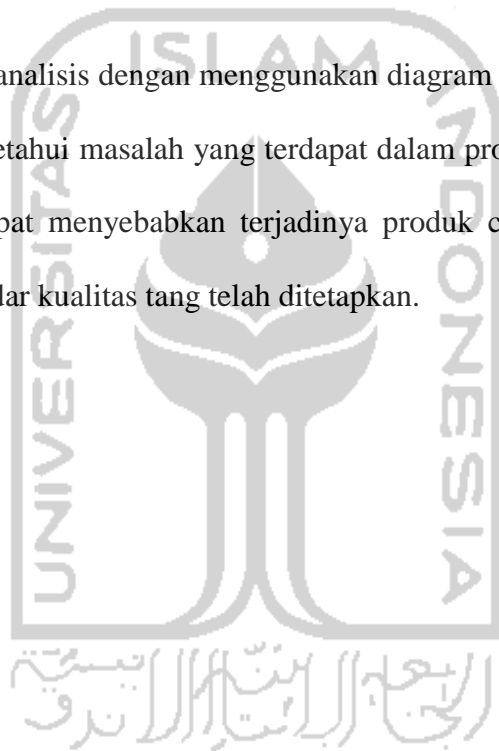


Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 0,082 dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 0,1, sehingga produk yang melampaui batas tersebut dianggap tidak memenuhi standar perusahaan. Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa penyimpangan produk yang terjadi tidak terlalu signifikan karena tidak melebihi batas toleransi kerusakan. Penyimpangan ini terjadi pada hari ke-1 (0,24), hari ke-2 (0,16), hari ke-6 (0,16), hari ke-11 (0,24), hari ke-19 (0,20), hari ke-27 (0,12), hari ke-28 (0,12).

4.2.3 Analisa Diagram Ishikawa

Banyak hal yang bisa menjadi faktor terjadinya produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Adanya produk cacat dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat berasal dari faktor teknis seperti mesin dan metode, juga faktor non teknis seperti kondisi lingkungan.

Berikut ini analisis dengan menggunakan diagram ishikawa atau diagram sebab-akibat untuk mengetahui masalah yang terdapat dalam proses produksi dengan mencari penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.





4.2.4 Faktor-Faktor Penyebab Produk Cacat

A. Lingkungan

- Kurangnya sirkulasi udara akan berdampak pada suhu ruangan yang panas dan pengap, hal tersebut dapat mempengaruhi karyawan yang sedang bekerja.
- Kondisi yang panas terutama di sekitar oven menyebabkan kondisi karyawan yang bekerja di sekitarnya menjadi cepat lelah dan dapat mempengaruhi kelangsungan kerja karyawan.

B. Sumber Daya Manusia

- Karyawan yang kurang motivasinya dalam bekerja akan mempengaruhi dalam pekerjaannya. Dalam proses pembuatan bakpia hampir semuanya dikerjakan oleh manusia, jadi jika karyawan tidak memiliki motivasi tentu saja hal tersebut akan mempengaruhi kinerjanya.
- Jam kerja yang lama dan kurangnya istirahat dapat menyebabkan karyawan kelelahan. Karyawan yang kelelahan akan menyebabkan kinerjanya tidak maksimal.

C. Metode

- Kurangnya pengawasan pada ukuran dan hasil menyebabkan hasil produk yang dihasilkan kurang maksimal.

D. Proses

- Cara pengambilan produk atau hasil jadi yang lengket dengan loyang dengan menyodok kuat menggunakan alat penyodok dapat menyebabkan rusaknya produk jadi.

E. Alat Produksi

- Kurangnya alat ukur menyebabkan ukuran bakpia kurang stabil antara satu sama lainnya karena hanya menggunakan perkiraan kepalan tangan.

