



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

## **ANALISIS PETA KEMBALI p PADA PROSES PENCETAKAN KORAN (Studi kasus : Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press)**

**SKRIPSI**



**MILA SARI USMAN  
03134002**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Mila Sari Usman  
No. Buku Pokok : 03 134 002  
Jurusan : Matematika  
Bidang : Statistika  
Judul Skripsi : **Analisis Peta Kendali p Pada Proses Pencetakan Koran (Studi Kasus : Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press)**

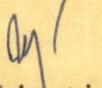
telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) melalui ujian sarjana yang diadakan pada tanggal 05 Mei 2011 berdasarkan ketentuan yang berlaku. •

Pembimbing / Penguji

Penguji

1.

1.

  
Dr. Maiyastri  
NIP.19650531 199103 2 001

Hazmira Yozza, M.Si  
NIP. 19690308 199403 2 002

2.

2.

Ir. Yudiantri Asdi, M.Sc  
NIP.19640527 198901 1 001

Izzati Rahmi HG, M.Si  
NIP. 19740928 199903 2 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika FMIPA Unand



Dr. Syafrizal Sy  
NIP.19670807 199309 1 001

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT berkat keridhoan-Nya jualah perjuangan panjang penulis untuk merampungkan skripsi yang berjudul "**Analisis Peta Kendali *p* Pada Proses Percetakan Koran (Studi kasus : Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press)**" berakhir juga.

Skripsi ini penulis dedikasikan untuk orang tua tercinta **Bapak Usman dan Ibu Emmy Yasir**, yang telah memberikan toleransi dan kesabaran luar biasa kepada penulis dalam hal pencapaian gelar sarjana. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Ibu DR. Maiyastri selaku pembimbing I.
- 2) Bapak Ir. Yudiantri Asdi, M.Sc selaku pembimbing II.
- 3) Ibu Ir. Hazmira Yozza, M.Si dan Ibu Izzati Rahmi H.G, M.Si selaku dosen penguji.
- 4) Bapak Fajri Muharja, S.E, M.M.
- 5) Bapak Ir. Werman Kasoep, M.Kom selaku pembimbing akademis.
- 6) Bapak Dr. Syafrizal Sy selaku ketua jurusan Matematika FMIPA UNAND
- 7) Bapak dan Ibu dosen beserta staf jurusan matematika FMIPA UNAND
- 8) Rekan-rekan mahasiswa matematika FMIPA UNAND semua angkatan.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang matematika.

Padang, Mei 2011

**Penulis**

## ABSTRAK

Peta kendali atribut digunakan untuk menyatakan jumlah produk yang sesuai atau tidak sesuai dengan persyaratan. Peta kendali  $p$  digunakan untuk melihat proporsi cacat suatu produk. Peta kendali ini diimplementasikan untuk melihat jumlah cacat produk atau limbah cetak pada koran Singgalang yang dicetak tanggal 28, 29, dan 30 November 2010 di Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press. Berdasarkan data observasi, proses pencetakan koran Singgalang pada tanggal 28 dan 30 November 2010 berada di luar batas kendali, untuk itu perlu dilakukan revisi terhadap peta kendali yang telah dibuat. Peta kendali atribut digunakan untuk menyatakan jumlah produk yang sesuai dan

**Kata Kunci :** *peta kendali atribut, peta kendali  $p$ , batas kendali*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Definisi Kualitas.....	4
2.2 Tujuan Kualitas .....	5
2.3 Teknik Perbaikan Kualitas .....	6
2.4 Variasi Kualitas .....	14
2.5 Peta Kendali. ....	16
2.5.1 Peta Kendali Variabel .....	17
2.5.2 Peta Kendali Atribut .....	19
2.5.3 Interpretasi Peta Kendali.....	23

**BAB III DATA DAN METODE**

3.1 Data ..... 29

3.2 Metode..... 29

    3.2.1 Metode Pengumpulan Data..... 29

    3.2.2 Metode Analisis ..... 29

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pembuatan Peta Kendali *p*..... 31

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan..... 41

5.2 Saran..... 41

**DAFTAR PUSTAKA ..... 42**

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
2.3.1	Contoh lembar pemeriksaan ..... 6
4.1.1	Data observasi koran Singgalang 28 November 2010 ..... 32
4.1.2	Data observasi koran Singgalang 29 November 2010 ..... 35
4.1.3	Data observasi koran Singgalang 30 November 2010 ..... 37

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
2.3.1	Contoh diagram pareto ( <i>pareto chart</i> )..... 7
2.3.2	Contoh diagram sebab akibat ( <i>cause and effect</i> )..... 9
2.3.3	Contoh histogram ..... 10
2.3.4	Contoh diagram pencar ( <i>scatter plot</i> )..... 11
2.3.5	Contoh diagram alir ( <i>flowchart</i> )..... 13
2.5.1	Contoh Peta kendali..... 16
2.5.1	Contoh peta kendali pola random ..... 23
2.5.3.2	Contoh peta kendali pola <i>freaks</i> ..... 24
2.5.3.3	Contoh peta kendali pola <i>shift</i> ..... 25
2.5.3.4	Contoh peta kendali pola <i>runs and trend</i> ..... 25
2.5.3.5	Contoh peta kendali pola <i>cycles</i> ..... 26
2.5.3.6	Contoh peta kendali pola <i>instability</i> ..... 27
2.5.3.7	Contoh peta kendali pola <i>grouping</i> ..... 27
2.5.3.8	Contoh peta kendali pola <i>stable mixture</i> ..... 28
2.5.3.9	Contoh peta kendali pola <i>stratification</i> ..... 28
4.1.1	Peta kendali <i>p</i> proses cetak 28 November 2010 ..... 33
4.1.2	Revisi peta kendali <i>p</i> 28 November 2010..... 34
4.1.3	Peta kendali <i>p</i> proses cetak 29 November 2010 ..... 36
4.1.4	Peta kendali <i>p</i> proses cetak 30 November 2010 ..... 38
4.1.5	Revisi I peta kendali <i>p</i> 30 November 2010 ..... 39
4.1.6	Revisi II peta kendali <i>p</i> 30 November 2010 ..... 40

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kualitas hasil produksi menjadi salah satu faktor dasar keputusan konsumen dalam memilih produk, mereka akan puas jika produk yang mereka beli sesuai dengan keinginan dan harapan. Tingkat kepuasan konsumen akan terlihat pada keputusan membeli produk yang berkualitas dan melakukan pembelian ulang terhadap produk tersebut. Hanya produk berkualitaslah yang dapat bersaing di era perdagangan bebas sehingga membuat persaingan bisnis antar perusahaan semakin ketat, terutama persaingan untuk menarik konsumen dalam memperebutkan pangsa pasar.

Salah satu upaya untuk mengontrol kualitas produk adalah dengan melakukan Pengendalian Kualitas Statistik (*Statistical Quality Control*). Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, dan memperbaiki produk dan proses dengan menggunakan metode-metode statistik [10].

Pada pengendalian kualitas dikenal tujuh teknik dasar yang dapat digunakan untuk perbaikan, yaitu lembar pemeriksaan (*check sheet*), diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*), diagram pareto (*pareto chart*), histogram, diagram pencar (*scatter plot*), diagram kendali (*control chart*), dan diagram alir (*flowchart*). Masing-masing teknik tersebut mempunyai kegunaan yang berdiri sendiri maupun saling terkait satu sama lain.

Salah satu teknik dasar dari perbaikan kualitas adalah pembuatan peta kendali untuk memonitor proses produksi. Secara garis besar peta kendali terdiri

atas peta kendali variabel dan peta kendali atribut. Pada penelitian ini digunakan peta kendali atribut  $p$ . Peta kendali  $p$  atau peta kendali proporsi cacat digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan atau tidak. Data yang digunakan pada peta kendali ini adalah proporsi cacat dalam setiap sampel yang diambil. Sampel yang diambil ukurannya bisa bervariasi dan bisa juga seragam setiap kali observasi.

Implementasi peta kendali  $p$  dilakukan di Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press yang bertugas untuk mencetak koran Singgalang. Selain mencetak koran produksi sendiri, unit percetakan ini juga menerima order cetak dari beberapa instansi atau perusahaan yang ada di kota Padang. Untuk menghasilkan koran dengan kualitas cetak yang baik dan sesuai dengan keinginan pengorder, unit percetakan ini harus selalu meningkatkan dan mempertahankan kualitas cetak dengan cara meminimalisir faktor-faktor penyebab cacat. Produk cacat koran atau yang lebih dikenal dengan istilah limbah cetak ini tidak bisa didaur ulang. Oleh karena itu, jika limbah cetak banyak otomatis biaya pencetakan juga besar.

Berdasarkan uraian singkat di atas, dalam penelitian ini akan dianalisis proses pencetakan koran Singgalang menggunakan peta kendali  $p$ , untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas cetak dan mengurangi jumlah limbah cetak

## **1.2 Perumusan Masalah**

Masalah dari penelitian ini adalah apakah proses pencetakan koran Singgalang terkendali atau tidak secara statistik.

### 1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis proses pencetakan dengan menggunakan peta kendali atribut  $p$ .
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data limbah cetak koran Singgalang tanggal 28, 29, dan November 2010.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah proses pencetakan koran Singgalang berada di dalam kendali (*in control*) atau di luar kendali (*out of control*) secara statistik.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri atas :

#### Bab I : **Pendahuluan**

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan permasalahan, tujuan, dan sistematika penulisan.

#### Bab II : **Landasan Teori**

Bab ini berisikan teori yang mendukung pembahasan masalah.

#### Bab III : **Data dan Metode**

Bab ini berisikan uraian data dan metode yang digunakan.

#### Bab IV : **Pembahasan**

Bab ini berisikan pengolahan data serta pembahasan hasil penelitian.

#### Bab V : **Penutup**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Definisi Kualitas

Kualitas merupakan suatu konsep yang mempunyai beragam interpretasi, tidak dapat didefinisikan secara tunggal dan sangat tergantung pada konteksnya.

