

**APLIKASI STATISTIK KENDALI MUTU
PADA PROSES PENGUKURAN KADAR AIR
DALAM TEMBAKAU DI KOPERASI KAREB
BOJONEGORO DENGAN GRAFIK PENGENDALI
RATA-RATA DAN GRAFIK PENGENDALI RANGE (R)**

TUGAS AKHIR

Diajukan dalam Rangka Menyelesaikan Studi Diploma 3
untuk Mencapai Gelar Ahli Madya



Oleh :

Nama : Wahyu Yulli Astuti
NIM : 4151304039
Prodi : D3 Staterkom
Jurusan : Matematika

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, pada:

Hari :

Tanggal :

Panitia Ujian,

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Kasmadi Imam S., M.Si

NIP. 130781011

Drs. Supriyono, M.Si

NIP. 130815345

Pembimbing I

Penguji I

Dra. Sunarmi, M.Si

NIP. 131763886

Drs. Amin Suyitno, M.Pd

NIP. 130604211

Pembimbing II

Penguji II

Drs. Amin Suyitno, M.Pd

NIP. 130604211

Dra. Sunarmi, M.Si

NIP. 131763886

ABSTRAK

Wahyu Yulli Astuti, Aplikasi Statistik Kendali Mutu pada Proses Pengukuran Kadar Air dalam Tembakau di Koperasi KAREB Bojonegoro dengan Grafik Pengendali Rata-rata (\bar{X}) dan Grafik Pengendali Range (R).
Tugas Akhir, Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi D3 Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang 2007.

Pengendalian kualitas produk dalam proses produksi merupakan faktor yang sangat penting bagi dunia industri. Karena pengendalian kualitas yang baik akan dapat menjaga kestabilan mutu. Tujuan pokok dari statistik kendali mutu adalah menyidik dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sehingga dapat segera dilakukan tindakan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai untuk diproduksi.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah (1). apakah kadar air dalam tembakau di koperasi KAREB dalam proses produksi dengan grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) dan grafik pengendali range (R) terkendali secara statistik, (2). apa penyebab proses produksi tidak terkendali secara statistik, (3). bagaimana cara menanggulangi jika proses produksi tidak terkendali secara statistik. Tujuan dari penelitian ini adalah (1). untuk mengetahui variabilitas atau pemencaran pada proses pengukuran kadar air dalam tembakau terkendali dan berapakah batas pengendali dalam proses produksi tersebut dikategorikan benar-benar terkendali secara statistik, (2). untuk mengetahui penyebabnya proses produksi tidak terkendali secara statistik, (3). untuk mengetahui cara menanggulangi jika proses produksi tidak terkendali secara statistik

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, perumusan masalah, metode pengumpulan data dan metode analisis data.

Hasil analisis dari penelitian ini adalah untuk grafik pengendali \bar{X} BKA = 12,73; Garis Sentral = 12,41 dan BKB = 12,08, dan untuk grafik pengendali R adalah BKA = 1,02; Garis Sentral = 0,45 dan BKB = 0. Karena ada titik yang berada di luar batas pengendali maka data dilakukan satu kali revisi dan hasil revisinya adalah Untuk grafik pengendali R adalah: BKA = 1,12; Garis Sentral = 0,49; BKB = 0. Dan untuk grafik pengendali \bar{X} adalah BKA = 12,80; Garis Sentral = 12,44; BKB = 12,08.

Simpulan dari penelitian ini adalah (1). Proses pengukuran kadar air dalam tembakau tidak terkendali dan tidak berjalan wajar karena pada grafik pengendali (\bar{X}) ada titik yang berada di luar batas pengendali, (2). proses produksi tidak terkendali secara statistik disebabkan oleh faktor manusia, bahan baku dan mesin, (3). tindakan penanggulangan yang dilakukan yaitu pembinaan langsung kepada karyawan, evaluasi karyawan tiap bulan, analisis daun tembakau, evaluasi bagian penerimaan tembakau dan evaluasi terhadap mesin-mesin.

Saran dalam penelitian ini adalah agar dalam penerapan pengendalian mutu lebih ditingkatkan dan pelaksanaannya mengikutsertakan antara pihak quality control dengan para operator sehingga terjadi komunikasi, dan apabila terjadi suatu kejanggalan dapat langsung ditemukan jalan pemecahannya.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ♥ "Pengalaman adalah guru yang terbaik dan paling berharga dalam hidup".
- ♥ "Orang pintar pandai menanamkan sesuatu, orang bodoh pandai menyebarkannya". (Plato).
- ♥ "Kebahagiaan yang lebih abadi datang ketika manusia berbahagia menjadi orang yang biasa saja".
- ♥ Ikuti kata hati selama hidupmu, dan jangan mengabaikan waktu yang mengikuti kata hatimu, karena mengabaikan waktu sama saja membuang kesempatan".

PERSEMBAHAN

- ♥ Ibu dan Bapak yang selalu mengasihi dan mendo'akanku.
- ♥ Adik-adikku yang selalu aku sayangi.

- ♥ Seseorang yang selalu kujadikan inspirasi dan semangat.
- ♥ Sahabatku yang selalu mendukungku emi & nana.
- ♥ Teman-temanku STATERKOM '04 khususnya 6A.
- ♥ Anak-anak kos "Griya Agung" yang selalu memberi semangat, do'a dan dukungan buatku.
- ♥ Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Aplikasi Statistik Kendali Mutu pada Proses Pengukuran Kadar Air dalam Tembakau di Koperasi KAREB Bojonegoro dengan Grafik Pengendali Rata-rata (\bar{X}) dan Grafik Pengendali Range (R)”**.

Sebagai individu yang tidak bisa lepas dari kodrat sebagai makhluk sosial, sudah tentu dalam penyusunan TA, penulis membutuhkan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmojo, M.Si, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Kasmadi Imam, M.Si, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES.
3. Drs. Supriyono, M.Si, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
4. Dra. Nur Karomah. D, M.Si, Ketua Program Studi D3 Statistika Terapan dan Komputasi.
5. Dra. Sunarmi, M.Si, selaku dosen pembimbing utama.
6. Drs. Amin Suyitno, M.Pd, selaku dosen pembimbing pembantu.
7. Kedua orang tua saya tercinta.
8. Direktur Koperasi KAREB Bojonegoro.
9. Semua teman-teman terbaikku.
10. Semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan TA ini. Oleh karena itu, saran serta nasehat senantiasa penulis harapkan dari pembaca. Penulis berharap TA ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 5 Desember 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah dan Pembatasannya	3
C. Tujuan dan Manfaat	4
D. Sistematika Laporan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Statistik Kendali Mutu	8
B. Sebab-sebab terduga dan tak terduga variabilitas kualitas.....	10
C. Grafik Pengendali	11
D. Proses Terkendali Secara Statistik	17
E. Gambaran Umum Koperasi KAREB Bojonegoro	18
F. Pelaksanaan Pengukuran Kadar Air dalam Tembakau	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Identifikasi Masalah.....	29
B. Perumusan Masalah	29

C. Metode Pengumpulan Data.....	29
D. Metode Analisis Data.....	30
E. Penarikan Kesimpulan	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	32
B. Simulasi Statistik Kendali Mutu dengan Menggunakan SPSS 10.00 for Windows.....	35
C. Revisi Data Kadar Air.....	36
D. Pembahasan.....	29
BAB V PENUTUP	
a. Simpulan	42
b. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Persaingan sektor industri dihadapkan pada tantangan yang semakin berat seiring dengan kemajuan peradaban manusia, baik itu industri penghasil barang maupun jasa. Agar suatu organisasi bisnis seperti perusahaan dapat berkembang, tumbuh atau paling tidak bertahan hidup (*survive*), organisasi tersebut harus mampu menghasilkan produk (barang/jasa) yang mutunya lebih baik, harga lebih murah, pengerahan lebih cepat dan pelayanan lebih baik dari pesaingnya. Semua ini dilakukan dalam upaya memberikan kepuasan kepada konsumen sehingga dapat meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap perusahaan.

Kebutuhan konsumen terhadap barang dan jasa bukan hanya dari segi kuantitas tetapi juga kualitas. Konsumen bersedia membayar dengan harga tinggi terhadap produk yang memberikan fungsi lebih baik dan tingkat penampilan yang lebih bagus, karena tuntutan konsumen yang meningkat akan kualitas dan pengembangan teknologi produk baru, banyak teknik dan praktik jaminan kualitas perlu perubahan dan inovasi.

Kualitas menjadi faktor utama dalam pengambilan keputusan konsumen sebelum membeli barang dan jasa, akibatnya kualitas merupakan faktor utama dalam keberhasilan suatu produk di pasaran. Kontrol kualitas sangat diperlukan dalam memproduksi suatu barang untuk menjaga kestabilan

mutu. Kontrol kualitas secara statistik berbeda dengan kontrol kualitas secara kimia atau fisika. Pada kontrol kualitas secara statistik, kualitas yang diinginkan adalah yang memenuhi permintaan konsumen. Produsen yang baik tentu akan mempertahankan mutu supaya tidak terlalu banyak variasi. Kualitas suatu produk ditentukan oleh ciri-ciri produk tersebut. Segala ciri yang mendukung produk yang memenuhi persyaratan disebut karakteristik kualitas. Ciri-ciri itu mungkin ukuran, sifat fisika, sifat kimia, daya tahan hidup dan yang lainnya.