4.2.5 Pemecahan Masalah

A. Lingkungan

Kurangnya sirkulasi udara akan berdampak pada suhu ruangan yang panas dan pengap, hal tersebut dapat mempengaruhi karyawan yang sedang bekerja. Kondisi yang panas terutama di sekitar oven menyebabkan kondisi karyawan yang bekerja di sekitarnya menjadi cepat lelah dan dapat mempengaruhi kelangsungan kerja karyawan. Hal ini dapat diatasi dengan pengaturan layout secara benar atau dengan penambahan jendela untuk memperlancar sirkulasi udara.

B. Sumber Daya Manusia

Pelatihan akan sangat diperlukan guna meningkatkan keterampilan bagi karyawan terutama bagi operator mesin. Dengan pelatihan yang baik akan membuat

karyawan mengerti benar tugas yang diembannya. Dan hal tersebut tentu saja akan meningkatkan motivasi yang akan meningkatkan kinerja karyawan.

C. Metode

Pengawasan yang baik mengenai kualitas produk termasuk di dalamnya adalah ukuran, berat akan memaksimalkan hasil produksi. Dan diperlukan peraturan ketat dalam hal pengawasan mesin, alat, dan tahapan-tahapan proses produksi kepada karyawan agar karyawan dapat bekerja sesuai dengan ketentuan produksi yang telah ditetapkan.

D. Proses

Cara pengambilan produk atau hasil jadi yang lengket dengan loyang dengan menyodok kuat menggunakan alat penyodok dapat menyebabkan rusaknya produk jadi. Hal ini dapat diatasi dengan pengambilan produk yang lengket menggunakan sodet dan menyodok dengan cara yang halus.

E. Alat Produksi

Kurangnya alat ukur menyebabkan ukuran bakpia kurang stabil antara satu sama lainnya karena hanya menggunakan perkiraan kepala tangan. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan alat yang distandarkan oleh perusahaan guna menstandarkan ukuran produk sehingga hasil yang dihasilkan akan memiliki ukuran yang tidak terlalu berbeda atau perbedaan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Hal tersebut tentu saja akan meminimalisir penyimpangan yang akan terjadi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji X-chart menunjukkan pada produk bakpia tidak ada yang melebihi batas pengendalian (standar kerusakan 10%) dalam hal berat karena grafik menunjukkan tidak ada titik yang berada di luar batas pengawasan UCL dan LCL, maka dapat diketahui pengawasan yang dilakukan oleh perusahaan untuk hal ini cukup bagus karena tidak terjadi penyimpangan. Namun dalam hal diameter pada inspeksi hari ke-10 yang menunjukkan produk yang melebihi batas pengendalian atas (UCL) sehingga diperlukan upaya perbaikan dalam kerusakan pada diameter produksi bakpia.
2. Hasil uji P-chart menunjukkan bahwa pada produk bakpia, produksi produk yang baik (dengan tingkat kerusakan kurang dari 0,1) adalah sebesar 96,41% dengan proporsi produk yang tidak memenuhi standar adalah 3,59%. Berdasarkan standar, terdapat produk yang mengalami penyimpangan. Penyimpangan ini terjadi pada hari ke-1 (0,24), hari ke-2 (0,16), hari ke-6 (0,16), hari ke-11 (0,24), hari ke-19 (0,20), hari ke-27 (0,12), hari ke-28 (0,12).
3. Berdasarkan diagram Ishikawa dapat diketahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan dalam produksi bakpia yang dibagi menjadi lima faktor yaitu

lingkungan, SDM, metode, proses, dan alat produksi. Pada lingkungan, faktor utama yang mempengaruhi adalah kurangnya sirkulasi udara dan lahan yang sempit sehingga udara menyebabkan udara panas. Pada faktor SDM merupakan faktor dominan menyebabkan ketidakstabilan faktor produksi, hal ini disebabkan karena kelelahan dan kurangnya motivasi. Pada metode, faktor utama yang mempengaruhi kerusakan adalah kurangnya kontrol terhadap ukuran dan hasil produk. Pada faktor proses, faktor penyebab utamanya adalah pelepasan produk jadi terutama yang lengket dari loyang dengan kasar. Pada faktor alat produksi yang menjadi faktor utamanya adalah kurangnya alat ukur sehingga pengukuran hanya dengan perkiraan kepalan tangan.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan kesimpulan, dapat dirumuskan saran-saran sebagai berikut:

1. Perusahaan perlu melakukan inspeksi berkala guna mendeteksi secara dini adanya penyimpangan atau kerusakan pada produk. Dengan melakukan inspeksi secara berkala, dapat diketahui kerusakan, faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan dan mencari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.
2. Perlu pengaturan jam kerja yang lebih fleksibel, guna menghindari karyawan yang kelelahan akibat kelebihan jam kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan sistem shift untuk mengatur jam kerja karyawan.

3. Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan identifikasi secara lebih luas pada faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada produk. Faktor-faktor penyebabnya dapat diperluas dengan memasukkan faktor yang tidak diteliti pada penelitian ini. Selain itu analisis juga diperluas dengan tidak hanya menggunakan diagram Ishikawa, tetapi juga melibatkan alat analisis lainnya, seperti Regresi yang dapat menemukan faktor-faktor penyebab kerusakan dan penyimpangan-penyimpangan dalam produk.

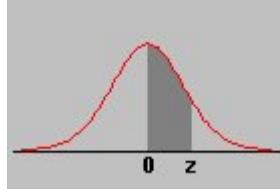


DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. (1990). *Manajemen Produksi*. Jilid 2. Yogyakarta: BPFE UGM
- Ahyari, Agus. (2002). *Manajemen Produksi, Perencanaan Sistem Produksi*. Edisi Keempat. Yogyakarta: BPFE
- Assayri, Sofyan. (1993). *Manajemen Produksi*. Jakarta: Lembaga Penelitian Fakultas Ekonomi UI
- Djarwanto, P.S dan Pangestu Subagyo. (1985). *Statistik Induktif*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Liberty
- Nasution, M.N. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu*. Edisi Kedua. Bogor: Ghalia Indonesia
- Prawirosentono, Suyadi. (2004). *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Adab 21 : Studi Kasus dan Analisis*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara
- Puspitasari, Rina. (2005). *Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Akhir Semen Cibinong (Study Kasus pada PT. Semen Cibinong, Tbk Pabrik Cilacap)*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia

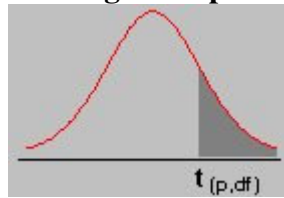
- Raharja, A.Y.P. (2004). *Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan P-chart dan Diagram Ishikawa pada PT. Ungaran Multi Engineering, Ungaran*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia
- Reksohadiprojo, Sukanto. (2003). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE UGM
- Sumadi. (1996). *Pengendalian Kualitas Produk Kerajinan Bambu di Kabupaten Sleman*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia
- Yamit, Zulian. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia
- Yamit, Zulian. (1999). *Manajemen Kuantitatif Untuk Bisnis*. Edisi 1. Yogyakarta: BPFE
- Yamit, Zulian. (2001). *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekonisia

Standard Normal (Z) Table
Area between 0 and 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	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