Beberapa pakar mendefinisikan kualitas sebagai berikut :

- 1) Kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya (Juran 1962).
- 2) Kualitas merupakan kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *available, delivery, reliability, maintainability*, dan *cost effectiveness* (Crosby 1979).
- 3) Kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan masa yang akan datang (Deming 1982).
- 4) Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture*, dan *maintenance*, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan (Feigenbaum 1991).
- 5) Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan (Goet dan Davis 1995).

Untuk memahami kualitas digunakan beberapa istilah, diantaranya :

- 1) Pengendalian kualitas (*quality control*), adalah teknik dan kegiatan untuk mencapai, menjaga, dan memperbaiki kualitas produk atau jasa.

- 2) Jaminan kualitas (*quality assurance*), merupakan semua kegiatan perencanaan yang sistematis untuk memberikan suatu keyakinan bahwa produk atau jasa memenuhi kualitas.

## 2.2 Tujuan Kualitas

Sebagaimana yang tercantum dalam ISO 9001:2000, suatu organisasi hendaknya mencapai tiga tujuan kualitas yaitu:

- 1) Mencapai dan mempertahankan kualitas barang atau jasa yang dihasilkan sehingga terus menerus memenuhi kebutuhan konsumen.
- 2) Memberikan keyakinan kepada pengelolanya sendiri bahwa kualitas yang dikehendaki dapat dicapai dan dipertahankan.
- 3) Meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penerapan sistem secara efektif, termasuk proses perbaikan berkelanjutan dari sistem dan kepastian kesesuaiannya dengan persyaratan pelanggan dan peraturan yang berlaku.

## 2.3 Teknik Perbaikan Kualitas

Pengendalian kualitas dikenal dengan istilah *the problem solving*, sehingga pengendalian kualitas dapat menggunakan metodologi dalam *problem solving* tersebut untuk melakukan perbaikan [10].

Keuntungan pengendalian kualitas secara statistik adalah [7] :

- 1) Teknik pengawasan kualitas diterapkan dengan jalan mengambil sampel-sampel sehingga tidak semua komponen harus diperiksa, cukup dengan mengambil bagian-bagian tertentu secara acak.

- 2) Pengawasan adalah sebagai alat untuk mencegah kemungkinan terjadinya penyimpangan yang lebih serius, jadi hal ini bisa disamakan dengan tindakan pencegahan.

Dalam statistik dikenal tujuh alat pengendalian kualitas yang merupakan penyederhanaan dari berbagai pendekatan statistik. Tujuh alat tersebut adalah :

**1) Lembar pemeriksaan (*check sheet*)**

*Check sheet* dapat diartikan sebagai lembaran pemeriksaan atau pencatatan data secara mudah, ringkas dan sederhana dimana item-item pemeriksaan dicetak dalam suatu formulir. Tujuan penggunaan *check sheet* ini adalah:

- a) Memudahkan proses pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah sering terjadi.
- b) Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi.
- c) Menjamin bahwa data dikumpulkan secara teliti dan akurat.

**Tabel 2.3.1** Contoh lembar pemeriksaan kesalahan per satu semester yang sering terjadi di universitas

Kesalahan	Jumlah kesalahan dalam satu semester	Total
Cara Mengajar		30
Pelayanan Administrasi		20
Pelayanan Perpustakaan		15
Buku Teks Kuno		13
Tidak Ada Dukungan		22

**Sumber :** Wahyu, 2004

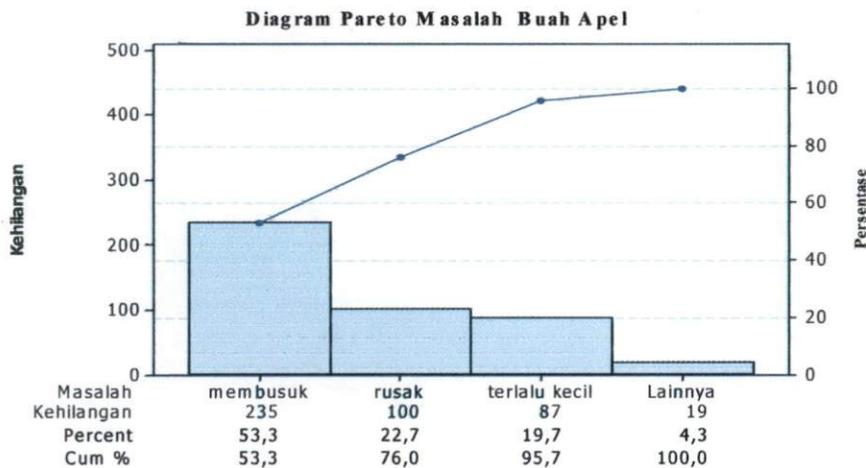
## 2) Diagram pareto (*pareto chart*)

Diagram pareto merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking dari tertinggi hingga terendah. Penggunaan diagram pareto sangat membantu untuk mengidentifikasi permasalahan.

Tujuan penggunaan diagram pareto adalah :

- Menunjukkan masalah utama yang seringkali muncul dalam proses produksi.
- Menyatakan perbandingan masing-masing masalah terhadap keseluruhan.
- Menunjukkan perbandingan masalah sebelum dan sesudah perbaikan.

Contoh kasus penyebab hilangnya buah apel yang tiba di suatu super market pada bulan Agustus.



**Sumber :** Iriawan, 2006

**Gambar 2.3.1** Diagram pareto masalah buah apel

Berdasarkan diagram pareto pada gambar 2.3.1, jenis cacat yang menyebabkan masalah pada buah apel pada posisi pertama adalah jenis buah apel yang membusuk (53.3 %), posisi kedua adalah buah apel yang rusak (22.7 %), posisi ketiga adalah ukuran buah apel yang terlalu kecil (19.7%), posisi keempat adalah jenis cacat yang lainnya (4.3%). Kesimpulannya, masalah potensial yang harus diselesaikan terlebih dulu adalah jenis cacat membusuk karena persentasenya paling tinggi.

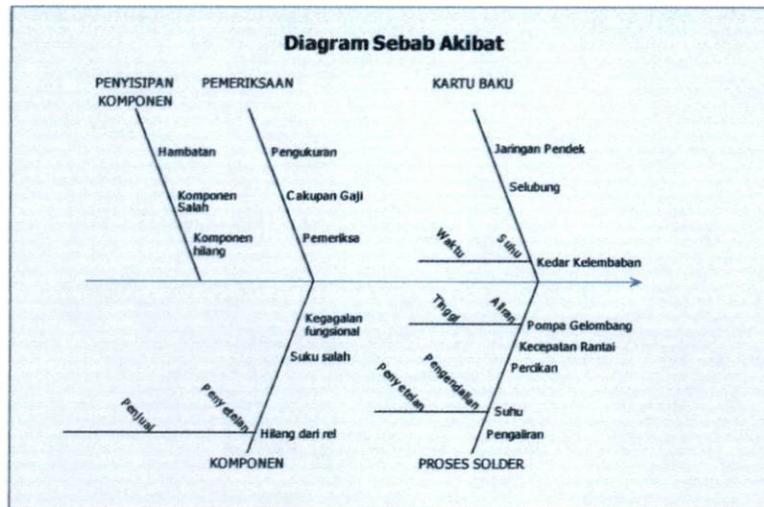
### 3) Diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*)

Diagram sebab-akibat dikenal juga diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) atau diagram *Ishikawa*. Diagram ini menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat suatu masalah, sehingga dapat diambil tindakan perbaikan. Penyebab masalah ini berasal dari berbagai sumber utama, misalnya metode kerja, bahan, mesin atau peralatan, karyawan, lingkungan, dan seterusnya.

Selanjutnya, dari sumber utama tersebut diturunkan menjadi beberapa sumber yang lebih kecil dan terperinci. Secara umum manfaat dari diagram sebab-akibat adalah:

- a) Mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan.
- b) Membangkitkan ide-ide untuk menemukan solusi dari suatu masalah.
- c) Menyelidiki atau mencari fakta lebih lanjut.

Contoh penggunaan diagram sebab akibat pada kasus penyebab cacat dalam papan.



Sumber : Iriawan, 2006

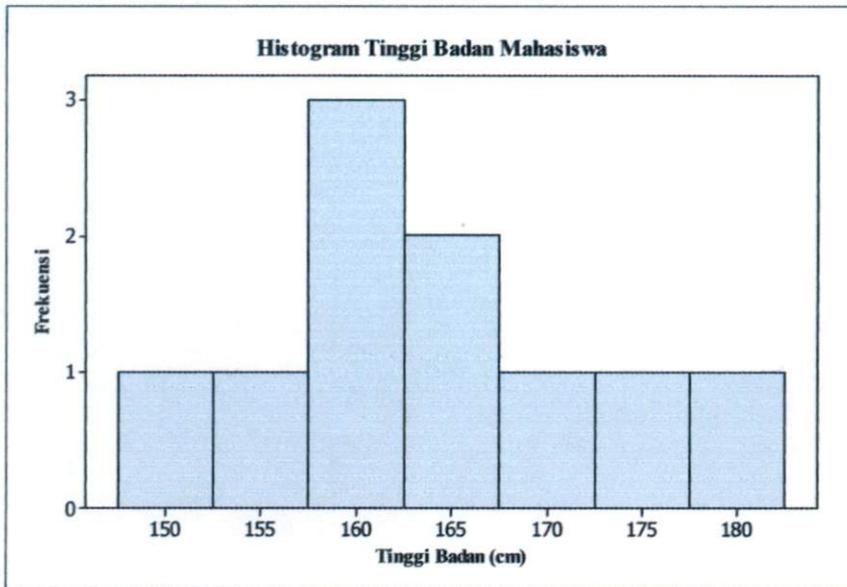
Gambar 2.3.2 Diagram sebab akibat penyebab kerusakan pada papan

Gambar 2.3.2 menunjukkan beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan papan. Salah satunya adalah penyusutan komponen, ada beberapa kesalahan seperti kesalahan komponen dan komponen yang hilang.