Suatu karakteristik kualitas yang dapat diukur seperti dimensi, berat atau volume dinamakan variabel. Apabila bekerja dengan karakteristik kualitas yang variabel, sudah merupakan praktik yang standar untuk mengendalikan nilai mean karakteristik itu dan variabilitasnya. Rata-rata proses atau mean tingkat kualitas dapat dikendalikan dengan grafik pengendali untuk rata-rata yang dinamakan grafik \bar{X} . Variabilitas atau pemencaran proses dapat dikendalikan dengan grafik pengendali rentang yang dinamakan grafik R. Kontrol kualitas sama artinya dengan memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk yang dihasilkan merupakan produk yang berkualitas baik dan layak dikonsumsi. Hal ini akan memberikan banyak keuntungan bagi produsen karena omset penjualan meningkat.

Tujuan pokok statistik kendali mutu adalah menyidik dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sehingga dapat segera dilakukan tindakan pembetulan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai untuk

diproduksi. Grafik kendali adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk proses ini.

Dalam menerapkan proses statistik kendali mutu akan diadakan penelitian di Koperasi KAREB Bojonegoro yang memproduksi tembakau. Penelitian dilakukan di Koperasi KAREB Bojonegoro dalam proses pengukuran kadar air pada tembakau. Untuk melihat perubahan pada harga rata-rata (\bar{X}) maupun besarnya range (R) yaitu beda harga maksimal dan minimal disetiap subgrup sampel yang diperiksa. Kesemuanya akan menunjukkan apakah suatu proses masih dalam batas terkendali atau tidak sehingga tidak akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. (Kuswadi, 2003:182).

Dari uraian di atas peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul ” Aplikasi Statistik Kendali Mutu pada Proses Pengukuran Kadar Air dalam Tembakau di Koperasi KAREB Bojonegoro dengan Grafik Pengendali Rata-rata (\bar{X}) dan Grafik Pengendali Range (R)”.

B. Rumusan Masalah dan Pembatasannya

1. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Apakah kadar air dalam tembakau di koperasi KAREB dalam proses produksi dengan grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) dan grafik pengendali range (R) terkendali secara statistik?
- b. Apa penyebab proses produksi tidak terkendali secara statistik?

- c. Bagaimana cara menanggulangi jika proses produksi tidak terkendali secara statistik?

2. Pembatasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya permasalahan yang ada dan agar lebih terarah, maka dilakukan pembatasan. Batasan-batasan itu adalah sebagai berikut.

- a. Ruang lingkup penelitian hanya dilakukan pada Koperasi KAREB.
- b. Penelitian dilakukan pada proses pengukuran kadar air dalam tembakau.
- c. Pengendalian mutu hanya dilakukan dengan analisis peta kendali (grafik pengendali \bar{X} dan R).

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui kadar air dalam tembakau di koperasi KAREB dalam proses produksi dengan grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) dan grafik pengendali range (R) terkendali secara statistik.
- b. Untuk mengetahui penyebab proses produksi tidak terkendali secara statistik.
- c. Untuk cara menanggulangi jika proses produksi tidak terkendali secara statistik.

2. Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi peneliti

Penelitian yang dilakukan merupakan penerapan teori-teori yang telah diperoleh di bangku kuliah ke dalam praktik yang sebenarnya, serta sebagai pengalaman praktik dalam menganalisis suatu masalah secara ilmiah dan mengasah ketajaman berpikir dalam analisis, serta menambah pengetahuan tentang penerapan SPSS dalam dunia kerja.

b. Bagi Lembaga Universitas Negeri Semarang

Agar dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal ini mahasiswa yang lainnya.

c. Bagi Koperasi KAREB

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan masukan sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan upaya pencapaian kualitas produk.

D. Sistematika Laporan

Untuk memberikan gambaran mengenai keseluruhan dari Tugas akhir ini, maka akan dipaparkan sistematika penulisan Tugas Akhir. Secara garis besar penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pendahuluan, isi dan penutup.

1. Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi halaman judul, halaman pengesahan, abstrak, kata pengantar, motto dan persembahan, daftar isi dan daftar lampiran.

2. Bagian isi

Bagian isi terdiri atas 5 bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pengantar ke dalam permasalahan yang mencakup tentang alasan pemilihan judul, rumusan masalah dan pembatasannya, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika laporan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Di dalam landasan teori ini akan dibahas tentang statistik kendali mutu, sebab-sebab terduga dan tak terduga variabilitas kualitas, grafik pengendali, proses terkendali secara statistik, gambaran umum Koperasi KAREB Bojonegoro dan pelaksanaan pengukuran kadar air dalam tembakau.

BAB III. METODE PENELITIAN

Di dalam bab ini dikemukakan metode penelitian yang berisi langkah-langkah yang ditempuh untuk memecahkan masalah yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah, metode pengumpulan data, metode analisis data dan penarikan simpulan.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan

BAB V. PENUTUP

Berisi simpulan dan saran

3. Bagian penutup

Bagian ini berisi daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan dan lampiran-lampiran yang melengkapi uraian bagian isi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Statistik Kendali Mutu

Kendali mutu atau pengendalian kualitas merupakan salah satu usaha untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan kurang lancarnya fungsi dalam proses produksi dan sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan mutu.

Kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi dan sifat suatu produk yang bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan.

Dua segi umum tentang kualitas adalah sebagai berikut.:

a. Kualitas rancangan

Kualitas rancangan adalah istilah teknik yang sesuai dari variasi dalam tingkat kualitas yang disengaja.

b. Kualitas kecocokan.

Kualitas kecocokan adalah seberapa baik produk itu sesuai dengan spesifikasi dan kelonggaran yang diisyaratkan oleh rancangan itu. (Montgomery, 1990:2). Kualitas kecocokan dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk pemilihan proses pembuatan, latihan dan pengawasan tenaga kerja, jenis sistem jaminan kualitas yang digunakan, seberapa jauh prosedur jaminan kualitas diikuti dan motivasi angkatan kerja untuk mencapai kualitas.

Tiap produk mempunyai sejumlah unsur yang bersama-sama menggambarkan kecocokan penggunaannya. Parameter-parameter ini biasanya dinamakan ciri kualitas. Ciri-ciri kualitas ada beberapa jenis yaitu:

- a. fisik, berupa: panjang, berat, voltase, kekentalan;
- b. indera, berupa: rasa, penampilan, warna;
- c. orientasi waktu, berupa: dapat dipercaya, dapat dipelihara, dapat dirawat.

Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam memilih produk dan jasa. Akibatnya, kualitas adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis dan peningkatan posisi bersaing. Program jaminan kualitas yang efektif dapat meningkatkan produktivitas lebih tinggi dan biaya pembuatan barang dan jasa secara keseluruhan menjadi lebih rendah. Perusahaan dengan program seperti itu dapat menikmati keuntungan persaingan yang bermakna.

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. (Montgomery, 1990:3).

Dalam mengendalikan proses kita berusaha menyelidiki dengan cepat bila terjadi gangguan proses dan tindakan pembetulan dengan segera dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai dengan produksi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengendalian kualitas adalah sebagai berikut.

- a. Dari segi operator: ketrampilan dan keahlian dari manusia yang menangani produksi.
- b. Dari segi bahan baku: bahan baku yang dipasok oleh penjual.
- c. Dari segi mesin: jenis mesin dan elemen-elemen mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Tujuan utama kendali mutu adalah pengurangan variabilitas produk. Rancangan percobaan dapat digunakan dalam hubungannya dengan pengendalian proses statistik untuk meminimumkan variabilitas proses. (Montgomery, 1990:16-17).

B. Sebab-sebab terduga dan tak terduga variabilitas kualitas

Variabilitas dasar atau gangguan dasar adalah pengaruh kumulatif dari banyak sebab-sebab kecil. Dalam kerangka pengendalian kualitas statistik, variabel dasar ini dinamakan "sistem stabil sebab-sebab tak terduga". Suatu proses yang bekerja hanya dengan adanya variasi sebab-sebab tak terduga dikatakan ada dalam pengendalian statistik.

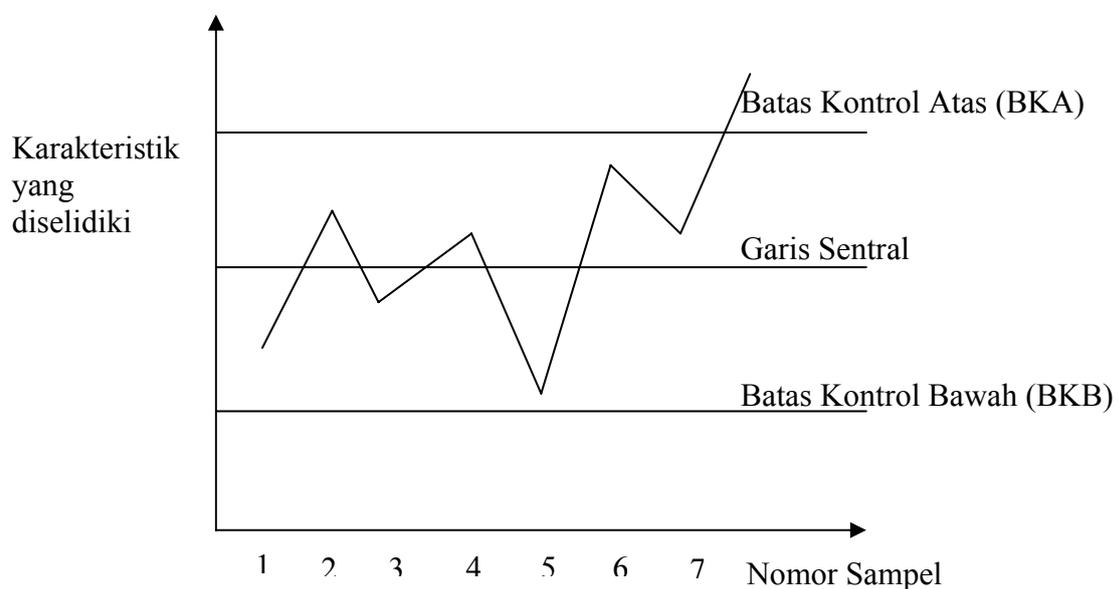
Macam-macam variabilitas lain kadang-kadang timbul dalam hasil suatu proses. Variabilitas ini dalam karakteristik kualitas kunci biasanya timbul dari tiga sumber yaitu mesin yang dipasang tidak wajar, tenaga kerja dan bahan baku yang cacat. Variabilitas seperti itu umumnya besar apabila dibandingkan dengan gangguan dasar dan biasanya merupakan tingkat yang tidak dapat diterima dalam proses, maka harus segera dicari ketidakwajaran tersebut untuk diambil langkah perbaikan. Sumber-sumber variabilitas ini

dinamakan “sebab-sebab terduga”. Suatu proses yang bekerja dengan adanya sebab-sebab terduga dikatakan tidak terkendali.