t table with right tail probabilities

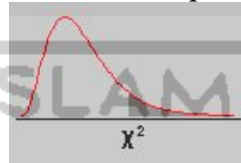


df\p	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	0.324920	1.000000	3.077684	6.313752	12.70620	31.82052	63.65674	636.6192
2	0.288675	0.816497	1.885618	2.919986	4.30265	6.96456	9.92484	31.5991
3	0.276671	0.764892	1.637744	2.353363	3.18245	4.54070	5.84091	12.9240
4	0.270722	0.740697	1.533206	2.131847	2.77645	3.74695	4.60409	8.6103
5	0.267181	0.726687	1.475884	2.015048	2.57058	3.36493	4.03214	6.8688
6	0.264835	0.717558	1.439756	1.943180	2.44691	3.14267	3.70743	5.9588
7	0.263167	0.711142	1.414924	1.894579	2.36462	2.99795	3.49948	5.4079
8	0.261921	0.706387	1.396815	1.859548	2.30600	2.89646	3.35539	5.0413
9	0.260955	0.702722	1.383029	1.833113	2.26216	2.82144	3.24984	4.7809
10	0.260185	0.699812	1.372184	1.812461	2.22814	2.76377	3.16927	4.5869
11	0.259556	0.697445	1.363430	1.795885	2.20099	2.71808	3.10581	4.4370
12	0.259033	0.695483	1.356217	1.782288	2.17881	2.68100	3.05454	4.3178
13	0.258591	0.693829	1.350171	1.770933	2.16037	2.65031	3.01228	4.2208
14	0.258213	0.692417	1.345030	1.761310	2.14479	2.62449	2.97684	4.1405
15	0.257885	0.691197	1.340606	1.753050	2.13145	2.60248	2.94671	4.0728
16	0.257599	0.690132	1.336757	1.745884	2.11991	2.58349	2.92078	4.0150
17	0.257347	0.689195	1.333379	1.739607	2.10982	2.56693	2.89823	3.9651
18	0.257123	0.688364	1.330391	1.734064	2.10092	2.55238	2.87844	3.9216
19	0.256923	0.687621	1.327728	1.729133	2.09302	2.53948	2.86093	3.8834
20	0.256743	0.686954	1.325341	1.724718	2.08596	2.52798	2.84534	3.8495

Source: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html?sttable.html&1>

Like the Student's *t*-Distribution, the *Chi-square* distribution's shape is determined by its degrees of freedom. The animation above shows the shape of the *Chi-square* distribution as the degrees of freedom increase (1, 2, 5, 10, 25 and 50). For examples of tests of hypothesis which use the *Chi-square* distribution, see [Statistics in crosstabulation tables](#) in the [Basic Statistics and Tables](#) chapter as well as the [Nonlinear Estimation](#) chapter. See also, [Chi-square Distribution](#). As shown in the illustration below, the values inside this table are critical values of the Chi-square distribution with the corresponding degrees of freedom. To determine the value from a Chi-square distribution (with a specific degree of freedom) which has a given area above it, go to the given area column and the desired degree of freedom row. For example, the .25 critical value for a Chi-square with 4 degrees of freedom is 5.38527. This means that the area to the right of 5.38527 in a Chi-square distribution with 4 degrees of freedom is .25.