#### 4) Histogram

Histogram merupakan diagram batang yang digunakan untuk menjelaskan variasi proses namun belum diurutkan dari variasi terbesar sampai dengan variasi terkecil. Histogram juga digunakan untuk menunjukkan kemampuan proses. Pada histogram, garis vertikal menunjukkan banyaknya observasi masing-masing kelas.

Contoh penggunaan histogram dari distribusi frekuensi tinggi badan mahasiswa.



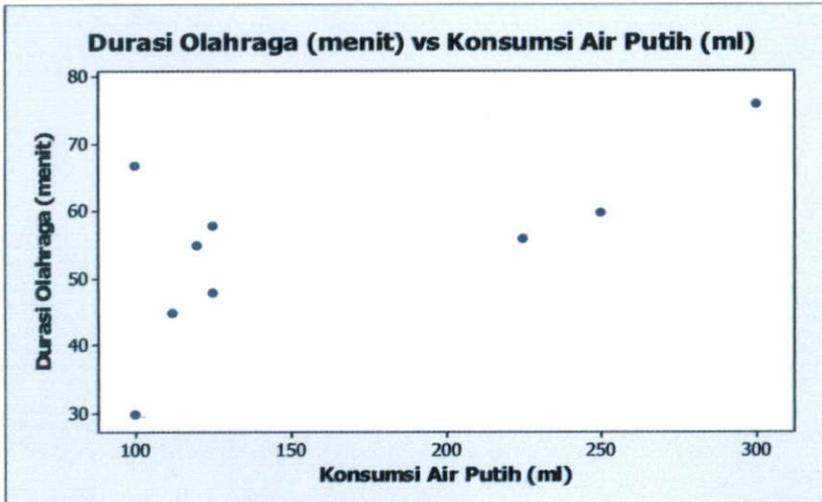
Sumber : Iriawan, 2006

**Gambar 2.3.3** Contoh histogram tinggi badan mahasiswa

### 5) Diagram pencar (*scatter plot*)

Diagram pencar digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variabel, secara umum dinyatakan dalam sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ . Sumbu  $x$  mewakili variabel bebas sedangkan sumbu  $y$  mewakili variabel terikat.

Contoh penggunaan diagram pencar untuk menunjukkan hubungan jumlah konsumsi air putih dengan durasi berolahraga.

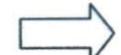


Sumber : Iriawan (modifikasi)

Gambar 2.3.4 Contoh diagram pencar hubungan konsumsi air putih dengan durasi olahraga

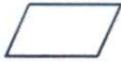
#### 6) Diagram alir (*flow chart*)

Diagram alir menunjukkan aliran atau urutan suatu proses, sehingga memudahkan dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram ini lebih baik disusun oleh suatu tim dengan memberikan kesempatan pada setiap orang yang ada dalam tim tersebut untuk berkomunikasi, memahami dan mengetahui serangkaian proses secara jelas dan tepat. Beberapa simbol dasar yang sering digunakan dalam pembuatan diagram alir :

-  : Mulai atau selesai.
-  : Menyatakan proses sedang berlangsung.
-  : Mempresentasikan alur kerja.
-  : Menunjukkan penundaan proses.
-  : Pemberian nilai awal untuk suatu variabel.



: Menyatakan simbol keputusan.



: Menyatakan input atau output.

Contoh penggunaan *flowchart* untuk perancangan sebuah sistem basis data.



## 7) Peta kendali (*control chart*)

Peta kendali (*control chart*) merupakan teknik membuat grafik statistik yang nilainya diukur berdasarkan hasil plot karakteristik kualitas tertentu. Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah proses berada dalam kendali statistik atau tidak [3].

Kegunaan dari peta kendali adalah :

- a) Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian atau tidak.
- b) Memantau proses secara terus menerus agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi umum.
- c) Penentuan kemampuan proses setelah proses berada dalam pengendalian, batas-batas dari proses dapat ditentukan.

## 2.4 Variasi Kualitas

Satu hal yang selalu terjadi di dalam kegiatan perindustrian adalah tidak pernah ada dua produk yang sama persis dalam setiap kategori yang dihasilkan. Jika variasi sangat kecil, produk-produk tersebut terlihat identik, namun alat ukur dapat membedakannya.

Variasi yang terjadi pada bagian-bagian hasil produksi dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu:

- a. *Within-piece variation* menggambarkan variasi yang terdapat dalam satu produk.

Misalnya, kehalusan dari salah satu sisi produk tidak sama dengan sisi yang lainnya, lebar bagian atas suatu produk tidak sama dengan lebar bagian bawahnya.

- b. *Piece-to-piece variation* menggambarkan variasi yang terdapat dalam produk-produk yang dihasilkan pada waktu bersamaan.
- c. *Time-to time variation* menggambarkan variasi yang terdapat dalam produk-produk yang dihasilkan pada waktu yang berlainan dalam satu hari.

Misalnya, produk yang dihasilkan pada waktu pagi hari berbeda dengan hasil produk pada siang hari.

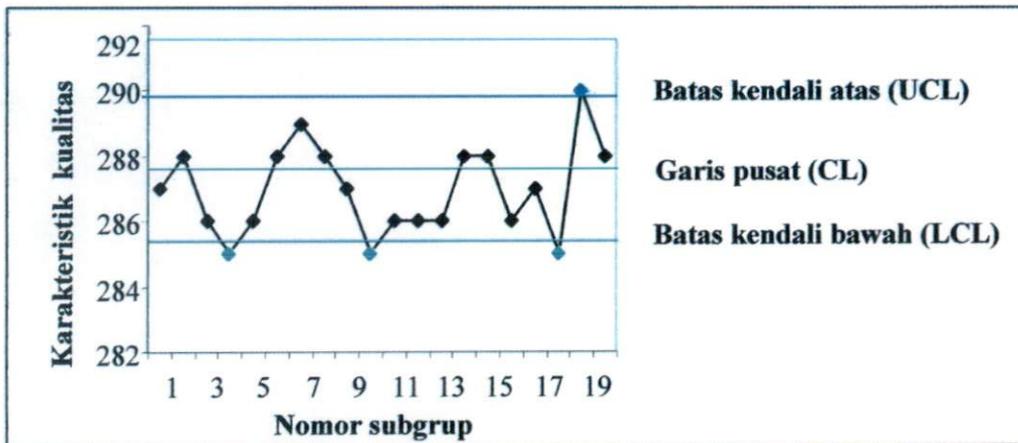
Shewhart membagi penyebab variasi dalam proses menjadi dua bagian, yaitu :

- a) Sebab-sebab alami atau sebab umum, yaitu sebab-sebab yang melekat pada sistem yang tidak bisa dipisahkan dari proses produksi karena berhubungan erat dengan kondisi alat yang dirancang. Variasi jenis ini tidak dapat dihindari bagaimanapun bagusnya rancangan dan pelaksanaan proses. Variasi alami ini disebabkan oleh penurunan kinerja mesin, kondisi emosional karyawan dan penurunan suhu. Variasi yang berasal dari penyebab umum menyebabkan fluktuasi yang kecil dan tidak merugikan mutu produk akhir. Proses yang hanya memiliki variasi alami dikatakan sebagai proses yang terkendali.
- b) Sebab-sebab terusut (*assignable causes*) atau sebab khusus, yaitu sebab-sebab tak alami dalam proses yang menyebabkan pengaruh besar pada proses. Variasi jenis ini disebabkan oleh kesalahan operator, kesalahan pemakaian mesin, kesalahan bahan baku dan kesalahan perhitungan. Bila dalam suatu proses terdapat variasi yang disebabkan oleh sebab-sebab terusut ini, maka proses dikatakan tidak terkendali.

## 2.5 Peta Kendali

Peta kendali (*control chart*) merupakan teknik membuat grafik statistik yang nilainya diukur berdasarkan hasil plot karakteristik kualitas tertentu. Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah proses berada dalam kendali statistik atau tidak [3].

Fungsi umum peta kendali adalah untuk membantu mengurangi variabilitas, memonitor kerja setiap saat, mendeteksi *trend* dan kondisi di luar kendali sehingga memungkinkan proses koreksi secara cepat untuk mencegah penolakan. Secara umum, peta kendali digambarkan seperti pada gambar 2.5.1.



Sumber : Iriawan, 2006

Gambar 2.5.1 Peta kendali

Pada gambar 2.5.1 dapat dilihat bahwa peta kendali terdiri dari garis tengah atau *Control Limit* (CL) yang merupakan rata-rata nilai karakteristik kualitas yang berhubungan dengan keadaan terkendali, dan dua garis mendatar lain yang dinamakan batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL).

Nilai rata-rata karakteristik kualitas dari setiap sampel atau pengamatan digambarkan dengan titik-titik yang dihubungkan dengan garis lurus untuk memudahkan dalam pengamatan dan melihat bagaimana barisan-barisan titik karakteristik kualitas sampel tersebut disusun menurut waktu atau nomor sampel.

Secara garis besar peta kendali dibedakan atas dua, yaitu :

- 1) Peta kendali variabel
- 2) Peta kendali atribut

### 2.5.1 Peta Kendali Variabel

Peta kendali variabel digunakan jika data bersifat kontinu dan data didapatkan dari hasil pengukuran seperti berat, suhu, tekanan, kekuatan pecah dan lain-lain.