C. Grafik Pengendali

Grafik pengendali merupakan suatu karakteristik kualitas yang telah diukur atau dihitung dari sampel terhadap nomor sampel atau waktu. (Montgomery,1990:120).

Teknik yang paling umum dilakukan dalam pengontrolan kualitas secara statistik ialah dengan menggunakan grafik pengendali Shewhart. Grafik ini bentuknya sangat sederhana sekali, yaitu terdiri atas tiga buah garis mendatar yang sejajar seperti dapat dilihat pada gambar berikut (Sudjana, 1990:420).



Gambar 2.1 Grafik Pengendali Schewart

Grafik pengendali di atas memuat hal-hal berikut.

- a. Sumbu datar melukiskan nomor sampel yang diteliti, dimulai dari sampel kesatu, sampel kedua, dan seterusnya.
- b. Sumbu tegak menyatakan karakteristik yang sedang diteliti, misalnya rata-rata, persentase, dan segainya.
- c. Garis sentral melukiskan "nilai baku" yang akan menjadi pangkal perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan untuk tiap sampel.
- d. Batas Kontrol Atas (BKA) merupakan garis yang menyatakan penyimpangan paling tinggi dari "nilai baku" terdapat sejajar di atas garis sentral.
- e. Batas Kontrol Bawah (BKB) merupakan garis yang menyatakan penyimpangan paling rendah dari "nilai baku" terdapat sejajar di bawah garis sentral.

Harga-harga statistik yang diperoleh tiap sampel setelah dihitung, digambarkan dalam diagram yang biasanya berupa titik-titik. Jika titik-titik itu ada dalam daerah yang dibatasi oleh BKA dan BKB dikatakan bahwa proses berada dalam kontrol, sehingga proses dibiarkan berlangsung terus. Apabila terdapat titik yang berada dibawah BKB atau diatas BKA, maka proses dikatakan berada diluar kontrol. Ini menandakan bahwa penyebab terduga telah terjadi dan mempengaruhi proses tersebut. Dengan demikian perlu dicari dan dihilangkan penyebabnya agar proses bisa berada dalam kontrol kembali. (Sudjana, 1996:420-421).

Banyak karakteristik kualitas yang dapat dinyatakan dalam bentuk ukuran angka. Suatu karakteristik kualitas yang dapat diukur dinamakan variabel. Grafik pengendali untuk variabel digunakan secara luas. Biasanya grafik-grafik ini merupakan prosedur pengendali yang lebih efisien dan memberikan informasi tentang penampilan proses yang lebih banyak dari pada grafik pengendali untuk sifat.

Grafik pengendali yang digunakan dalam penelitian ini adalah grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) dan grafik pengendali range (R). Pengendalian mean proses biasanya dikendalikan dengan grafik pengendali \bar{X} . Variabilitas atau pemencaran dapat dikendalikan dengan bagan pengendali rentang atau grafik pengendali R. (Montgomery, 1990:204).

Misalnya karakteristik kualitas berdistribusi normal dengan mean μ dan deviasi standar σ , dengan μ dan σ keduanya diketahui. Jika X_1, X_2, \dots, X_n sampel berukuran n , maka rata-rata sampel ini adalah:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Dan diketahui bahwa \bar{x} berdistribusi normal dengan mean μ dan deviasi standar $\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$. Selanjutnya, probabilitas \bar{X} adalah $1-\alpha$ bahwa setiap mean sampel akan diantara

$$\mu + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sigma_x = \mu + Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \dots (1)$$

Dan

$$\mu - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sigma_x = \mu - Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \dots (2)$$

Dengan demikian, jika μ dan σ diketahui, persamaan (1) dan (2) dapat digunakan sebagai batas pengendali atas dan bawah pada grafik pengendali mean sampel. Merupakan kebiasaan untuk mengganti $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ dengan 3, sehingga digunakan batas 3 sigma. Jika satu mean sampel jauh diluar batas ini, hal itu merupakan petunjuk bahwa mean proses tidak lagi terkendali. (Montgomery, 1990:206-207).

Biasanya μ dan σ jarang sekali diketahui. Dalam hal ini maka μ ditaksir dengan $\bar{\bar{X}}$, ialah rata-rata semua sampel yang diambil. (Sudjana, 1996:423).

Misalkan tersedia m sampel, masing-masing memuat n observasi pada karakteristik kualitas itu. Misalkan $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_m$ adalah rata-rata tiap sampel, maka penaksir terbaik untuk rata-rata proses μ adalah mean $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_m$, yakni

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_m}{m}$$

Jadi $\bar{\bar{X}}$ akan digunakan sebagai garis sentral grafik \bar{X} itu.

Taksiran deviasi standar σ yang digunakan dalam batas pengendali dihitung dari variabilitas dalam sampel. Taksiran σ dapat ditaksir dari rentang sampel. Jika X_1, X_2, \dots, X_n suatu sampel berukuran n , maka rentang sampel itu adalah selisih observasi yang terbesar dan terkecil, yakni

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Misalkan R_1, R_2, \dots, R_m adalah rentang m sampel itu. Rentang rata-

ratanya adalah
$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_m}{m}$$

Maka taksiran untuk σ dihitung sebagai $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$; di mana $d_2 = \text{mean } W$.

Harga-harga d_2 dapat dilihat dalam tabel untuk berbagai ukuran sampel.

Jika digunakan \bar{X} sebagai penaksir untuk μ dan $\frac{\bar{R}}{d_2}$ sebagai penaksir untuk σ ,

maka parameter grafik \bar{X} adalah

$$BKA = \bar{X} + \frac{3}{d_2\sqrt{n}}\bar{R}$$

$$\text{Garis sentral} = \bar{X}$$

$$BKB = \bar{X} - \frac{3}{d_2\sqrt{n}}\bar{R}$$

(Montgomery, 1990:207-208).

Atau

$$BKA = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

$$\text{Garis sentral} = \bar{X}$$

$$BKB = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

Di mana $A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$

Harga-harga A_2 dapat dilihat dalam tabel untuk berbagai ukuran sampel.

Rentang sampel berhubungan dengan deviasi standar proses. Oleh karena itu, variabilitas proses dapat dikendalikan dengan menggambarkan nilai-nilai R dari sampel-sampel yang berurutan pada grafik pengendali. Grafik pengendali ini dinamakan grafik R. Parameter grafik R dapat ditentukan dengan mudah. Garis sentralnya adalah \bar{R} . Untuk menentukan batas pengendalinya, diperlukan taksiran untuk σ_R . Dengan menganggap bahwa karakteristik kualitas berdistribusi rentang relatif $W = \frac{R}{\sigma}$.

Atau

$$R = W\sigma$$

Maka deviasi standar R adalah

$$\sigma_R = d_3\sigma \quad ; \text{ di mana } d_3 = \text{deviasi standar } W.$$

Karena σ tidak diketahui, maka σ_R dapat ditaksir dengan

$$\hat{\sigma}_R = d_3 \frac{\bar{R}}{d_2} \quad ; \text{ di mana } \hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

Dengan demikian, parameter grafik R dengan batas pengendali 3 sigma adalah

$$BKA = \bar{R} + 3\sigma_R = \bar{R} + 3d_3 \frac{\bar{R}}{d_2} = \bar{R} + 3\bar{R} \frac{d_3}{d_2} = \bar{R} \left(1 + 3 \frac{d_3}{d_2} \right)$$

$$\text{Garis sentral} = \bar{R}$$

$$BKB = \bar{R} - 3\sigma_R = \bar{R} - 3d_3 \frac{\bar{R}}{d_2} = \bar{R} - 3\bar{R} \frac{d_3}{d_2} = \bar{R} \left(1 - 3 \frac{d_3}{d_2} \right)$$

Di mana $1 + 3 \frac{d_3}{d_2} = D_4$ dan $1 - 3 \frac{d_3}{d_2} = D_3$

Maka dapat didefinisikan kembali parameter-parameter grafik R sebagai

$$BKA = \bar{RD}_4$$

$$\text{Garis sentral} = \bar{R}$$

$$BKB = \bar{RD}_3$$

Harga-harga D_3 dan D_4 dapat dilihat dalam tabel untuk berbagai ukuran sampel. (Montgomery, 1990:209-210).

Harga-harga statistik yang diperoleh dari tiap sampel, setelah dihitung digambarkan dalam diagram yang biasanya berupa titik-titik. Sampel yang berada diluar batas pengendali harus diselidiki faktor penyebabnya. Setelah ditemukan penyebabnya, segera dilakukan tindakan pembetulan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai dengan produksi. Sehingga tidak akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

D. Proses Terkendali Secara Statistik

Proses produksi dikatakan benar-benar terkendali secara statistik, jika:

1. tidak ada satu atau beberapa titik diluar batas pengendali tiga sigma;
2. tidak ada trend dengan paling sedikit tujuh atau delapan titik, jenis trend dapat berbentuk trend naik atau turun, trend diatas atau dibawah garis tengah;
3. tidak ada dua atau tiga titik yang berurutan diluar batas peringatan dua sigma dan masih di dalam batas pengendali tiga sigma;
4. tidak ada empat atau lima titik yang berurutan di luar batas satu sigma;
5. pola random dalam data.