Right tail areas for the *Chi-square* Distribution

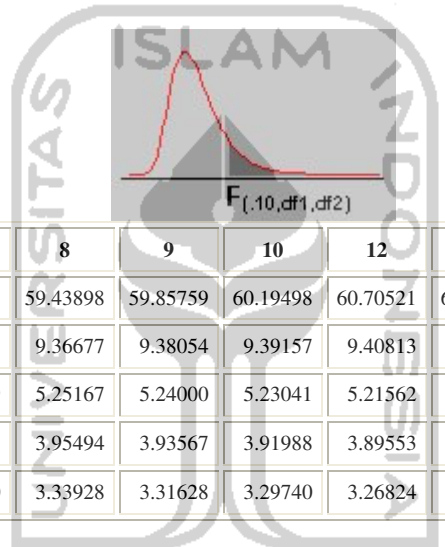


df\area	.995	.990	.975	.950	.900	.750	.500	.250	.100	.050	.025	.010	.005
1	0.00004	0.00016	0.00098	0.00393	0.01579	0.10153	0.45494	1.32330	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
2	0.01003	0.02010	0.05064	0.10259	0.21072	0.57536	1.38629	2.77259	4.60517	5.99146	7.37776	9.21034	10.59663
3	0.07172	0.11483	0.21580	0.35185	0.58437	1.21253	2.36597	4.10834	6.25139	7.81473	9.34840	11.34487	12.83816
4	0.20699	0.29711	0.48442	0.71072	1.06362	1.92256	3.35669	5.38527	7.77944	9.48773	11.14329	13.27670	14.86026
5	0.41174	0.55430	0.83121	1.14548	1.61031	2.67460	4.35146	6.62568	9.23636	11.07050	12.83250	15.08627	16.74960
6	0.67573	0.87209	1.23734	1.63538	2.20413	3.45460	5.34812	7.84080	10.64464	12.59159	14.44938	16.81189	18.54758
7	0.98926	1.23904	1.68987	2.16735	2.83311	4.25485	6.34581	9.03715	12.01704	14.06714	16.01276	18.47531	20.27774
8	1.34441	1.64650	2.17973	2.73264	3.48954	5.07064	7.34412	10.21885	13.36157	15.50731	17.53455	20.09024	21.95495
9	1.73493	2.08790	2.70039	3.32511	4.16816	5.89883	8.34283	11.38875	14.68366	16.91898	19.02277	21.66599	23.58935
10	2.15586	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	6.73720	9.34182	12.54886	15.98718	18.30704	20.48318	23.20925	25.18818
11	2.60322	3.05348	3.81575	4.57481	5.57778	7.58414	10.34100	13.70069	17.27501	19.67514	21.92005	24.72497	26.75685
12	3.07382	3.57057	4.40379	5.22603	6.30380	8.43842	11.34032	14.84540	18.54935	21.02607	23.33666	26.21697	28.29952
13	3.56503	4.10692	5.00875	5.89186	7.04150	9.29907	12.33976	15.98391	19.81193	22.36203	24.73560	27.68825	29.81947
14	4.07467	4.66043	5.62873	6.57063	7.78953	10.16531	13.33927	17.11693	21.06414	23.68479	26.11895	29.14124	31.31935
15	4.60092	5.22935	6.26214	7.26094	8.54676	11.03654	14.33886	18.24509	22.30713	24.99579	27.48839	30.57791	32.80132
16	5.14221	5.81221	6.90766	7.96165	9.31224	11.91222	15.33850	19.36886	23.54183	26.29623	28.84535	31.99993	34.26719
17	5.69722	6.40776	7.56419	8.67176	10.08519	12.79193	16.33818	20.48868	24.76904	27.58711	30.19101	33.40866	35.71847
18	6.26480	7.01491	8.23075	9.39046	10.86494	13.67529	17.33790	21.60489	25.98942	28.86930	31.52638	34.80531	37.15645
19	6.84397	7.63273	8.90652	10.11701	11.65091	14.56200	18.33765	22.71781	27.20357	30.14353	32.85233	36.19087	38.58226
20	7.43384	8.26040	9.59078	10.85081	12.44261	15.45177	19.33743	23.82769	28.41198	31.41043	34.16961	37.56623	39.99685
21	8.03365	8.89720	10.28290	11.59131	13.23960	16.34438	20.33723	24.93478	29.61509	32.67057	35.47888	38.93217	41.40106

F Distribution Tables

The [F distribution](#) is a right-skewed distribution used most commonly in Analysis of Variance (see [ANOVA/MANOVA](#)). The F distribution is a ratio of two *Chi-square* distributions, and a specific F distribution is denoted by the degrees of freedom for the numerator Chi-square and the degrees of freedom for the denominator Chi-square. An example of the $F_{(10,10)}$ distribution is shown in the animation above. When referencing the F distribution, the numerator degrees of freedom are always given first, as switching the order of degrees of freedom changes the distribution (e.g., $F_{(10,12)}$ does not equal $F_{(12,10)}$). For the four F tables below, the rows represent denominator degrees of freedom and the columns represent numerator degrees of freedom. The right tail area is given in the name of the table. For example, to determine the .05 critical value for an F distribution with 10 and 12 degrees of freedom, look in the 10 column (numerator) and 12 row (denominator) of the F Table for alpha=.05. $F_{(.05, 10, 12)} = 2.7534$.