Kegunaan dari peta kendali variabel antara lain :

- 1) Untuk meningkatkan kualitas
- 2) Untuk menentukan kapabilitas proses
- 3) Untuk membuat keputusan mengenai spesifikasi produk
- 4) Untuk membuat keputusan mengenai proses produksi
- 5) Untuk membuat keputusan mengenai produk yang baru dihasilkan

Peta kendali variabel yang umum digunakan adalah :

- 1) Peta kendali  $\bar{X}$  dan R

Peta kendali  $\bar{X}$  dan R digunakan untuk subgroup berukuran  $1 < n < 10$ . Pada dasarnya bentuk peta kendali  $\bar{X}$  dan R adalah sama, tetapi tujuan pembentukannya berbeda. Peta kendali  $\bar{X}$  merupakan peta kendali rata-rata subgroup yang digunakan untuk menganalisis variasi proses diantara subgroup

berdasarkan rata-rata subgrup. Peta kendali R merupakan peta kendali jangkauan (*Range/R*) yang digunakan untuk menganalisis variasi di dalam subgrup berdasarkan jangkauan subgrup.

Peta kendali  $\bar{X}$  dapat mendeteksi perubahan bentuk sebaran suatu variabel asal dalam hal pemusatannya, yaitu apakah proses masih berada di dalam batas kendali atau tidak, serta apakah rata-rata produk yang dihasilkan telah sesuai dengan standar yang dibutuhkan.

Peta kendali R dapat mendeksi perubahan dalam hal penyebaran, yaitu memantau tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil.

## 2) Peta kendali $\bar{X}$ dan S

Peta kendali  $\bar{X}$  dan S digunakan untuk subgrup berukuran lebih dari 10 atau ( $n > 10$ ). Peta kendali  $\bar{X}$  merupakan peta kendali rata-rata subgrup yang digunakan untuk menganalisis variasi proses antar subgrup. Peta kendali S juga merupakan peta kendali standar deviasi subgrup yang digunakan untuk menganalisis variasi proses di sdalam subgrup berdasarkan standar deviasi subgrup.

## 3) Peta kendali I, MR (*Individual and Moving Range Chart*)

Peta kendali I, MR digunakan untuk subgrup berukuran 1 dan berguna untuk mendeteksi adanya penyebab khusus. Peta kendali individu (I) merupakan peta kendali rata-rata masing-masing subgrup. Peta kendali MR (*Moving Range Chart*) merupakan peta kendali rata-rata subgrup yang menggunakan jarak perpindahan untuk menggeser variasi dalam sampel.

## 2.5.2 Peta Kendali Atribut

Peta kendali atribut merupakan peta kendali untuk data kualitatif atau karakteristik kualitas yang diukur dalam skala kategorik. Peta kendali atribut secara garis besar dikelompokan atas dua jenis, yaitu :

### 1) Peta kendali untuk produk yang tidak sesuai (*non conforming chart*)

Peta kendali ini digunakan untuk produk yang dalam beberapa hal gagal memenuhi satu atau lebih spesifikasi yang ditetapkan.

Terdapat 2 jenis peta kendali untuk produk yang tidak sesuai, yaitu :

#### a) Peta kendali $np$

Peta kendali  $np$  merupakan peta kendali yang menunjukkan jumlah aktual dari produk yang tidak sesuai spesifikasi dalam pemeriksaan. Peta kendali ini dapat digunakan apabila subgrup berukuran konstan.

#### b) Peta kendali $p$

Peta kendali  $p$  merupakan salah satu peta kendali atribut, dimana data yang dikumpulkan digolongkan diterima atau ditolak. Peta kendali  $p$  digunakan untuk pengambilan sampel dengan jumlah  $n$  tetap maupun  $n$  bervariasi.

Proporsi cacat untuk peta kendali  $p$  adalah :

$$p = \frac{x}{n} \dots\dots\dots (2.5.2.1)$$

Batas kendali untuk peta kendali  $p$  adalah :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{k=1}^g x_k}{n.g} \dots\dots\dots(2.5.2.2)$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(2.5.2.3)$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(2.5.2.4)$$

dimana :

$p$  = proporsi cacat setiap sampel untuk setiap kali observasi

$x$  = banyaknya produk cacat dalam setiap sampel setiap kali observasi

$n$  = ukuran sampel yang diambil dalam inspeksi

$i$  = bilangan bulat (1, 2, 3, ...)

$g$  = banyaknya observasi yang dilakukan

## 2) Peta kendali untuk ketidaksesuaian (*non conformities chart*)

Peta kendali ini digunakan untuk menunjukkan banyaknya ketidaksesuaian terhadap spesifikasi dalam suatu unit produk. Peta kendali jenis ini dibedakan atas:

### a) Peta kendali $c$

Peta kendali  $c$  merupakan peta kendali yang menunjukkan banyaknya jenis ketaksesuaian dalam tiap unit produk yang diperiksa. Peta kendali ini digunakan pada subgrup berukuran konstan.

Batas kendali untuk peta kendali  $c$  adalah :

$$CL = \bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^g c_i}{g} \dots\dots\dots(2.5.2.5)$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \dots\dots\dots(2.5.2.6)$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \dots\dots\dots(2.5.2.7)$$

dimana :

$\bar{c}$  = garis pusat

$c_i$  = banyaknya produk cacat dalam setiap unit pada masing-masing observasi

$i$  = bilangan bulat (1, 2, 3, ...)

$g$  = banyaknya observasi yang dilakukan

**b) Peta kendali  $u$**

Peta kendali  $u$  merupakan peta kendali yang menunjukkan rata-rata banyaknya jenis ketaksesuaian per unit. Peta kendali ini dapat digunakan pada subgrup berukuran 1 (satu) atau lebih.

Proporsi cacat untuk peta kendali  $u$  adalah :

$$u = \frac{c}{n} \dots\dots\dots(2.5.2.8)$$

Batas kendali untuk peta kendali  $p$  adalah :

$$CL = \bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^g c_i}{n.g} \dots\dots\dots(2.5.2.9)$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \dots\dots\dots(2.5.2.10)$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \dots\dots\dots(2.5.2.11)$$

dimana :

- $u$  = proporsi cacat setiap sampel untuk setiap kali observasi
- $c$  = banyaknya produk cacat dalam setiap unit sampel untuk masing-masing observasi
- $n$  = ukuran sampel yang diambil dalam inspeksi
- $i$  = bilangan bulat (1, 2, 3, ...)
- $g$  = banyaknya observasi yang dilakukan

Secara umum langkah-langkah untuk membuat peta kendali atribut adalah [10] :

1) Menentukan sasaran yang akan dicapai

Sasaran ini akan mempengaruhi jenis peta kendali atribut yang seharusnya digunakan. Hal ini tentu dipengaruhi oleh karakteristik kualitas suatu produk (proporsi cacat di dalam sampel atau bagian cacat dari setiap unit untuk masing-masing observasi).

2) Menentukan banyaknya sampel dan jumlah observasi

Banyaknya sampel yang diambil akan mempengaruhi jenis peta kendali yang akan digunakan.

3) Mengumpulkan data

Data yang dikumpulkan tentu disesuaikan dengan jenis peta kendali. Misalnya, suatu perusahaan atau organisasi menggunakan peta kendali  $p$ , maka data yang dikumpulkan juga harus diatur dalam bentuk proporsi cacat terhadap banyaknya sampel yang diambil.

4) Menentukan garis pusat dan batas-batas kendali

Umumnya perusahaan menggunakan batas-batas kendali  $\pm 3\sigma$  .

5) Merevisi garis pusat dan batas-batas kendali

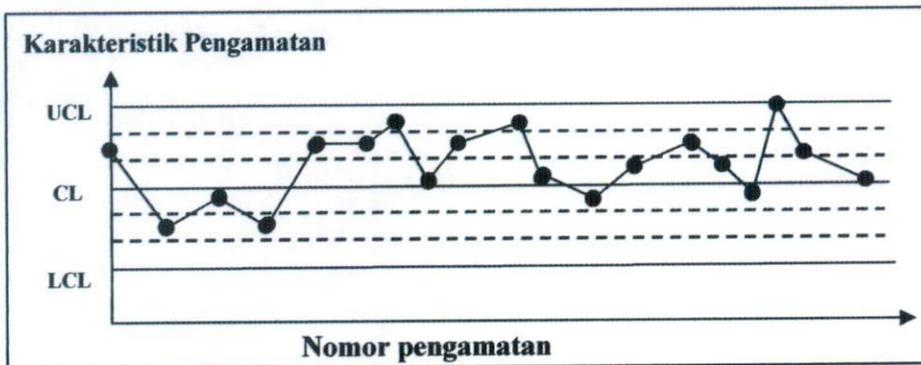
Revisi terhadap garis pusat dan batas-batas kendali dilakukan apabila dalam peta kendali kualitas proses statistik terdapat data yang berada di luar batas kendali statistik (*out of control*).

### 2.5.3 Interpretasi Peta Kendali

Setelah selesai membuat peta kendali, maka perlu dilakukan analisis pada peta kendali tersebut untuk mengetahui apakah proses sudah terkendali atau belum. Suatu peta kendali dikatakan sudah terkendali secara statistik jika titik-titik pengamatan berpola acak. Ada beberapa pola yang sering ditemui dalam pembuatan peta kendali, diantaranya pola *random* (beragam), *freaks* (ganjil), *shift* (pergeseran), *trend* (kecenderungan), *grouping* (kumpulan), *instability* (ketidakstabilan), *stable mixture* (kestabilan campuran), dan *stratification* (stratifikasi).

1. Pola random.

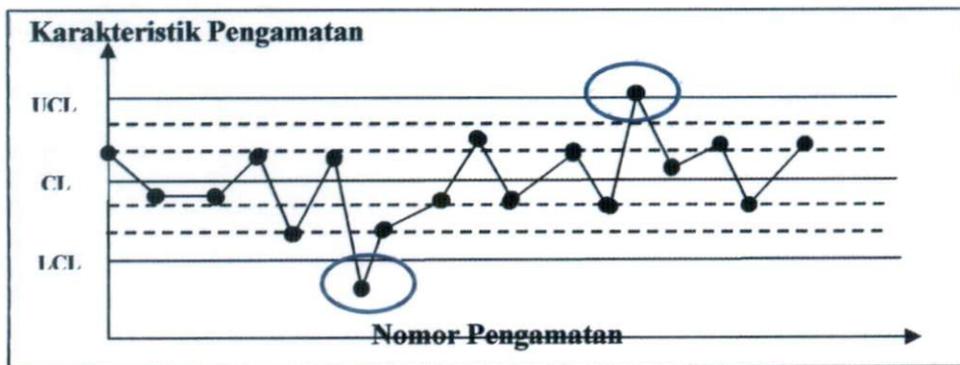
Pengamatan yang menyebar random dan nilainya tidak dapat diprediksi. Tidak ada nilai yang berada melebihi batas kendali. Pola ini menunjukkan bahwa proses terkendali.