(Montgomery, 1990:137).

E. Gambaran Umum Koperasi KAREB Bojonegoro

1. Sejarah Koperasi KAREB

Koperasi KAREB merupakan asset yang dibeli dari Perusahaan milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Perum Pengeringan Tembakau Bojonegoro dengan PP No. 36 Tahun 1990 tentang penjualan seluruh kekayaan negara yang tertanam dalam perusahaan umum Pengeringan Tembakau Bojonegoro, sesuai dengan akte notaris nomor: 766/1990 mulai tanggal 3 November 1990 Perum Pengeringan Tembakau Bojonegoro telah diserahkan/dijual dengan mengangsur selama 5 tahun lunas tanggal 5 Desember 1994 kepada Koperasi KAREB, sehingga seluruh asset Perum Pengeringan Tembakau Bojonegoro menjadi milik Koperasi KAREB Bojonegoro.

2. Pengendalian Kualitas Koperasi KAREB

a. Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas sejak penggunaan bahan baku hingga penimbunan akhir dari tembakau diperlukan untuk mendapatkan tembakau yang berkualitas tinggi. Langkah-langkah pengendalian kualitas yang dilakukan Koperasi KAREB dapat diketahui dengan melakukan evaluasi tiap saat berupa analisis pucuk dan analisis stem dan lamina.

Analisis pucuk merupakan pemisahan antara pucuk tembakau dan bagian pangkal tembakau, sedangkan analisis stem dan lamina

adalah pemisahan antara stem (gagang) dan lamina (daun) dari tembakau.

b. Pengendalian Kualitas Saat Proses

Untuk mendapatkan tembakau dengan mutu yang sesuai, Koperasi KAREB melakukan pengujian ataupun analisis. Analisis yang dilakukan pada saat proses produksi adalah Drying Zone dengan suhu yang bervariasi, Cooling Zone dengan suhu berkisar antara 40⁰C-45⁰C, dengan sirkulasi udara dibantu oleh blower untuk mendapatkan udara segar, Ordering Zone dengan suhu berkisar antara 45⁰-50⁰C. Pemberian uap pada tembakau diberikan untuk kelembaban sesuai dengan kebutuhan.

Setiap tahapan mempunyai perlakuan yang berbeda sesuai dengan jenis-jenis tembakau yang betul-betul menghendaki perlakuan khusus. Setelah proses produksi juga dilakukan analisis, yaitu dengan menganalisis kadar air yang terkandung dalam tembakau. Analisis kadar air ini menggunakan alat yang disebut dengan qualtek. Adapun kadar air yang diharapkan tergantung dari permintaan pelanggan. Apabila kadar air terlalu tinggi/rendah maka perlu dilakukan proses pengeringan ulang.

c. Pengendalian Kualitas Produk Akhir

Standar mutu tembakau merupakan dasar dari persyaratan minimum yang harus dipenuhi oleh para produsen tembakau. Selain itu, standar mutu tembakau dapat dijadikan dasar untuk menetapkan

jenis-jenis mutu tembakau dengan memperhatikan faktor kultur teknik dan pengolahannya.

Untuk memenuhi standar mutu tembakau yang telah ditetapkan, maka diperlukan adanya pengujian mutu tembakau.

1) Test Laboratorium

- a) Diambil sampel dari tembakau yang sudah diproses menggunakan pipa Auger ± 10 g, kemudian sampel diblender dalam Mill, hasil tembakau yang diblender dimasukkan dalam qualtek selama ± 3 jam untuk mengetahui kandungan kadar airnya.
- b) Diambil sampel dari tembakau yang baru setengah proses, kemudian tembakau tersebut diayak atau disaring untuk memisahkan tembakau menurut ukurannya dalam 5 ukuran, proses ini dilakukan untuk mengetahui besar kecil dari tembakau yang sudah diproses.
- c) Diambil sampel untuk dilakukan pemisahan antara stem atau gagang dan lamina atau daun dari tembakau serta membuang kotoran yang masih terdapat dalam tembakau. Lamina yang sudah tidak terdapat stem kemudian diolah kembali.

2) Penyimpanan

Tujuannya yaitu menjaga dan mempertahankan kualitas dan kuantitas serta keamanan dari gangguan manusia, binatang dan alam.

Peralatannya yaitu tikar/glangse atau jute/karung, dan diberi alas berupa kayu yang disebut pallet agar kandungan kadar air dalam tembakau tetap terjaga serta untuk melindungi kelembaban tembakau agar terhindar dari debu dan jamur. Ruang untuk penyimpanan juga harus bersih, kering, tidak berbau dan tidak berdebu.

3. Pengepakan dan Penggudangan

Tembakau yang sudah selesai diproses dimasukkan dalam peti untuk proses penyempurnaan. Dengan penyimpanan akan menjaga dan menyederhanakan kadar air supaya tetap terjaga sehingga kualitas dari tembakau tetap awet dan baik. Apabila sudah mencukupi, tembakau langsung dimasukkan dalam kemasan.

Tembakau memiliki sifat yang higroskopis (mudah menyerap air) dan juga mudah menyerap bau-bauan yang ada disekelilingnya sehingga tembakau perlu dikemas dengan kemasan yang kedap udara, sehingga mutu yang sudah dihasilkan tetap terjaga.

Adapun tujuan dari pengepakan:

- a) untuk melindungi produk dari kerusakan;
- b) untuk memudahkan transportasi;
- c) digunakan sebagai alat promosi;
- d) menjaga kualitas tembakau dalam waktu yang lebih lama;
- e) menghindari kelembaban;
- f) mempermudah dalam penyimpanan.

4. Pemasaran

Koperasi KAREB tidak melakukan pemasaran karena *customer* yang datang sendiri menyerahkan bahan baku untuk diolah dan kemudian diambil lagi oleh *customer* tersebut.

F. Pelaksanaan Pengukuran Kadar air Dalam Tembakau

Kadar air dalam tembakau diukur bertujuan untuk mengetahui tingkat kandungan air dalam tembakau hasil pengeringan dimana kadar air untuk standar di Koperasi KAREB tergantung dari permintaan *customer*. Pengukuran kadar air menggunakan alat yang disebut qualtek. Bubuk yang diukur adalah tembakau yang sudah di blender.

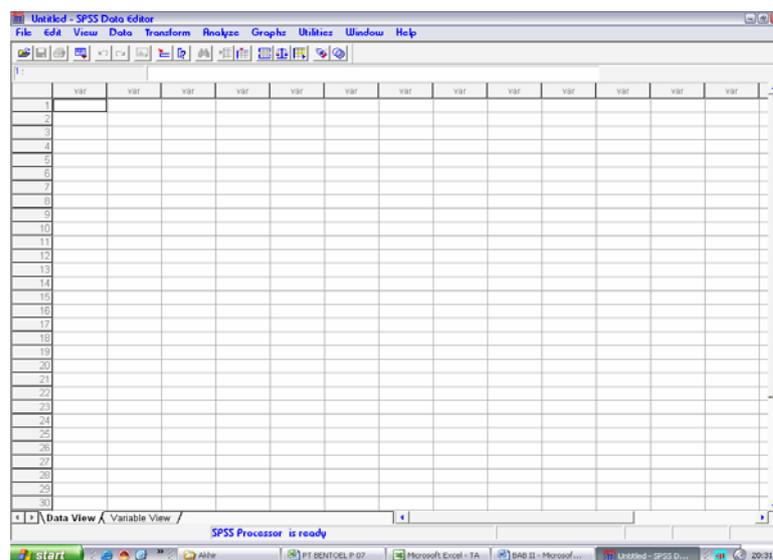
Langkah kerja dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan dan menghidupkan qualtek.
2. Mengambil bubuk yang baru diolah dari blender, selanjutnya bubuk ditaruh dalam wadah yang ukuran dan beratnya sama selanjutnya menyeimbangkan beratnya bubuk dalam wadah dengan skala pada angka 0 (nol).
3. Melaksanakan analisa kadar air dengan menyeimbangkan kedudukan wadah yang diisi bubuk dengan mengatur skala setiap 3jam.
4. Mengakhiri analisa bila kedudukan wadah berisi bubuk setelah 3 jam.

5. Angka analisa terakhir yang didapat merupakan besarnya kandungan air dalam tembakau yang dianalisa. Contoh: skala menunjukkan angka 11, artinya air yang terkandung dalam bubuk tembakau adalah 11%.
6. Hasilnya dicatat dalam lembar periksa.

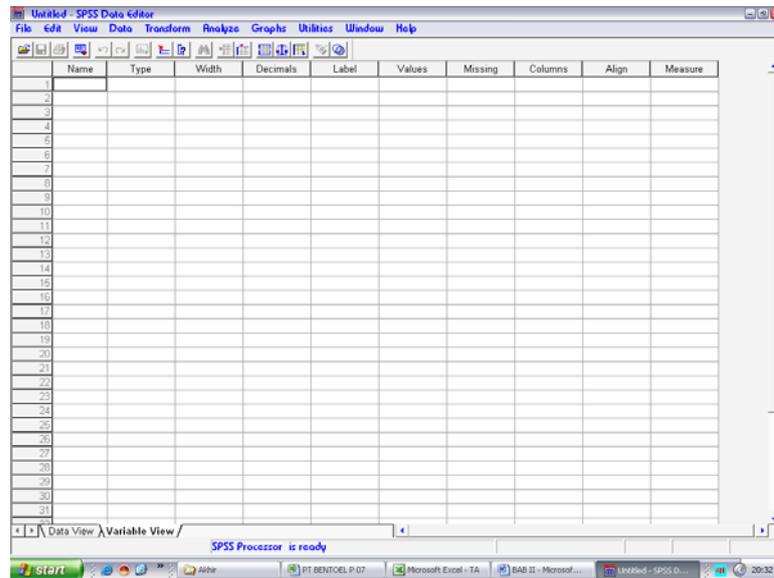
Adapun langkah-langkah pembuatan grafik pengendali \bar{X} dan R menggunakan SPSS 10.00 for window adalah sebagai berikut.