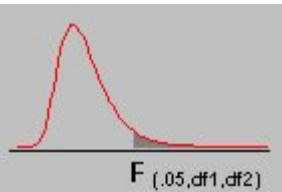
F Table for alpha=.10 .



df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	39.86346	49.50000	53.59324	55.83296	57.24008	58.20442	58.90595	59.43898	59.85759	60.19498	60.70521	61.22034	61.74029	62.00205	62.26497	62.52905	62.79428	63.06064	63.32812
2	8.52632	9.00000	9.16179	9.24342	9.29263	9.32553	9.34908	9.36677	9.38054	9.39157	9.40813	9.42471	9.44131	9.44962	9.45793	9.46624	9.47456	9.48289	9.49122
3	5.53832	5.46238	5.39077	5.34264	5.30916	5.28473	5.26619	5.25167	5.24000	5.23041	5.21562	5.20031	5.18448	5.17636	5.16811	5.15972	5.15119	5.14251	5.13370
4	4.54477	4.32456	4.19086	4.10725	4.05058	4.00975	3.97897	3.95494	3.93567	3.91988	3.89553	3.87036	3.84434	3.83099	3.81742	3.80361	3.78957	3.77527	3.76073
5	4.06042	3.77972	3.61948	3.52020	3.45298	3.40451	3.36790	3.33928	3.31628	3.29740	3.26824	3.23801	3.20665	3.19052	3.17408	3.15732	3.14023	3.12279	3.10500
6	3.77595	3.46330	3.28876	3.18076	3.10751	3.05455	3.01446	2.98304	2.95774	2.93693	2.90472	2.87122	2.83634	2.81834	2.79996	2.78117	2.76195	2.74229	2.72216
7	3.58943	3.25744	3.07407	2.96053	2.88334	2.82739	2.78493	2.75158	2.72468	2.70251	2.66811	2.63223	2.59473	2.57533	2.55546	2.53510	2.51422	2.49279	2.47079
8	3.45792	3.11312	2.92380	2.80643	2.72645	2.66833	2.62413	2.58935	2.56124	2.53804	2.50196	2.46422	2.42464	2.40410	2.38302	2.36136	2.33910	2.31618	2.29257
9	3.36030	3.00645	2.81286	2.69268	2.61061	2.55086	2.50531	2.46941	2.44034	2.41632	2.37888	2.33962	2.29832	2.27683	2.25472	2.23196	2.20849	2.18427	2.15923
10	3.28502	2.92447	2.72767	2.60534	2.52164	2.46058	2.41397	2.37715	2.34731	2.32260	2.28405	2.24351	2.20074	2.17843	2.15543	2.13169	2.10716	2.08176	2.05542
11	3.22520	2.85951	2.66023	2.53619	2.45118	2.38907	2.34157	2.30400	2.27350	2.24823	2.20873	2.16709	2.12305	2.10001	2.07621	2.05161	2.02612	1.99965	1.97211
12	3.17655	2.80680	2.60552	2.48010	2.39402	2.33102	2.28278	2.24457	2.21352	2.18776	2.14744	2.10485	2.05968	2.03599	2.01149	1.98610	1.95973	1.93228	1.90361
13	3.13621	2.76317	2.56027	2.43371	2.34672	2.28298	2.23410	2.19535	2.16382	2.13763	2.09659	2.05316	2.00698	1.98272	1.95757	1.93147	1.90429	1.87591	1.84620
14	3.10221	2.72647	2.52222	2.39469	2.30694	2.24256	2.19313	2.15390	2.12195	2.09540	2.05371	2.00953	1.96245	1.93766	1.91193	1.88516	1.85723	1.82800	1.79728
15	3.07319	2.69517	2.48979	2.36143	2.27302	2.20808	2.15818	2.11853	2.08621	2.05932	2.01707	1.97222	1.92431	1.89904	1.87277	1.84539	1.81676	1.78672	1.75505