Gambar 2.5.3.1 Contoh peta kendali pola random

## 2. Pola *freaks*

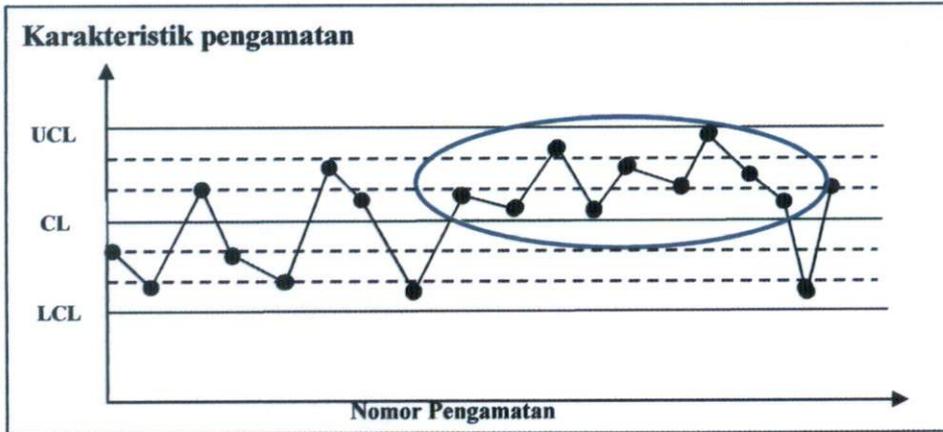
Pada pola ini pengamatan bersifat acak dan terdapat pengamatan yang berada di luar batas kendali. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa terdapat titik di luar batas kendali yang mengindikasikan bahwa proses di luar atau *out of control* dan membutuhkan tindakan perbaikan secepatnya. Pola *freaks* disebabkan oleh beberapa hal, seperti perubahan kebijakan, perubahan perlakuan, kesalahan perhitungan, kesalahan dalam memplotkan data, dan kesalahan dalam penanganan atau operasi.



Gambar 2.5.3.2 Contoh peta kendali pola *freaks*

## 3. Pola *shift*

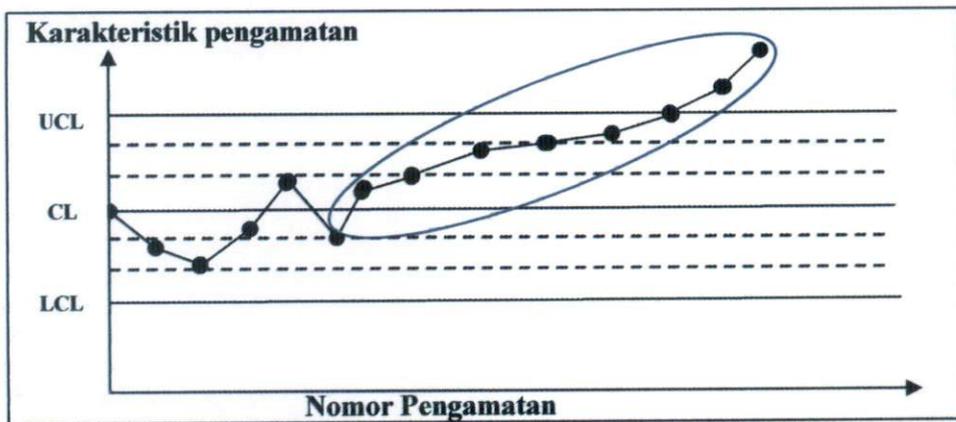
Pola *shift* terjadi jika sekumpulan titik pengamatan berada dalam satu sisi, jika terus terjadi akan mengakibatkan pusat sebarannya berubah. Pola ini sangat dipengaruhi oleh operator, material, metode, peralatan, mesin, dan lingkungan.



Gambar 2.5.3.3 Contoh peta kendali pola *shift*

4. Pola *runs* dan *trend*

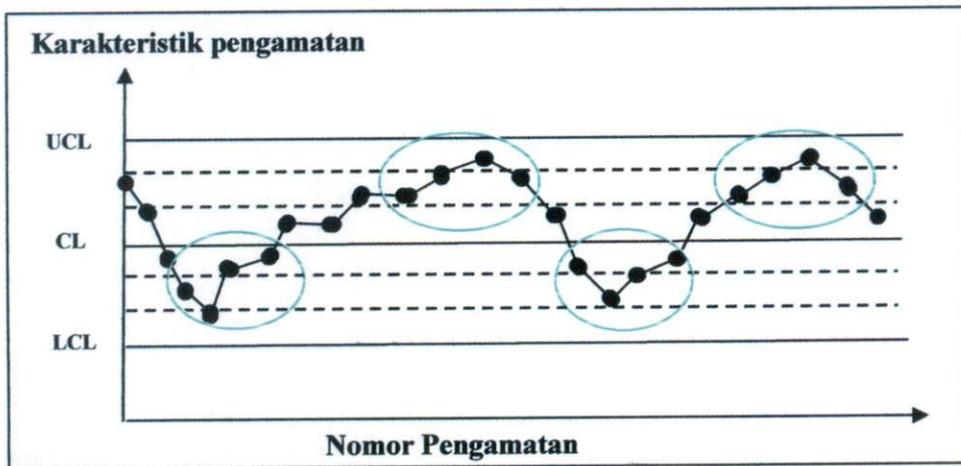
Pola *runs* dan *trend* terjadi jika sekelompok titik pengamatan selalu mengalami kenaikan atau penurunan. Pola ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan pada proses secara berangsur-angsur.



Gambar 2.5.3.4 Contoh peta kendali pola *runs dan trend*

### 5. Pola *cycles*

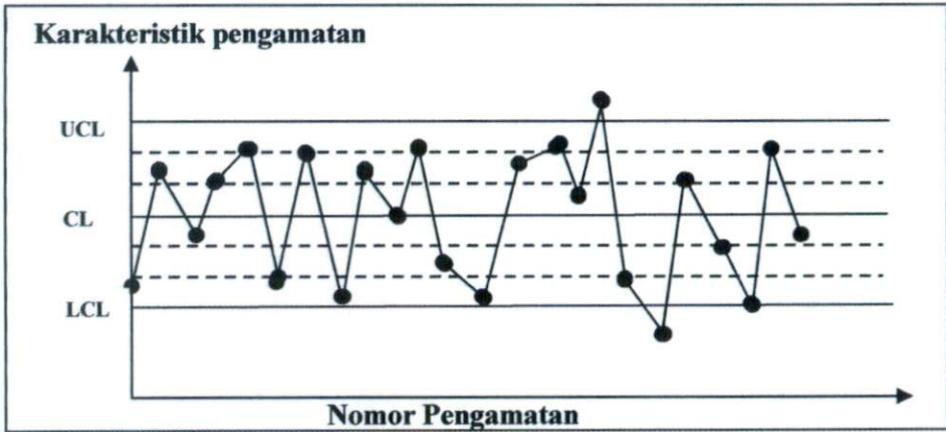
Pola ini terjadi jika terdapat pola pengulangan secara berjangka. Penyebab pola ini dapat dilihat dari faktor yang mempengaruhi proses secara berkala.



Gambar 2.5.3.5 Contoh peta kendali pola *cycles*

### 6. Pola *instability* (tidak stabil)

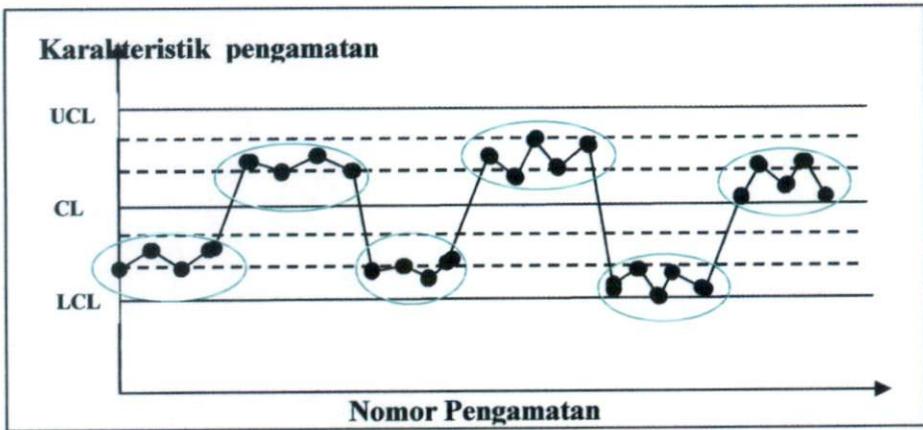
*Instability* terjadi jika terdapat pola yang tak menentu dan mempunyai fluktuasi yang lebar. Pola ini dapat dikenali dengan ciri-ciri lebih dari sepertiga titik pengamatan berada di luar batas  $1\sigma$ , dan peta tersebut terlihat seperti zig-zag yang curam. Penyebab dari pola ini susah untuk dikenali, karena berasal dari kasus yang umum. Pola ini mengindikasikan bahwa terdapat masalah pada peta kendali yang berarti bahwa masalah dalam proses.



Gambar 2.5.3.6 Contoh peta kendali pola *instability*

7. Pola *grouping*

*Grouping* terjadi jika titik-titik pengamatan membentuk kelompok-kelompok. Jika terjadi selisih yang besar antar kelompok, ini menandakan bahwa proses sudah tidak stabil lagi. Pola ini mengindikasikan bahwa sebaran yang berbeda telah terjadi.