1. Pemasukan data ke SPSS, langkah-langkahnya sebagai berikut.
 - a. Buka lembar kerja baru, yaitu dengan cara klik **Start**, kemudian klik SPSS 10.00 for window.



Gambar 2.2 Lembar kerja baru

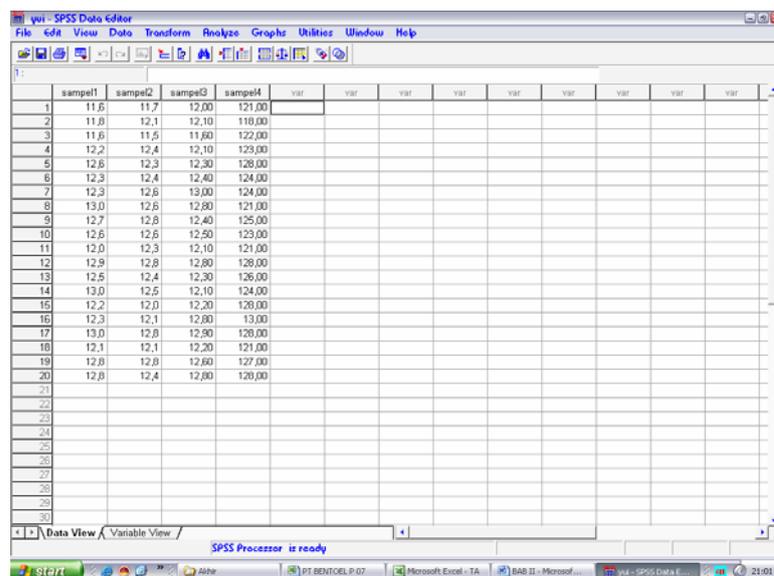
- b. Menamai variabel dan properti yang diperlukan. Langkah berikutnya membuat nama untuk setiap variabel baru, jenis data, label data dan sebagainya. Untuk itu klik tab sheet **Variabel View** yang ada dibagian kiri bawah. Tampilan dalam layar SPSS sebagai berikut.



Gambar 2.3 Pembuatan nama variabel

c. Mengisi data.

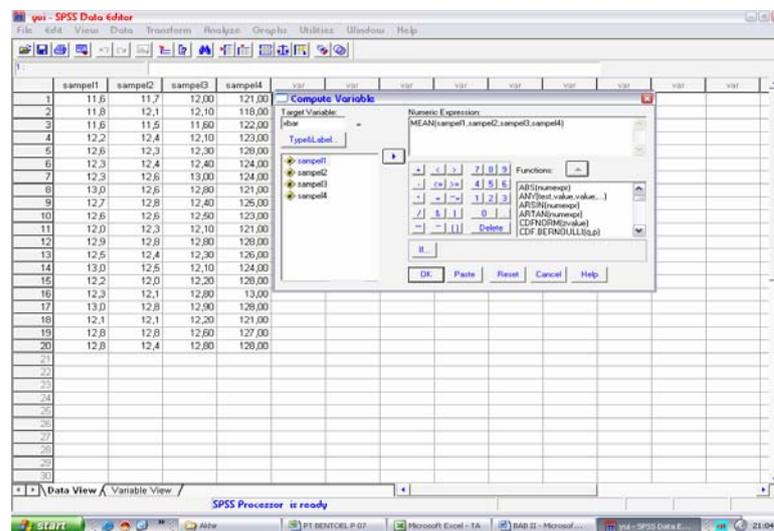
Letakkan pointer pada baris pertama variabel sampel1. Kemudian, ketik data pertama dan seterusnya secara menurun dalam kolom yang sama. Untuk pengisian variabel berikutnya dengan cara yang sama.



Gambar 2.4 Pengisian Data

2. Menghitung harga rata-rata total dan range

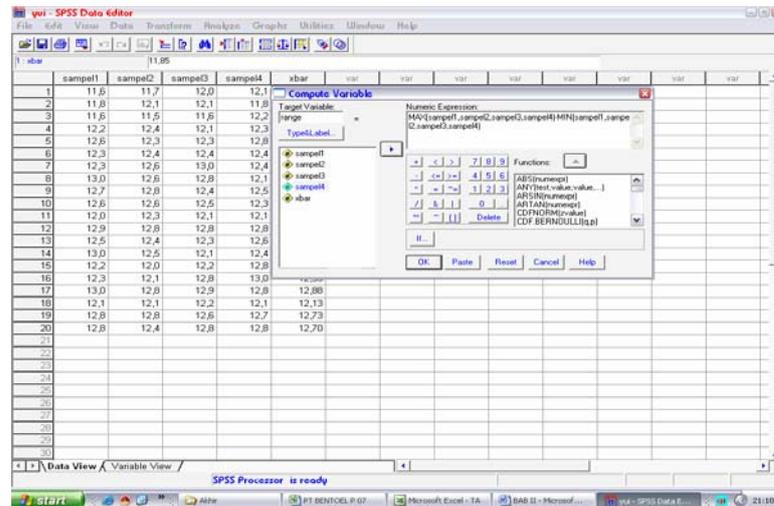
- a. Pilih menu **Transform**. Pilih **Compute**. Pada kotak **Target Variabel**, ketik nama variabel yang diinginkan, misalnya xbar. Pada kotak **Numeric Expression**, ketik apa yang hendak dihitung. Oleh karena ingin mencari nilai mean, ketik $MEAN(sampel1,sampel2,sampel3,sampel4)$.



Gambar 2.5 Perhitungan harga rata-rata total

Klik OK.

- b. Pilih menu **Transform**. Pilih **Compute**. Pada kotak **Target Variabel** ketik range. Oleh karena $range = \text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}$, maka pada **Numeric Expression** ketik $MAX(sampel1,sampel2,sampel3,sampel4) - MIN(sampel1,sampel2,sampel3,sampel4)$.

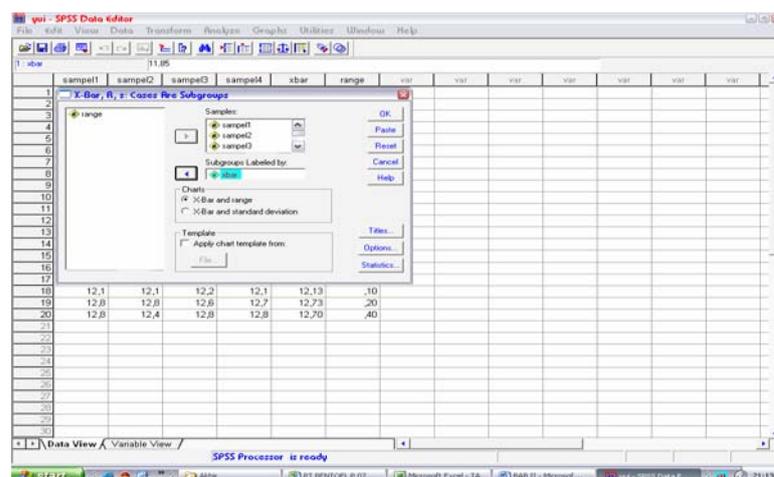


Gambar 2.6 Perhitungan Range

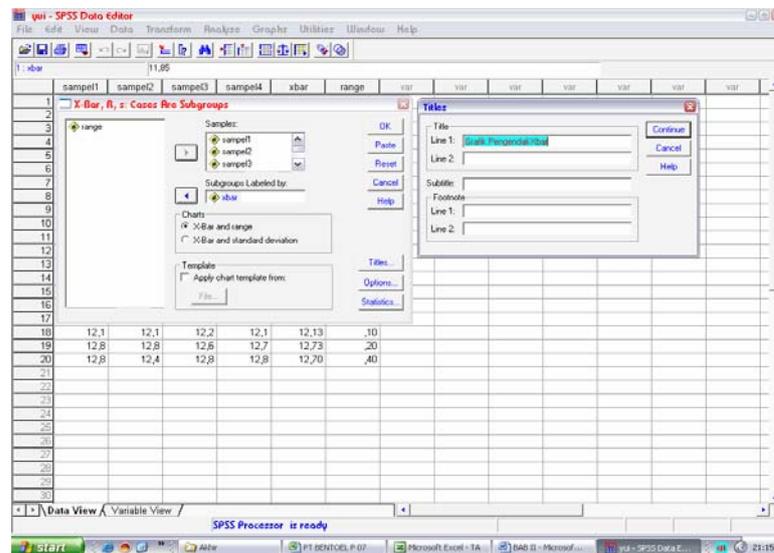
Klik OK.

3. Menggambar Grafik Pengendali \bar{X} dan R

- a. pilih menu **Graph**. Kemudian pilih **Control**. Pilih X-Bar, R, s. Pada **Data Organization**, klik **Cases are subgroups**. Klik **Define**. Pada kotak **Samples** masukkan semua variable sampel1,....,sampel4. Dan pada kotak **Subgroup Labeled by** masukkan variabel X-bar.