16	3.04811	2.66817	2.46181	2.33274	2.24376	2.17833	2.12800	2.08798	2.05533	2.02815	1.98539	1.93992	1.89127	1.86556	1.83879	1.81084	1.78156	1.75075	1.71817
17	3.02623	2.64464	2.43743	2.30775	2.21825	2.15239	2.10169	2.06134	2.02839	2.00094	1.95772	1.91169	1.86236	1.83624	1.80901	1.78053	1.75063	1.71909	1.68564
18	3.00698	2.62395	2.41601	2.28577	2.19583	2.12958	2.07854	2.03789	2.00467	1.97698	1.93334	1.88681	1.83685	1.81035	1.78269	1.75371	1.72322	1.69099	1.65671
19	2.98990	2.60561	2.39702	2.26630	2.17596	2.10936	2.05802	2.01710	1.98364	1.95573	1.91170	1.86471	1.81416	1.78731	1.75924	1.72979	1.69876	1.66587	1.63077
20	2.97465	2.58925	2.38009	2.24893	2.15823	2.09132	2.03970	1.99853	1.96485	1.93674	1.89236	1.84494	1.79384	1.76667	1.73822	1.70833	1.67678	1.64326	1.60738
21	2.96096	2.57457	2.36489	2.23334	2.14231	2.07512	2.02325	1.98186	1.94797	1.91967	1.87497	1.82715	1.77555	1.74807	1.71927	1.68896	1.65691	1.62278	1.58615
22	2.94858	2.56131	2.35117	2.21927	2.12794	2.06050	2.00840	1.96680	1.93273	1.90425	1.85925	1.81106	1.75899	1.73122	1.70208	1.67138	1.63885	1.60415	1.56678
23	2.93736	2.54929	2.33873	2.20651	2.11491	2.04723	1.99492	1.95312	1.91888	1.89025	1.84497	1.79643	1.74392	1.71588	1.68643	1.65535	1.62237	1.58711	1.54903
24	2.92712	2.53833	2.32739	2.19488	2.10303	2.03513	1.98263	1.94066	1.90625	1.87748	1.83194	1.78308	1.73015	1.70185	1.67210	1.64067	1.60726	1.57146	1.53270
25	2.91774	2.52831	2.31702	2.18424	2.09216	2.02406	1.97138	1.92925	1.89469	1.86578	1.82000	1.77083	1.71752	1.68898	1.65895	1.62718	1.59335	1.55703	1.51760
26	2.90913	2.51910	2.30749	2.17447	2.08218	2.01389	1.96104	1.91876	1.88407	1.85503	1.80902	1.75957	1.70589	1.67712	1.64682	1.61472	1.58050	1.54368	1.50360
27	2.90119	2.51061	2.29871	2.16546	2.07298	2.00452	1.95151	1.90909	1.87427	1.84511	1.79889	1.74917	1.69514	1.66616	1.63560	1.60320	1.56859	1.53129	1.49057
28	2.89385	2.50276	2.29060	2.15714	2.06447	1.99585	1.94270	1.90014	1.86520	1.83593	1.78951	1.73954	1.68519	1.65600	1.62519	1.59250	1.55753	1.51976	1.47841
29	2.88703	2.49548	2.28307	2.14941	2.05658	1.98781	1.93452	1.89184	1.85679	1.82741	1.78081	1.73060	1.67593	1.64655	1.61551	1.58253	1.54721	1.50899	1.46704
30	2.88069	2.48872	2.27607	2.14223	2.04925	1.98033	1.92692	1.88412	1.84896	1.81949	1.77270	1.72227	1.66731	1.63774	1.60648	1.57323	1.53757	1.49891	1.45636
40	2.83535	2.44037	2.22609	2.09095	1.99682	1.92688	1.87252	1.82886	1.79290	1.76269	1.71456	1.66241	1.60515	1.57411	1.54108	1.50562	1.46716	1.42476	1.37691
60	2.79107	2.39325	2.17741	2.04099	1.94571	1.87472	1.81939	1.77483	1.73802	1.70701	1.65743	1.60337	1.54349	1.51072	1.47554	1.43734	1.39520	1.34757	1.29146
120	2.74781	2.34734	2.12999	1.99230	1.89587	1.82381	1.76748	1.72196	1.68425	1.65238	1.60120	1.54500	1.48207	1.44723	1.40938	1.36760	1.32034	1.26457	1.19256
inf	2.70554	2.30259	2.08380	1.94486	1.84727	1.77411	1.71672	1.67020	1.63152	1.59872	1.54578	1.48714	1.42060	1.38318	1.34187	1.29513	1.23995	1.16860	1.00000