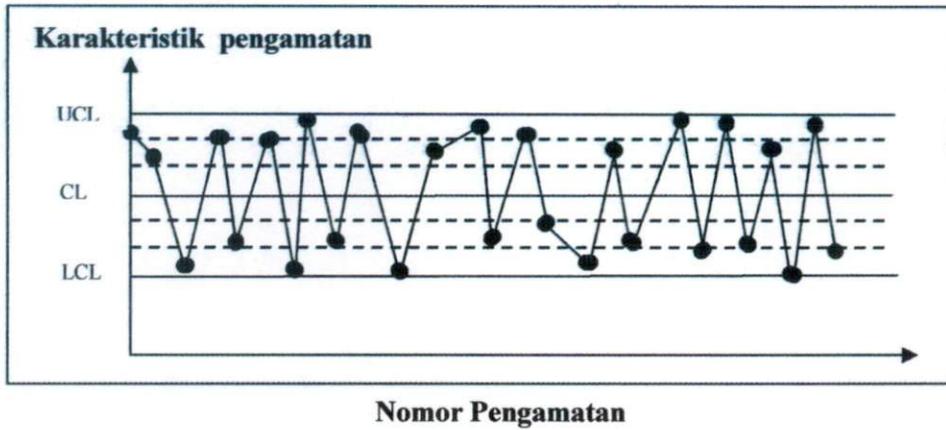


Gambar 2.5.3.7 Contoh peta kendali pola *grouping*

8. Pola *stable mixture*

*Stable mixture* hampir sama dengan *instability*. Hanya saja pola *stable mixture* memiliki sangat sedikit titik pengamatan yang berada di sekitar

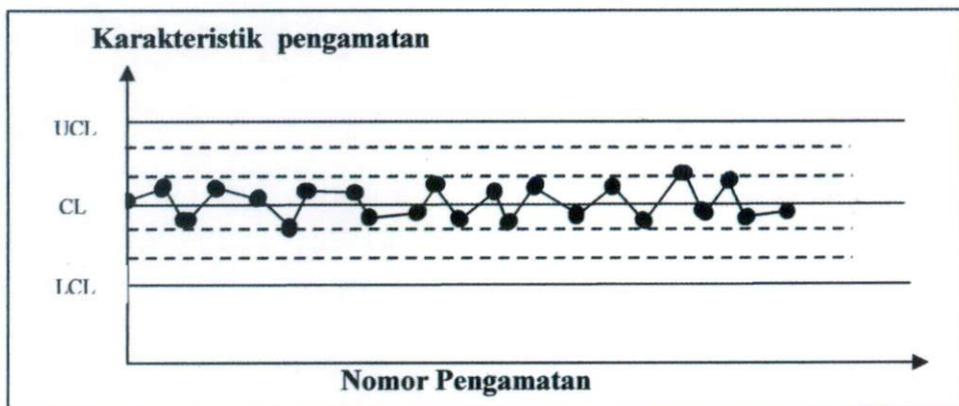
batas tengah kendali (CL). Pola ini menandakan bahwa pada proses terjadi penggabungan dua buah distribusi.



Gambar 2.5.3.8 Contoh peta kendali pola *stable mixture*

9. Pola *stratification*

Pola *stratification* merupakan kebalikan dari pola *stable mixture*, mayoritas titik pengamatan berada di dalam batas  $1\sigma$  dan  $2\sigma$  atau di sekitar batas tengah (CL). Pola *stratification* ini menunjukkan bahwa terjadi sedikit perubahan dalam proses. Pola ini bisa diakibatkan oleh beberapa faktor seperti skala pengukuran yang terlalu lebar dan ketidaksrandoman data.



Gambar 2.5.3.9 Contoh peta kendali pola *stratification*

## DATA DAN METODE

### 3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data atribut limbah cetak koran Singgalang tanggal 28, 29, dan 30 September 2010. Data ini merupakan data sekunder yang diambil dari catatan harian pada unit percetakan PT. Genta Singgalang Press.

### 3.2 Metode

#### 3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan dan pencatatan data dilakukan oleh petugas percetakan dengan menggunakan metode periode waktu (*period time method*). Periode waktu yang digunakan adalah 15 menit untuk melakukan masing-masing observasi dengan ukuran sampel 50. Jumlah observasi yang dilakukan adalah 30 kali. Selanjutnya semua hasil observasi dicatat pada lembar pemeriksaan.

#### 3.2.2 Metode Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah pembuatan peta kendali atribut untuk limbah cetak koran Singgalang yang diambil tanggal 28, 29, dan 30 September 2010. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali proporsi cacat (*p-chart*).

Langkah-langkah membuat peta kendali  $p$  adalah:

- 1) Menentukan proporsi cacat masing-masing sampel atau subgrup, digunakan persamaan :

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

dimana :  $p$  = proporsi cacat

$x$  = banyaknya produk cacat (limbah cetak koran)

$n$  = ukuran sampel yang diambil dalam setiap observasi

- 2) Menghitung garis pusat (*centre line*) peta kendali  $p$  dengan persamaan :

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g x_i}{n \cdot g}$$

dimana:  $\bar{p}$  = garis pusat peta kendali proporsi cacat

$x_i$  = banyaknya produk cacat dalam setiap sampel atau dalam setiap observasi

$g$  = banyaknya observasi yang dilakukan

$n$  = ukuran sampel yang diambil setiap kali observasi.

$i$  = bilangan bulat (1, 2, 3,...)

3) Menghitung batas-batas kendali untuk peta kendali  $p$  dengan persamaan :

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

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

4) Melakukan revisi terhadap garis pusat (*centre line*) dan batas-batas kendali statistik jika terdapat pengamatan yang *out of control*. Revisi dilakukan dengan cara membuang pengamatan yang berada di luar batas kendali, kemudian membuat peta kendali baru. Revisi bisa dilakukan lebih dari satu kali jika masih ada data yang beradadi luar batas kendali.

5) Melakukan interpretasi terhadap peta kendali  $p$

Hal ini bertujuan untuk memeriksa pola dari peta kendali yang sudah terbentuk. Jika peta kendali tidak menyebar secara acak atau mengikuti pola tertentu.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Pembuatan Peta Kendali $p$

Seperti yang telah dijabarkan pada bab dua, secara umum ada lima langkah yang biasa digunakan untuk membuat peta kendali atribut, namun tidak menutup kemungkinan langkah tersebut bisa dikurangi ataupun ditambah. Pada bab ini penulis fokus pada langkah menentukan garis pusat kendali dan batas-batas kendali kemudian melakukan revisi jika terdapat data pengamatan yang berada *out of control* serta melakukan interpretasi terhadap peta kendali  $p$  yang sudah terbentuk.

#### 1) Peta kendali $p$ pada proses pencetakan 28 November 2010

Pada proses pencetakan tanggal 28 November 2010, dilakukan observasi sebanyak 30 kali dengan ukuran sampel 50 untuk setiap observasi. Hasil perhitungan proporsi cacatnya adalah :

**Tabel 4.1.1** Data observasi koran Singgalang 28 November 2010

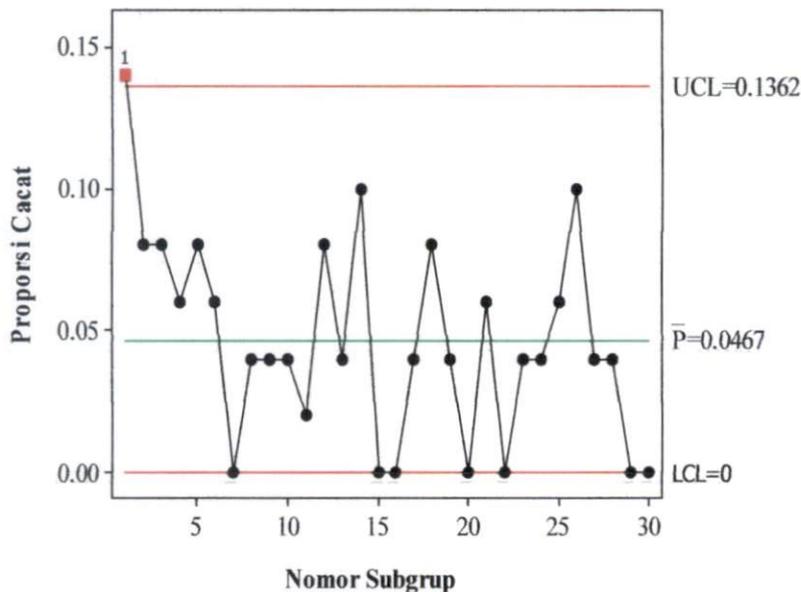
No. Subgrup	28 November 2010		Jumlah Sampel
	Banyak limbah cetak	Proporsi cacat	
1	7	0.140	50
2	4	0.080	50
3	4	0.080	50
4	3	0.060	50
5	4	0.080	50
6	3	0.060	50
7	0	0.000	50
8	2	0.040	50
9	2	0.040	50
10	2	0.040	50
11	1	0.020	50
12	4	0.080	50
13	2	0.040	50
14	5	0.100	50
15	0	0.000	50
16	0	0.000	50
17	2	0.040	50
18	4	0.080	50
19	2	0.040	50
20	0	0.000	50
21	3	0.060	50
22	0	0.000	50
23	2	0.040	50
24	2	0.040	50
25	3	0.060	50
26	5	0.100	50
27	2	0.040	50
28	2	0.040	50
29	0	0.000	50
30	0	0.000	50