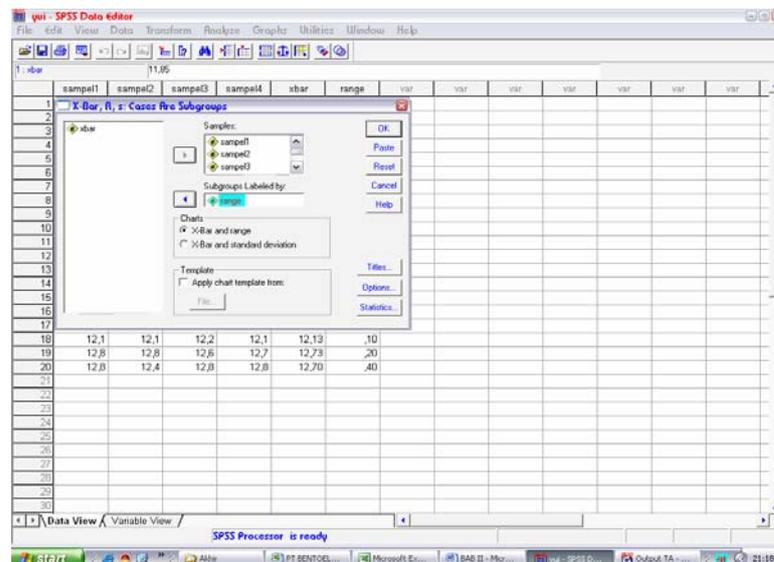
Gambar 2.7 Pembuatan Grafik Pengendali \bar{X}

Klik **Titles**. Pada **Title Line 1** ketik Grafik pengendali \bar{X} .



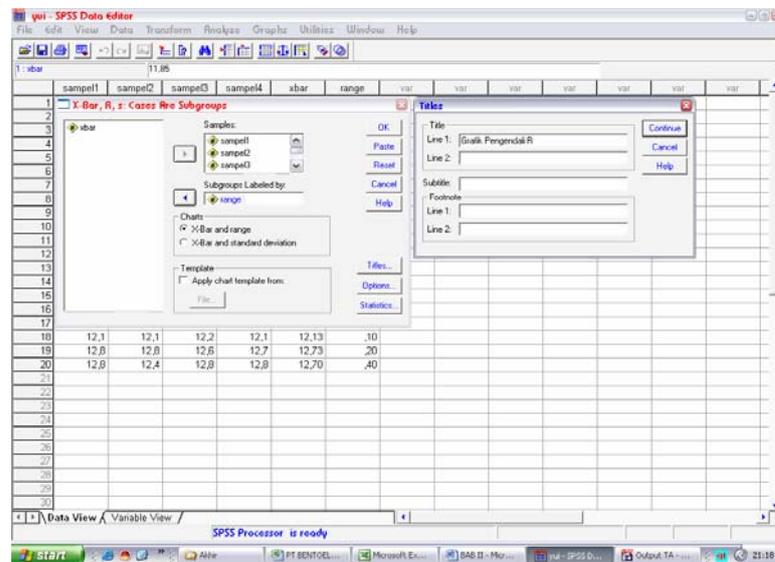
Klik **Continue**, kemudian klik **OK**, sehingga menghasilkan output.

- b. Pilih menu **Graph**. Kemudian pilih **Control**. Pilih **X-Bar, R, s**. Pada **Data Organization**, klik **Cases are Subgroups**. Klik **Define**. Pada kotak **Samples** masukkan semua variable sampel1,...,sampel4. Dan pada kotak **Subgroup Labeled by** masukkan variabel range.



Gambar 2.9 Pembuatan Grafik Pengendali R

Klik **Titles**. Pada **Title Line 1** ketik Grafik Pengendali R.



Gambar 2.10 Pemberian Nama Grafik

Klik **Continue**, kemudian klik **OK**, sehingga menghasilkan output.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut.

A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dimulai dengan studi pustaka. Studi pustaka merupakan penelaahan sumber pustaka yang relevan dan digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan isi sumber pustaka tersebut, sehingga memunculkan ide atau gagasan yang pada akhirnya menjadi landasan teori untuk melakukan penelitian.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dimaksudkan untuk spesifikasi, artinya suatu usaha untuk membatasi permasalahan sehingga diperoleh bahan kajian yang ada.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Untuk memperoleh data, metode yang digunakan adalah sebagai berikut.
 - a. Metode Dokumentasi

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengumpulan data dari buku-buku yang berhubungan dengan proses pengeringan tembakau yang terdapat pada Koperasi KAREB Bojonegoro.

b. Metode Observasi

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap obyek yang diteliti secara langsung. Data yang dibutuhkan merupakan data kuantitatif yakni data pengukuran kadar air dalam tembakau di Koperasi KAREB Bojonegoro. Di dalam observasi ini dibutuhkan ketelitian yang tinggi untuk mendapatkan hasil data yang diinginkan sesuai dengan obyek yang diteliti.

c. Metode Interview

Pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab dengan nara sumber yang terkait. Nara sumber disini meliputi baik dari tenaga kerja yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi ataupun dengan tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Metode ini digunakan untuk mendukung akurasi data.

D. Metode Analisis Data

Dalam tahap ini dilakukan pengkajian data berdasarkan teori-teori yang ada, khususnya yang berkaitan dengan aplikasi statistik kendali mutu.

Langkah-langkah yang digunakan dalam menganalisis data adalah sebagai berikut.

1. Mengukur kadar air dalam tembakau tiap sampel dalam subgrup yang diteliti, menghitung rata-rata \bar{X} dan range (R) masing-masing sampel, kemudian menentukan garis sentral, BKA serta BKB.

2. Membuat grafik pengendali \bar{X} dan R untuk menentukan batas kendali dimana proses produksi benar-benar terkendali.
3. Jika ada titik yang berada diluar batas pengendali, maka harus segera dicari penyebabnya untuk diambil langkah penanggulangan dan dilakukan perbaikan.
4. Melakukan perbaikan Garis Sentral, BKA dan BKB apabila dalam grafik pengendali kualitas statistik terdapat titik yang berada di luar batas pengendali.
5. Dari data yang diperoleh dibuat simulasi dengan menggunakan program SPSS.

E. Penarikan Kesimpulan

Sebagai akhir penelitian, dilakukan penarikan simpulan dari permasalahan yang dirumuskan. Caranya dengan melihat hasil penelitian dan pembahasan kemudian menyimpulkannya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil pengamatan untuk menganalisis kualitas produk tembakau pada Koperasi KAREB, penulis hanya melakukan pengamatan pada proses sortasi/penjenisan dengan mengukur kadar air dalam tembakau.

1. Pengukuran Kadar Air Menggunakan Grafik Pengendali Rata-rata (\bar{X})

Dari data hasil pengukuran kadar air dalam tembakau dihitung nilai rata-rata masing-masing sampel dengan menggunakan rumus pada halaman 14 dan nilai garis sentral dihitung dengan menggunakan rumus pada halaman 15.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{20} \bar{X}_i}{20} = \frac{248,13}{20} = 12,41$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{20} R_i}{20} = \frac{8,9}{20} = 0,45$$

Selanjutnya dihitung batas pengendali grafik \bar{X} , digunakan $A_2 = 0,729$ didapat dari tabel 3 untuk sampel ukuran $n = 4$.

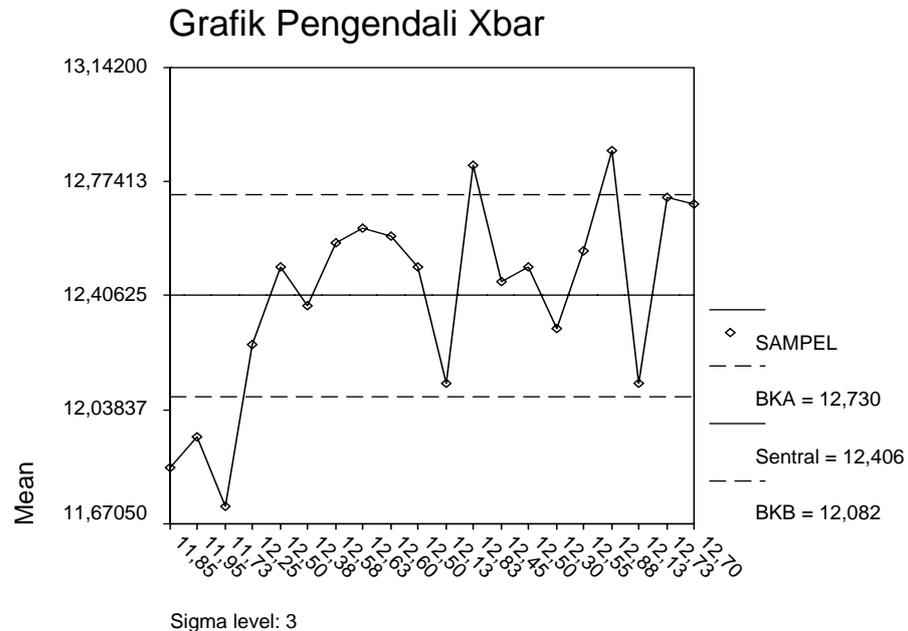
Batas pengendalinya dapat diperoleh dari

$$BKA = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 12,41 + (0,729)(0,45) = 12,73$$

$$\text{Garis Sentral} = \bar{\bar{X}} = 12,41$$

$$BKB = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 12,41 - (0,729)(0,45) = 12,08$$

Setelah diperoleh batas pengendalnya dibuat grafik pengendali \bar{X} , tampak seperti gambar berikut.



Gambar 4.1 Grafik Pengendali \bar{X}

Dari gambar 4.2 tampak bahwa pada nomor sampel 12, 17 dan 19 berada di luar batas pengendali atas, sedangkan nomor sampel 1,2 dan 3 berada di luar batas pengendali bawah. Maka proses produksi tidak terkendali secara statistik, sehingga perlu adanya revisi terhadap garis sentral, BKA dan BKB. Hal ini dilakukan dengan mencari sebab terduga. Setelah ditemukan sebab terduganya, titik yang berada di luar batas pengendali atas maupun bawah dikeluarkan dan batas pengendali dihitung kembali hanya dengan menggunakan titik-titik sisanya.