F Table for alpha=.05 .



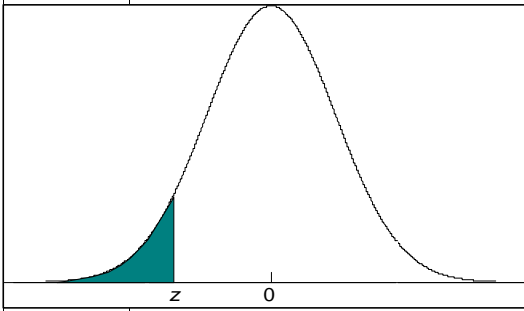
df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860	236.7684	238.8827	240.5433	241.8817	243.9060	245.9499	248.0131	249.0518	250.0951	251.1432	252.1957	253.2529	254.3144
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959	19.4125	19.4291	19.4458	19.4541	19.4624	19.4707	19.4791	19.4874	19.4957
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.5720	8.5494	8.5264
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.7170	5.6877	5.6581	5.6281
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3985	4.3650
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600	3.9999	3.9381	3.8742	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.6689
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365	3.5747	3.5107	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	3.2298
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.2839	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.9276
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.7067
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.9130	2.8450	2.7740	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.5379
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536	2.7876	2.7186	2.6464	2.6090	2.5705	2.5309	2.4901	2.4480	2.4045
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.3410	2.2962
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710	2.6037	2.5331	2.4589	2.4202	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.2064
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.5342	2.4630	2.3879	2.3487	2.3082	2.2664	2.2229	2.1778	2.1307
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.4753	2.4034	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.0658
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.4247	2.3522	2.2756	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.0096
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.1040	2.0584	2.0107	1.9604
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.3421	2.2686	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.9168
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.3080	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9795	1.9302	1.8780
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	2.3479	2.2776	2.2033	2.1242	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.8432

21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	2.3210	2.2504	2.1757	2.0960	2.0540	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.8117
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967	2.2258	2.1508	2.0707	2.0283	1.9842	1.9380	1.8894	1.8380	1.7831
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.7570
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7896	1.7330
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.7110
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.6906
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.6717
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7689	1.7138	1.6541
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6376
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	1.9926	1.9174	1.8364	1.7480	1.7001	1.6491	1.5943	1.5343	1.4673	1.3893
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	1.9105	1.8337	1.7505	1.6587	1.6084	1.5543	1.4952	1.4290	1.3519	1.2539
inf	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	1.8307	1.7522	1.6664	1.5705	1.5173	1.4591	1.3940	1.3180	1.2214	1.0000

Source: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html?sttable.html&1>

الجامعة الإسلامية
البحرينية

Cumulative Probabilities for the Standard Normal (Z) Distribution



Values in the table correspond to the area under the curve of a standard normal random variable for a value at or below z .

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-5.0	0.000003									
-4.5	0.000003									
-4.0	0.000003									
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641