Berdasarkan tabel di atas, kemudian dihitung garis pusat (CL), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL) dari peta kendali  $p$  :

$$CL = \bar{p} = \frac{70}{1500} = 0.04667$$

$$UCL = 0.04667 + 3\sqrt{\frac{0.04667(1-0.04667)}{50}} = 0.13616$$

$$LCL = 0.04667 - 3\sqrt{\frac{0.04667(1-0.04667)}{50}} = -0.04282$$



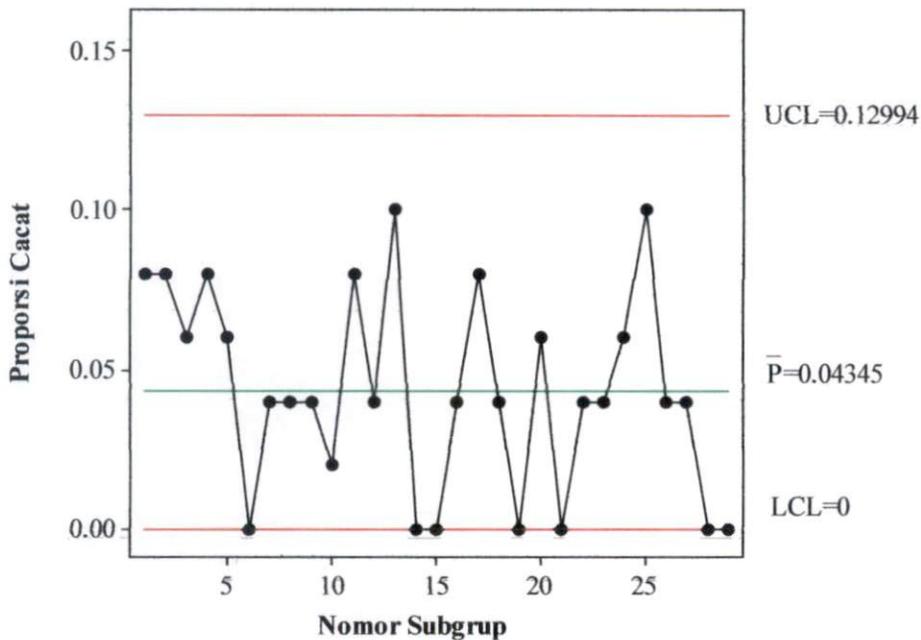
**Gambar 4.1.1** Peta kendali  $p$  proses cetak 28 November 2010

Pada plot terlihat bahwa data observasi yang pertama berada di atas batas kendali atas (UCL), untuk itu perlu dilakukan perbaikan terhadap peta kendali dengan cara membuang data pengamatan yang ke-1, kemudian membuat peta kendali yang baru setelah data dikurangi. Garis pusat kendali dan batas-batas kendali yang baru adalah :

$$CL = \bar{p} = \frac{70-7}{1500-50} = 0.04345$$

$$UCL = 0.04345 + 3\sqrt{\frac{0.04345(1-0.04345)}{50}} = 0.12994$$

$$LCL = 0.04345 - 3\sqrt{\frac{0.04345(1-0.04345)}{50}} = -0.04304$$



Gambar 4.1.2 Revisi peta kendali  $p$  28 November 2010

Pada peta kendali  $p$  diatas terlihat bahwa seluruh data pengamatan tidak ada yang melewati batas-batas kendali. Data menyebar secara acak di sekitar batas-batas kendali. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa proses terkendali secara statistik. Pada kondisi ini, proses tidak memerlukan tindakan apapun sebagai perbaikan.

2) Peta kendali  $p$  pada proses pencetakan 29 November 2010

Pada proses cetak tanggal 29 November 2010, dilakukan observasi sebanyak 30 kali dengan ukuran subgrup 50 untuk masing-masing observasi.

Hasil dari observasi tersebut adalah:

**Tabel 4.1.2** Data observasi koran singgalang 29 november 2010

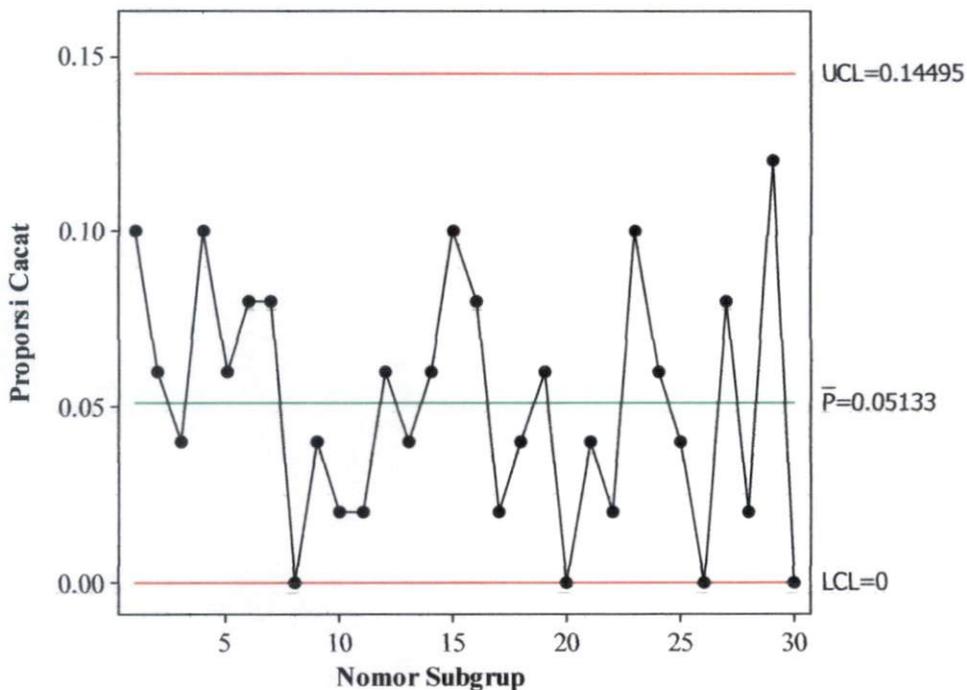
No. Subgrup	29 November 2010		Jumlah sampel
	Banyak limbah cetak	Proporsi cacat	
1	5	0.100	50
2	3	0.060	50
3	2	0.040	50
4	5	0.100	50
5	3	0.060	50
6	4	0.080	50
7	4	0.080	50
8	0	0.000	50
9	2	0.040	50
10	1	0.020	50
11	1	0.020	50
12	3	0.060	50
13	2	0.040	50
14	3	0.060	50
15	5	0.100	50
16	4	0.080	50
17	1	0.020	50
18	2	0.040	50
19	3	0.060	50
20	0	0.000	50
21	2	0.040	50
22	1	0.020	50
23	5	0.100	50
24	3	0.060	50
25	2	0.040	50
26	0	0.000	50
27	4	0.080	50
28	1	0.020	50
29	6	0.120	50
30	0	0.000	50

Berdasarkan tabel 4.1.2 dapat dihitung garis pusat kendali (CL) dan batas-batas kendali (UCL dan LCL) dari peta kendali  $p$  :

$$CL = \bar{p} = \frac{77}{1500} = 0.05133$$

$$UCL = 0.05133 + 3\sqrt{\frac{0.05133(1-0.05133)}{50}} = 0.14495$$

$$LCL = 0.05133 - 3\sqrt{\frac{0.05133(1-0.05133)}{50}} = -0.04229$$



**Gambar 4.1.3** Peta kendali  $p$  proses cetak 29 November 2010

Pada gambar 4.1.3, terlihat bahwa seluruh data pengamatan berada dalam batas-batas kendali. Akan tetapi pola penyebaran datanya mengikuti pola *instability* yaitu pola tak menentu dengan fluktuasi besar sehingga terlihat seperti zig-zag yang curam. Pola ini mengindikasikan terdapatnya masalah pada proses pencetakan.

3) Peta kendali  $p$  pada proses pencetakan 30 November 2010

Pada proses cetak tanggal 30 November 2010, dilakukan observasi sebanyak 30 kali dengan ukuran subgrup 50 untuk masing-masing observasi.

Hasil observasi tersebut adalah:

**Tabel 4.1.3** Data observasi koran singgalang 30 November 2010

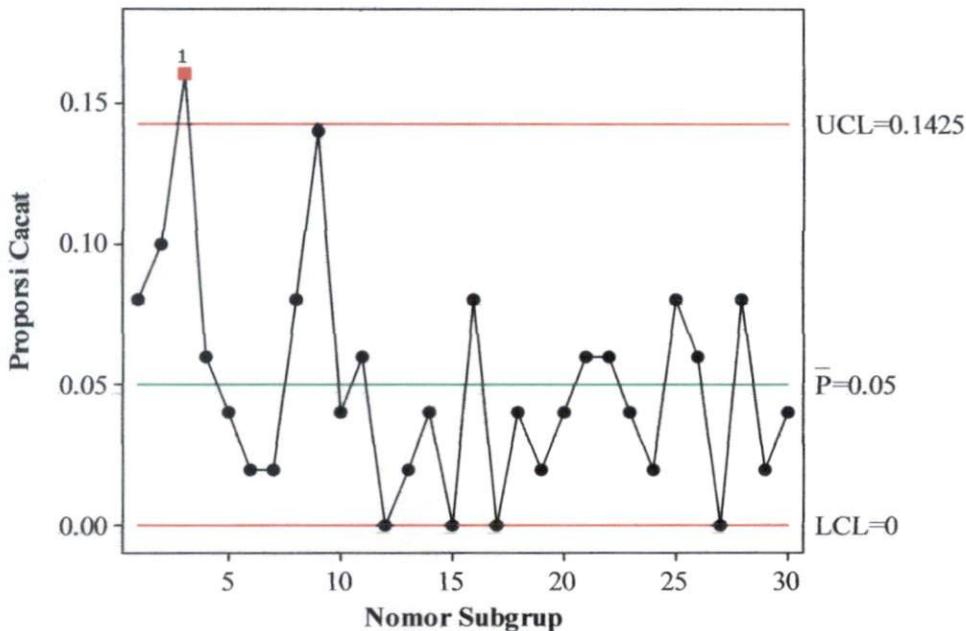
No. Subgrup	30 November 2010		Jumlah sampel
	Banyak limbah cetak	Proporsi Cacat	
1	4	0.080	50
2	5	0.010	50
3	8	0.160	50
4	3	0.060	50
5	2	0.040	50
6	1	0.020	50
7	1	0.020	50
8	4	0.080	50
9	7	0.140	50
10	2	0.040	50
11	3	0.060	50
12	0	0.000	50
13	1	0.020	50
14	2	0.040	50
15	0	0.000	50
16	4	0.080	50
17	0	0.000	50
18	2	0.040	50
19	1	0.020	50
20	2	0.040	50
21	3	0.060	50
22	3	0.060	50
23	2	0.040	50
24	1	0.020	50
25	4	0.080	50
26	3	0.060	50
27	0	0.000	50
28	4	0.080	50
29	1	0.020	50
30	2	0.040	50