2. Pengukuran Kadar Air Menggunakan Grafik Pengendali rentang (R)

Garis sentral untuk grafik R diperoleh dengan menggunakan data dalam lampiran 1, yaitu:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{20} R_i}{20} = \frac{8,9}{20} = 0,45$$

Untuk sampel dengan $n=4$, dari tabel diperoleh $D_3 = 0$ dan $D_4 = 2,282$.

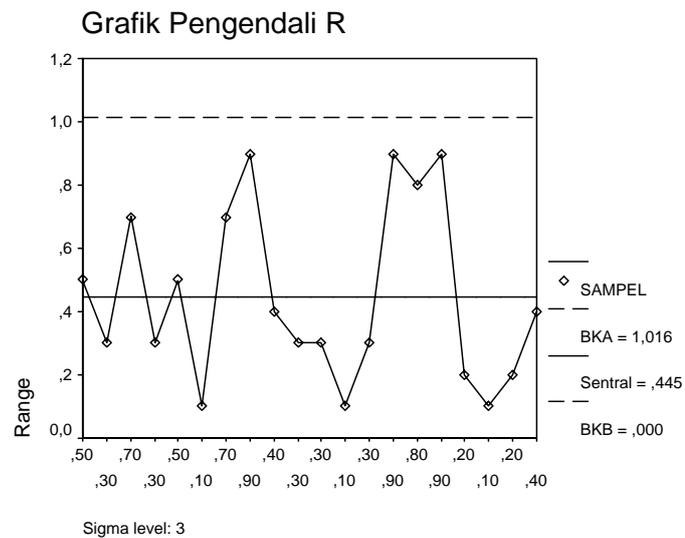
Batas pengendali untuk grafik R adalah sebagai berikut.

$$BKA = \bar{R} D_4 = (0,45)(2,282) = 1,02$$

$$\text{Garis Sentral} = \bar{R} = 0,45$$

$$BKB = \bar{R} D_3 = (0,45)(0) = 0$$

Setelah diperoleh Garis Sentral, BKA dan BKB dibuat grafik pengendali tampak seperti pada gambar.

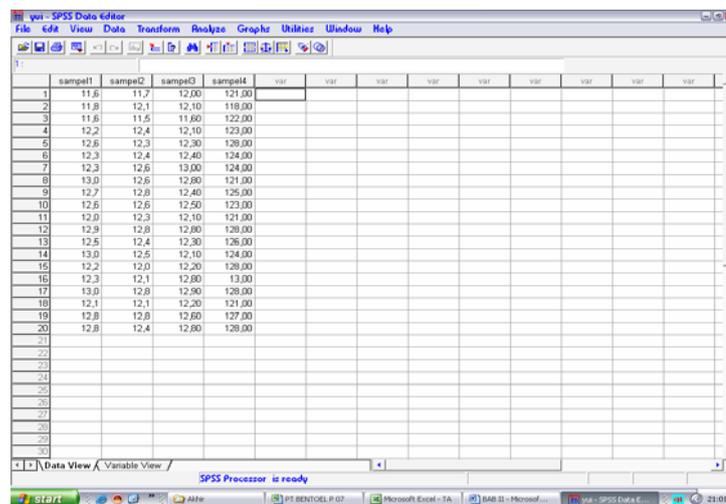


Gambar 4.2 Grafik Pengendali R

Dari gambar 4.1 terlihat bahwa tidak ada titik yang jatuh di luar batas pengendali atas maupun bawah. Ini berarti proses berada dalam kontrol, sehingga variabilitas atau pemencaran proses terkendali dan berjalan lancar.

B. Simulasi Statistik Kendali Mutu dengan Menggunakan SPSS 10.00 for Windows

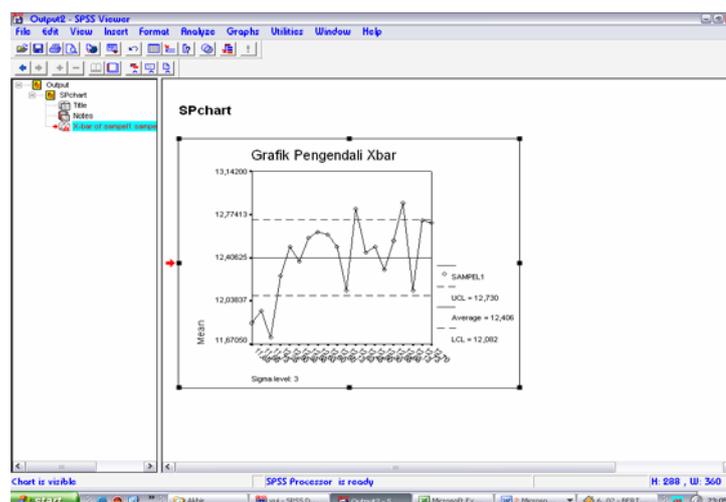
Data dimasukkan pada data editor seperti pada gambar berikut.



	sampel1	sampel2	sampel3	sampel4	var							
1	11,8	11,7	12,00	121,00								
2	11,8	12,1	12,10	118,00								
3	11,6	11,5	11,60	122,00								
4	12,2	12,4	12,10	123,00								
5	12,6	12,3	12,30	128,00								
6	12,3	12,4	12,40	124,00								
7	12,3	12,6	13,00	124,00								
8	13,0	12,6	12,80	121,00								
9	12,7	12,8	12,40	126,00								
10	12,6	12,6	12,50	123,00								
11	12,0	12,3	12,10	121,00								
12	12,9	12,8	12,80	128,00								
13	12,5	12,4	12,30	126,00								
14	13,0	12,6	12,10	124,00								
15	12,2	12,0	12,20	128,00								
16	12,3	12,1	12,80	13,00								
17	13,0	12,8	12,90	128,00								
18	12,1	12,1	12,20	121,00								
19	12,8	12,8	12,60	127,00								
20	12,8	12,4	12,80	128,00								
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Gambar 4.4 Input Data Kadar Air Dalam Tembakau

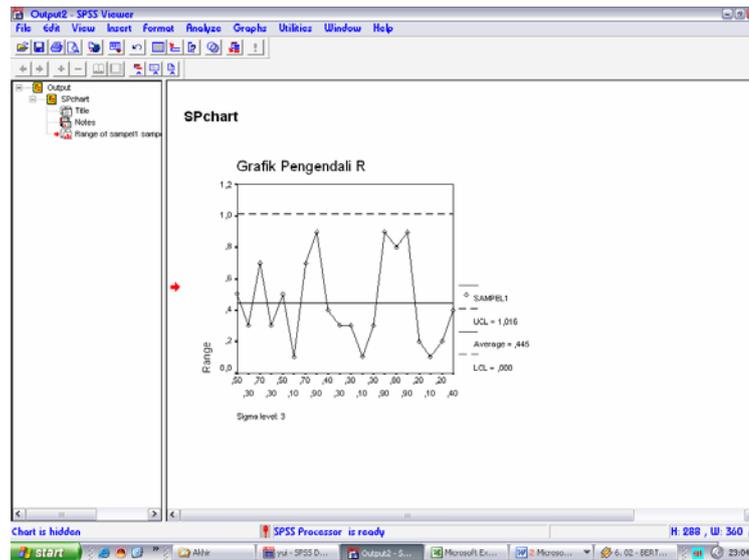
Setelah semua data dimasukkan dalam input data kemudian dibuat grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) dan grafik pengendali (R). Tampak seperti pada tampilan berikut.



Gambar 4.6 Grafik Pengendali \bar{X}

Proses produksi tidak terkendali secara statistik karena ada titik yang berada di luar batas pengendali atas dan bawah.

Dan



Gambar 4.5 Grafik Pengendali R

Variabilitas atau pemencaran terkendali karena tidak ada titik yang berada di luar batas pengendali atas maupun bawah.

C. Revisi Data Kadar Air

Data yang berada di luar batas pengendali dikeluarkan atau dihilangkan, karena data yang berada di luar batas pengendali ada 5 maka kelima data tersebut dihilangkan sehingga data yang baru menjadi 14.

a. Pengukuran Kadar Air Menggunakan Grafik Pengendali Rata-rata (\bar{X})

Dari data kadar air dalam tembakau yang baru dihitung nilai rata-rata masing-masing sampel dengan menggunakan rumus pada halaman 14

dan nilai garis sentral dihitung dengan menggunakan rumus pada halaman 15.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{14} \bar{X}_i}{14} = \frac{174,2}{14} = 12,44$$