Berdasarkan Tabel 4.1.3 dapat dihitung garis pusat kendali (CL) dan batas-batas kendali (UCL dan LCL) dari peta kendali  $p$ , yaitu :

$$CL = \bar{p} = \frac{75}{1500} = 0.05$$

$$UCL = 0.05000 + 3\sqrt{\frac{0.05000(1-0.05000)}{50}} = 0.14247$$

$$LCL = 0.05000 - 3\sqrt{\frac{0.05000(1-0.05000)}{50}} = -0.4247$$



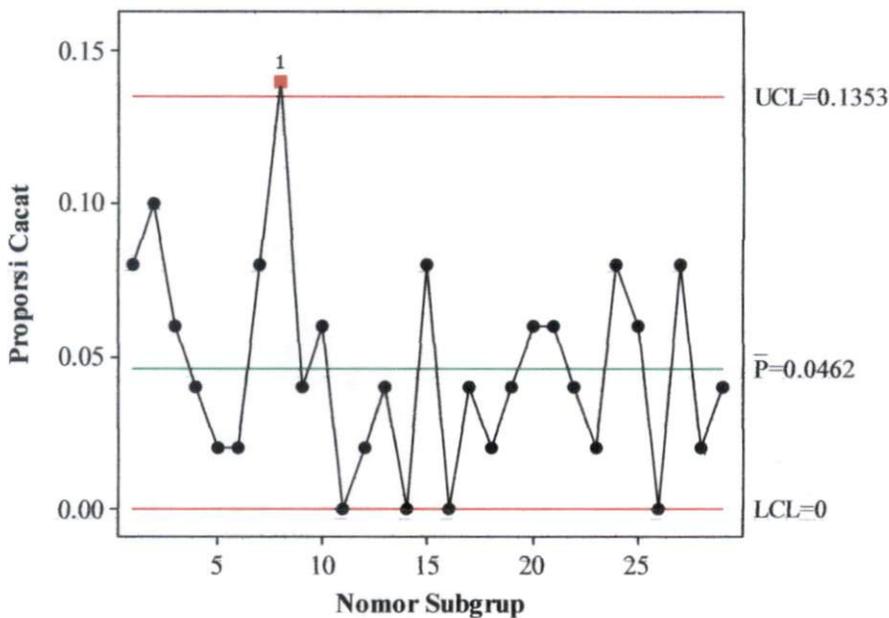
**Gambar 4.1.4** Peta kendali  $p$  proses cetak 30 November 2010

Pada plot 4.1.4 terlihat bahwa data pengamatan yang ke-3 berada di luar batas kendali, untuk itu perlu dilakukan perbaikan terhadap peta kendali dengan cara membuang data pengamatan tersebut, kemudian membentuk peta kendali yang baru. Garis pusat kendali (CL) dan batas-batas kendali (UCL dan LCL) yang baru adalah :

$$CL = \bar{p} = \frac{75-8}{1500-50} = 0.04620$$

$$UCL = 0.04620 + 3\sqrt{\frac{0.04620(1-0.04620)}{50}} = 0.13526$$

$$LCL = 0.04620 - 3\sqrt{\frac{0.04620(1-0.04620)}{50}} = -0.04286$$



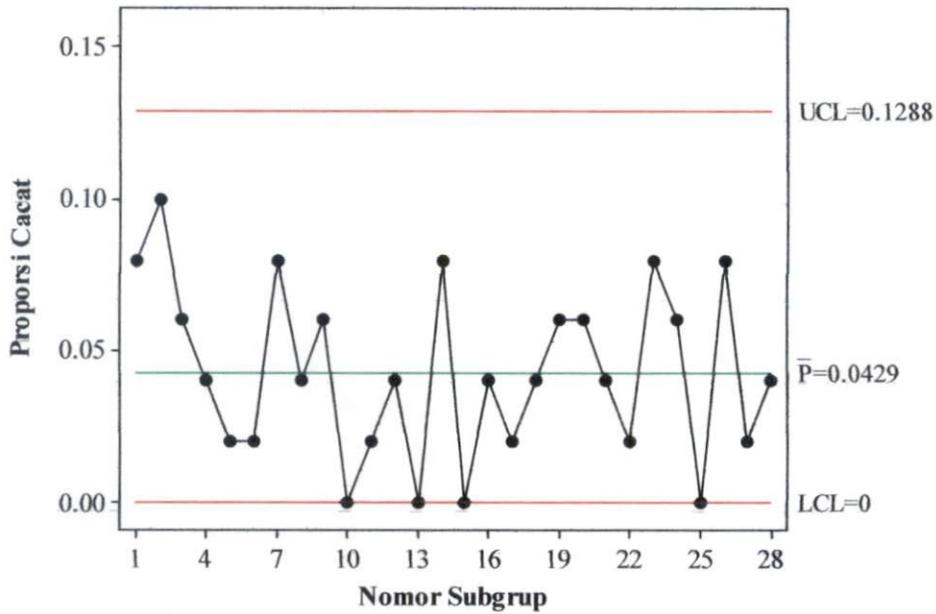
Gambar 4.1.5 Revisi I peta kendali  $p$  30 November 2010

Setelah dilakukan revisi pada peta kendali  $p$ , masih terdapat data pengamatan yang berada di luar batas kendali, untuk itu perlu dilakukan kembali revisi terhadap peta kendali. Sehingga batas-batas kendali menjadi :

$$CL = \bar{p} = \frac{67-7}{1450-50} = 0.04286$$

$$UCL = 0.04286 + 3\sqrt{\frac{0.04286(1-0.04286)}{50}} = 0.12879$$

$$LCL = 0.04286 + 3\sqrt{\frac{0.04286(1-0.04286)}{50}} = -0.04307$$



**Gambar 4.1.6** Revisi II peta kendali  $p$  30 November 2010

Setelah dilakukan revisi II, pada plot terlihat bahwa seluruh data pengamatan berada dalam batas-batas kendali. Data pengamatan menyebar acak dan tidak menyebar mengikuti pola tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa proses terkendali secara statistik. Pada kondisi ini, proses tidak memerlukan tindakan apapun sebagai perbaikan.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

- 1) Berdasarkan peta kendali dari data pengamatan tanggal 28, 29, dan 30 November 2010, disimpulkan bahwa proses percetakan koran pada Unit Percetakan PT. Genta Singgalang Press belum terkendali secara statistik.
- 2) Nilai proporsi cacat pada proses pencetakan tidak terlalu besar yaitu 0.05. Proporsi cacat pada proses produksi umumnya tidak melebihi 10 % atau  $p \leq 0.1$  [6].

### **5.2 Saran**

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mencatat semua kejadian pada proses produksi secara rinci, sehingga bisa diketahui dengan pasti faktor-faktor penyebab cacat pada proses produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Grant, E.L & R.S.Leavenworth.1996. *Pengendalian Mutu Statistis*. Jakarta
- [2] Harson, N. 2008. Pembuatan Bagan Kendali Multivariat  $T^2$  Hotelling untuk Proses Perkuliahan (studi kasus: IP dan Jumlah SKS Gagal Setiap Semester Mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Andalas Periode 1998/1999 – 2006/2007). *Skripsi S-1*, tidak diterbitkan
- [3] Iriawan, N. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Andi : Yogyakarta
- [4] Montgomery,D.C.1990. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik* Terjemahan : Zanzawi Soejoeti, Gadjah Mada University Press
- [5] Novyanto,O.2007.*Teori Dasar Statistical Process Control*. [www.google.com](http://www.google.com)
- [6] Octavia, T,dkk. 2001. *Studi Tentang Peta Kendali p yang Distandarisasi Untuk Proses Pendek Kualitas*. <http://puslit.petra.ac.id/journals/industrial>
- [7] Rahmiati, F. 2009. Analisis Proses Produksi dengan Bagan Kendali (studi kasus: PT. CCBI Central Sumatera). *Skripsi S-1*, tidak diterbitkan
- [8] Tanjung,R.Z.2010.Analisis Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan dengan Bagan Kendali (studi kasus : PT. Agrimitra Utama Persada). *Skripsi S-1*, tidak diterbitkan
- [9] Thomas & Debora. 2006. Statistical Process Control. *CFQ Newsletter*. II:1-5
- [10] Wahyu, D.A 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Andi : Yogyakarta
- [11] Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta

## **RIWAYAT HIDUP**



Penulis bernama Mila Sari Usman, dilahirkan pada tanggal 31 Oktober 1984 dari pasangan Bapak Usman dan Ibu Emmy Yasir, merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 18 Balai Gadang Mungo 1997. Pada tahun 2000 penulis menyelesaikan pendidikan di SLTPN 2 Luhak dan menyelesaikan pendidikan di SMUN 2 Luhak pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas

Andalas Padang melalui jalur PMDK.

Pada tanggal 7 Juli 2008 sampai dengan 7 Agustus 2008 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. Telkom Padang dalam rangka menyelesaikan salah satu mata kuliah wajib.

Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA Unand, penulis pernah menjadi panitia Pekan Seni Bermatematika (PSB) II tahun 2004, EM KM Unand dan FSI FMIPA.

Padang, Mei 2011

**Penulis**