Selanjutnya dihitung revisi batas pengendali dengan $A_2 = 0,729$ dan

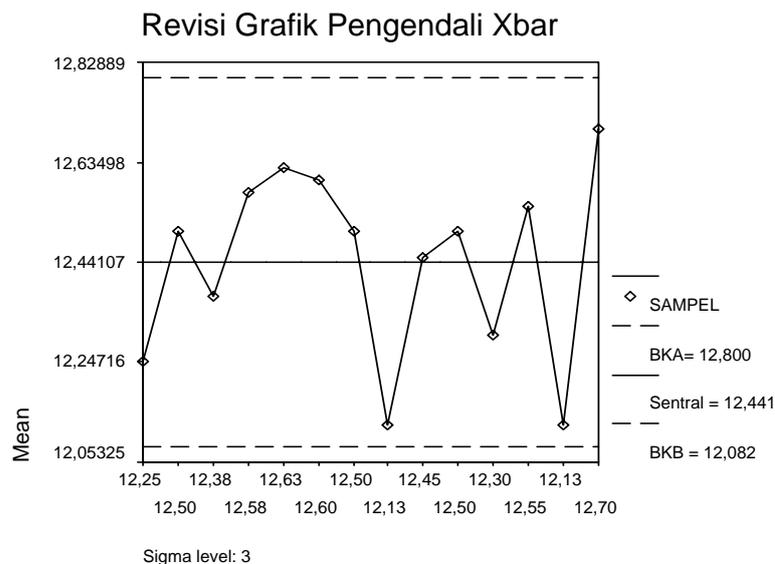
$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{14} R_i}{14} = \frac{6,9}{14} = 0,49, \text{ diperoleh}$$

$$BKA = \bar{X} + A_2 \bar{R} = 12,44 + (0,729)(0,49) = 12,80$$

$$\text{Garis Sentral} = 12,44$$

$$BKB = \bar{X} - A_2 \bar{R} = 12,44 - (0,729)(0,49) = 12,08$$

Setelah diperoleh batas pengendali yang baru dibuat grafik pengendali revisi tampak seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.3 Revisi Grafik Pengendali \bar{X}

Dari gambar 4.3 terlihat bahwa tidak ada titik yang jatuh diluar batas pengendali atas maupun bawah. Ini berarti proses sudah terkendali secara statistik dengan melakukan satu kali revisi.

b. Pengukuran Kadar Air Menggunakan Grafik Pengendali Rentang (R)

Garis sentral untuk grafik R diperoleh dengan menggunakan data dalam lampiran 1, yaitu:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{14} R_i}{14} = \frac{6,9}{14} = 0,49$$

Untuk sampel dengan n=4, dari tabel diperoleh $D_3 = 0$ dan $D_4 = 2,282$.

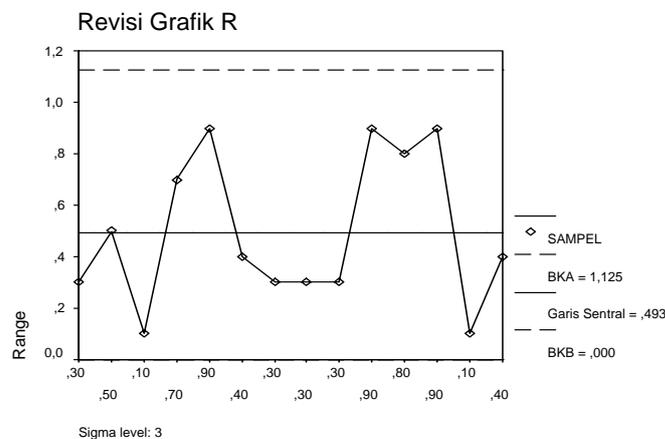
Batas pengendali untuk grafik R adalah sebagai berikut.

$$BKA = \bar{R} D_4 = (0,49)(2,282) = 1,12$$

$$\text{Garis Sentral} = \bar{R} = 0,49$$

$$BKB = \bar{R} D_3 = (0,49)(0) = 0$$

Setelah diperoleh Garis Sentral, BKA dan BKB dibuat grafik pengendali tampak seperti pada gambar.



Gambar 4.4 Revisi Grafik Pengendali \bar{X}

Dari gambar 4.4 terlihat bahwa tidak ada titik yang jatuh diluar batas pengendali atas maupun bawah. Ini berarti proses sudah terkendali secara statistik dengan melakukan satu kali revisi.

D. Pembahasan

Pengambilan data dilakukan secara langsung di tempat produksi tembakau selama 5 hari pada bulan Mei 2007 di Kopersai KAREB dan diperoleh data seperti pada lampiran 1 tabel 1.

Dalam grafik seperti pada gambar 4.1 terlihat bahwa ada 6 titik yang berada diluar batas pengendali yaitu sampel nomor 1, 2, 3, 12, 17 dan 19. Maka dapat dikatakan bahwa proses tersebut tidak terkendali secara statistik. Sehingga perusahaan perlu mencari sebab-sebabnya dan melakukan tindakan penanggulangan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai dengan produksi. Sehingga tidak akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

Dalam grafik seperti pada gambar 4.2 terlihat bahwa tidak ada titik yang berada di luar batas pengendali, maka proses tersebut berada dalam keadaan terkendali . sehingga variabilitas atau pemencaran pada proses pengukuran kadar air dalam tembakau dengan menggunakan statistik kendali mutu menunjukkan proses terkendali dan berjalan wajar serta berlangsung terus sehingga tidak perlu dilakukan tindakan apapun.

Setelah dilakukan satu kali revisi ternyata pengukuran kadar air dalam tembakau dengan menggunakan grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) maupun grafik pengendali rentang (R) tidak ada satupun titik yang berada di luar batas

pengendali, sehingga proses bisa dikatakan terkendali secara statistik setelah melakukan satu kali revisi dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan data-data yang berada di luar batas pengendali.

Penyebab proses produksi tidak terkendali secara statistik adalah sebagai berikut.

1. Manusia

Dalam proses produksi pengeringan tembakau diperlukan keahlian, kesabaran dan ketelitian. Permasalahan manusia yang ada yaitu lelah karena dalam proses produksi operator dalam bekerja kebanyakan berdiri dalam mengawasi pekerjaannya sehingga kaki cepat pegal.

2. Bahan baku

Bahan baku utama tembakau yang diterima oleh Koperasi KAREB adalah daun tembakau yang sudah dilayukan yang berasal dari customer. Permasalahan bahan baku yang ada yaitu tembakau tersebut sudah sangat lama sehingga tembakau mudah hancur.

3. Mesin

Kondisi mesin yang tidak wajar seperti macet atau mesin tidak bisa dioperasikan dapat menyebabkan berkurangnya mutu dari tembakau.

Sedangkan tindakan penanggulangan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Manusia

- a. Pembinaan langsung kepada karyawan
- b. Evaluasi karyawan tiap bulan.

2. Bahan baku

- a. Analisis daun tembakau.
- b. Evaluasi bagian penerimaan tembakau.

3. Mesin

- a. Evaluasi bagian mesin

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka simpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Proses pengukuran kadar air dalam tembakau tidak terkendali dan tidak berjalan wajar karena pada grafik pengendali (\bar{X}) ada titik yang berada di luar batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah.

Untuk grafik pengendali \bar{X} adalah

$$BKA = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 12,41 + (0,729)(0,45) = 12,73$$

$$\text{Garis Sentral} = \bar{\bar{X}} = 12,41$$

$$BKB = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 12,41 - (0,729)(0,45) = 12,08$$

Dan untuk grafik pengendali R adalah

$$BKA = \bar{R} D_4 = (0,45)(2,282) = 1,02$$

$$\text{Garis Sentral} = \bar{R} = 0,45$$

$$BKB = \bar{R} D_3 = (0,45)(0) = 0$$

Karena pada grafik pengendali (\bar{X}) ada titik yang berada di luar batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah, maka dapat dikatakan bahwa kandungan kadar air dalam tembakau tidak terkendali secara statistik, oleh karena itu perlu diadakan tindakan penanggulangan.

Setelah dilakukan satu kali revisi, ternyata pengukuran kadar air dalam tembakau dengan menggunakan grafik pengendali rata-rata (\bar{X}) maupun grafik pengendali rentang (R) tidak ada satupun titik yang berada di luar batas pengendali, sehingga proses bisa dikatakan terkendali secara statistik.

Sedangkan batas pengendali di mana proses produksi dikategorikan benar-benar terkendali secara statistik adalah sebagai berikut.

Untuk grafik pengendali R adalah sebagai berikut.

$$\text{BKA} = 1,12$$

$$\text{Garis Sentral} = 0,49$$

$$\text{BKB} = 0$$

Dan untuk grafik pengendali \bar{X} adalah

$$\text{BKA} = 12,80$$

$$\text{Garis Sentral} = 12,44$$

$$\text{BKB} = 12,08$$

2. Karena pada grafik pengendali \bar{X} ada titik yang berada di luar batas pengendali, maka proses produksi tidak terkendali secara statistik. Hal ini disebabkan oleh:

- a. manusia yaitu lelah akibat berdiri terlalu lama;
- b. bahan baku yaitu daun tembakau yang sudah lama;
- c. mesin yaitu faktor mesin yang tidak wajar.

3. Tindakan penanggulangan yang harus dilakukan yaitu pembinaan langsung kepada karyawan, evaluasi karyawan tiap bulan, analisis daun tembakau , evaluasi bagian penerimaan tembakau dan evaluasi terhadap mesin.

B. Saran

1. Agar dalam penerapan pengendalian mutu lebih ditingkatkan dan pelaksanaannya mengikutsertakan antara pihak quality control dengan para operator sehingga terjadi komunikasi, dan apabila terjadi suatu kejanggalan dapat langsung ditemukan jalan pemecahannya.
2. Selain pengendalian kualitas pada proses pengukuran kadar air dalam tembakau perlu dilakukan penelitian terhadap pengendalian kualitas pada proses yang lain misalnya proses packing.

DAFTAR PUSTAKA

- Koperasi Kareb Bojonegoro. *Tobacco Threshing Plant*. Bojonegoro: Koperasi Kareb
- Koperasi Kareb Bojonegoro. 2005. *Laporan Pengawas Koperasi Karyawan Redrying Bojonegoro*. Bojonegoro: Koperasi Kareb
- Koperasi Kareb Bojonegoro. 1989. *Laporan Pelaksanaan Tarwaskat dan Waskat*. Bojonegoro: Koperasi Kareb
- Montgomery, D. C. 1985. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Terjemahan: Zanzawi, S. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Santoso, Singgih. 2002. *SPSS Statistik Multivariat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito