



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

Judul :

**PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN PROSES STATISTIK  
DAN ANALISA JARINGAN KERJA PADA SENTRA  
INDUSTRI KECIL "CITRA BUMEN TOYS"**

Oleh :

**Drs. Eko Adi Sarwoko  
Drs. Rukun Santoso  
Drs. Harjito  
Priyo Sidik Sasongko, SSI  
Aris Sugiharto, SSI**

---

**Dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, sesuai Perjanjian Pelaksanaan  
Penelitian Tanggal 4 Agustus 1997, Nomer : 3157 / PT09.H2 / N / 1997**

**FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
PEBRUARI 1998**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

- 
1. a) Judul Penelitian : **Perancangan Sistem Pengendalian Proses Statistik dan Analisa Jaringan Kerja Pada Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys"**  
b) Macam Penelitian : Terapan  
c) Kategori : I (Pengembangan IPTEK dan Seni)
- 
2. Ketua Peneliti  
a) Nama lengkap dan Gelar : Drs. Eko Adi Sarwoko  
b) Jenis Kelamin : Laki-laki  
c) Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/III A/131994292  
d) Jabatan Fungsional : Assisten Ahli Madya  
e) Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika  
f) Universitas : Universitas Diponegoro Semarang  
g) Bidang Ilmu yang diteliti : Matematika - Statistika - Komputasi
- 
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 orang
- 
4. Lokasi Penelitian : Jurusan Matematika FMIPA  
Desa Kalijoso, Secang Magelang
- 
5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan :  
a) Nama Instansi : Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys"  
b) Alamat : Desa Kalijoso Secang Magelang
- 
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
- 
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 3.225.000,-  
(Tiga Juta Dua Ratus Duapuluh Lima Ribu Rupiah)
- 

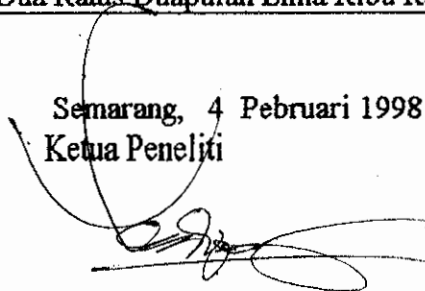
Pembimbing Penelitian



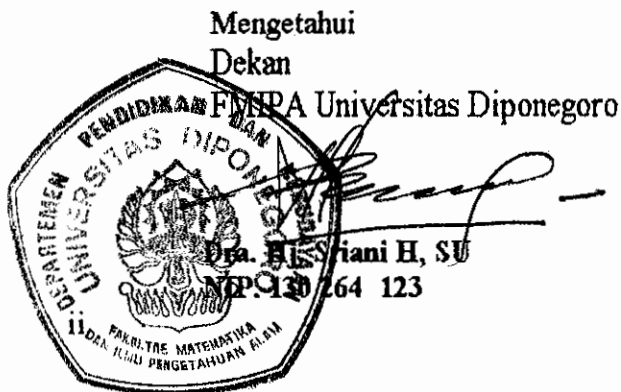
**Drs. Mustafid, MEng. Ph.D.**  
NIP. 130 877 409

Semarang, 4 Pebruari 1998

Ketua Peneliti



**Drs. Eko Adi Sarwoko**  
NIP. 131 994 292



## RINGKASAN

### PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN STATISTIKA DAN ANALISA JARINGAN KERJA PADA SENTRA INDUSTRI KECIL “CITRA BUMEN TOYS”

(Eko Adi Sarwoko, Rukun Santoso, Harjito, Priyo Sidik Sasongko, Aris

Sugiharto : 1998, 63 halaman )

Salah satu metode Rekayasa Kualitas adalah Pengendalian Proses Statistik. Pengendalian Proses Statistik adalah alat kolektif untuk mengatasi problem-solving, yang tujuannya agar proses menjadi stabil dan mengembangkan kemampuan untuk reduksi variabilitas. Pengendalian Proses Statistik dapat di aplikasikan pada tujuh alat utama, diantaranya adalah Histogram, Check Sheet, Pareto Chart, Cause and Effect Diagram, Deffect Concentration Diagram, Scatter Diagram, dan Diagram Pengendali.

Tujuan utama dari Pengendalian Proses Statistik adalah untuk mendeteksi secara cepat sebab-sebab proses sehingga penyelidikan proses dan tindakan korektif dapat cepat dilakukan, sebelum proses memproduksi produk yang tidak sesuai.

Diagram Pengendali terdiri atas garis-garis pengendali yang digunakan sebagai batas pengendalian. Diagram Pengendali ini digunakan juga untuk mengestimasi parameter-parameter proses produksi, dan dapat menghitung kemampuan proses. Akhirnya, esensi tujuan dari Pengendali Proses Statistik adalah eliminasi variabilitas dalam proses.

Dan Analisa jaringan kerja adalah merupakan suatu metoda untuk merancang dan menganalisa proses produksi agar efisien dan efektif.

Tujuan penelitian ini adalah mendesain alat sederhana untuk sistem pengendalian proses statistika, melalui Diagram Pengendali. Diagram Pengendali ini secara grafis terdiri atas Batas Pengendali Atas, Garis tengah dan Batas Pengendali Bawah. Sedangkan tujuan kedua adalah untuk mengamati dan menganalisa jaringan kerja proses produksi pada Sentra Industri Kecil “Citra Bumen Toys”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pengendalian proses pada Sentra Industri Kecil “Citra Bumen Toys” adalah sebesar 2.04%.

## SUMMARY

One of the quality engineering is Statistical Process Control. The Statistical Process Control is a powerful collection of problem-solving tools useful in achieving process stability and improving capability through the reduction of variability. Statistical Process Control can be applied to any process, its seven major tools are Histogram, Check Sheet, Pareto Chart, Cause and Effect Diagram, Defect Concentration Diagram, Scatter Diagram and Control Diagram.

A major objective of Statistical Process Control is to quickly detect the occurrence of assignable causes or process shifts so that investigation of the process and corrective action may be undertaken before many nonconforming units are manufactured.

The control chart is an on-line process-control technique widely used for this purpose. Control chart may also be used to estimate the parameters of a production process and, through this information, to determine process capability. Finally, the eventual goal of Statistical Process control is the elimination of variability in the process.

Then, The Network Analysis is a method to design of the production process and to analysis how the process can be effisien dan efective.

The aim of this research is to design a simple tool of the statistical process control with the Diagram Control. The Diagram control have three lines of horizontal, respectively, Upper Control Limit, Center Line and Lower Control Limit. And The second aim of this research to analysis of the production network, in the "Citra Bumen Toys" manufacture.

The result of this research, process control of production in the 'Citra Bumen Toys' manufacture is 2.04 % limit control.

**SURAT PERNYATAAN  
REKOMENDASI / IJIN DAN BEKERJA SAMA  
DARI SENTRA INDUSTRI KECIL "CITRA BUMEN TOYS"**

---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Tajuddin, BSc.  
Lokasi Industri Kecil : Desa Kalijoso Kec. Secang Kab. Magelang  
Nama Industri Kecil : Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys"  
Bidang Usaha : Mainan Anak-anak (Dakon, Mobil-mobilan kayu, dsb.)

Bersama ini menyatakan bersedia untuk bekerja sama dengan Tim Peneliti Perguruan Tinggi dari Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang, guna membantu dan mengizinkan pelaksanaan penelitian di Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys".

Pelaksana Kegiatan Penelitian yang dimaksud adalah :

Nama : Drs. Eko Adi Sarwoko  
Nip : 131 994 292  
Jab/Gol : Tenaga Pengajar / III A  
Unit : Jurusan Matematika FMIPA Undip Semarang

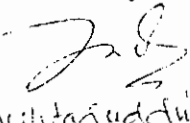
Bersama ini pula kami menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa diantara Sentra Industri dengan Pelaksana kegiatan **tidak terdapat ikatan kekeluargaan** dalam bentuk apapun juga.

Demikian surat pernyataan dan persetujuan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab, tanpa suatu pemaksaan didalam pembuatannya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, Agustus 1997

Yang Membuat Pernyataan,

Pimpinan Sentra Industri Kecil  
Citra Bumen Toys"

  
M. Tajuddin

## ABSTRAK

Sistem Pengendalian Proses Statistik dan juga Analisa Jaringan Kerja adalah merupakan salah satu bagian dari Metoda Rekayasa Kualitas.

Perancangan Sistem Pengendalian Proses Statistik adalah suatu metoda untuk mengevaluasi produk, sehingga diharapkan produk yang dihasilkan sesuai dengan standard mutu manajemen.

Sedangkan Analisa Jaringan Kerja adalah suatu metoda yang bertujuan untuk mengefesiensikan proses, dengan mendasarkan atas analisa jaringan kerjanya.

Tujuan utama Rekayasa Kualitas adalah secara sistematis mereduksi adanya variabilitas sebagai kunci utama kualitas suatu produk.

Dalam penelitian ini, akan digunakan kedua metode tersebut, dengan mengaplikasikannya pada Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys".

## ABSTRACT

Design System of Statistical Quality Control is, that's one of The Methodes of the Quality Engineering, a method to evaluate the product with standard quality.

And Design Network Analysis is, that's one of the methods of the Quality Engineering too, a method to use the process with an effecien process.

The primary objective of quality engineering is the systematic reduction of variability in the key quality characteristics of the product.

In this research, we can be used these methods to applied in "Citra Bumen Toys" Industrial's Manufacture.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur tiada henti penulis panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas limpahan ridho dan karunia Nya, dapat terselesaikanlah laporan Hasil Penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Pengendalian Proses Statistik dan Analisa Jaringan Kerja pada Sentra Industri Kecil “Citra Bumen Toys”.

Penelitian ini merupakan implementasi kajian teoritik, yang menyangkut rekayasa kualitas, seperti Statistical Quality Control, Experimental Design dan Acceptance Sampling serta Network Analysis dengan data lapangan yang diambil dari Sentra Industri Kecil “Citra Bumen Toys”.

Dalam kesempatan yang baik ini penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada :

1. Ketua Lembaga Penelitian Undip, Bapak Dr. dr. Satoto yang telah menyetujui penelitian ini.
2. Dekan FMIPA Undip, Ibu Dra. Hj Sriani H, SU, yang telah mengijinkan penelitian ini.
3. Ketua Jurusan Matematika, Bapak Drs. Harjito yang telah mengijinkan penelitian ini.
4. Bapak Drs. Mustafid, M.Eng Phd selaku pembimbing penelitian ini.

Dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu baik langsung atau tidak langsung dalam penelitian ini.

Akhirnya penulis menyadari “tiada gading yang tak retak”, dengan segala kerendahan hati mengharap masukan konstruktif dari pembaca yang budiman, demi kesempurnaan penelitian ini dan semoga usaha kecil ini ada manfaatnya bagi semua pihak demi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Semarang, 4 Pebruari 1998

Penyusun,



## DAFTAR ISI

Lembar Identitas dan Pengesahan .....	i
Ringkasan dan Summary .....	iii
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Bab I : Pendahuluan .....	1
Bab II : Tinjauan Pustaka .....	4
2.1. Pengembangan Kualitas Dalam Pengembangan Bisnis Modern .....	4
2.1.1. Makna Pengembangan Kualitas .....	4
2.1.2. Keterkaitan Antara Pengembangan Kualitas dan Produktivitas ....	6
2.1.3. Biaya-biaya Kualitas .....	8
2.1.4. Metode-metode Pengembangan Kualitas .....	9
2.2. Deskripsi Variasi Sebagai Pemodelan Kualitas Proses .....	11
2.2.1. Distribusi Frekuensi dan Histogram .....	11
2.2.2. Jumlahan Numerik Data .....	14
2.2.3. Distribusi Probabilitas .....	15
2.3. Distribusi Binomial .....	19
2.4. Inferensi Sampling Pada Proses Kualitas Distribusi Bernoulli .....	21
2.5. Hipotesa Pengujian Pada Parameter Proses .....	22
2.6. Metode Dan Filosofi Pengendalian Proses Statistika .....	24
2.6.1. Alat-alat Sistem Pengendalian Statistika .....	24
2.6.2. Pehuang Dan Penanda Sebab-sebab Variasi Kualitas .....	25
2.6.3. Dasar-dasar Statistika Dalam Diagram Kontrol .....	26
2.6.3.1. Prinsip Dasar .....	26
2.6.3.2. Pemilihan Batas Pengendali .....	31
2.6.3.3. Analisa Pola Diagram Pengendali .....	31
2.7. Diagram Pengendali Untuk Atribut .....	32
2.8. Diagram Pengendali Untuk Variabel .....	34

2.9. Analisa Network .....	36
Bab III : Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	39
3.1. Tujuan Penelitian .....	39
3.2. Manfaat Penelitian .....	40
Bab IV : Metode Penelitian .....	41
Bab V : Hasil Dan Pembahasan .....	44
5.1. Sekilas Sentra Industri Kecil “Citra Bumen Toys” .....	44
5.2. Hasil Dan Pembahasan .....	45
5.2.1. Sistem Pengendalian Proses Statistika Untuk Data Atribut .....	46
5.2.2. Simulasi Data .....	51
5.2.3. Analisa Jaringan Kerja .....	56
Bab VI : Kesimpulan Dan Saran .....	62
6.1. Kesimpulan .....	62
6.2. Saran .....	63
Lampiran 1 : Instrumen Penelitian	
Lampiran 2 : Tabel Konstanta Perhitungan Diagram Pengendali	
Lampiran 3 : Daftar Pustaka	
Lampiran 4 : Curriculum Vitae	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Tabel Ukuran Diameter Cincin Piston .....	12
Tabel 2.2 : Distribusi Frekuensi Untuk Cincin Piston .....	13
Tabel 2.3 : Contoh Percobaan Bernoulli .....	19
Tabel 5.1 : Tabel Pengamatan Proses Produksi di “Citra Bumen Toys” .....	45
Tabel 5.2 : Fraksi Sampel Yang Tidak Sesuai .....	46
Tabel 5.3 : Fraksi Sampel Yang Tidak Sesuai Sesudah Prose Reduksi .....	48
Tabel 5.4 : Fraksi Sampel Unit Tidak Sesuai dengan Simulasi .....	52
Tabel 5.5 : Fraksi Sampel Unit Tidak Sesuai dengan Simulasi Sesudah Reduksi .....	54
Tabel 5.6 : Analisa Proses Produksi .....	57
Tabel 5.7 : Evaluasi Spesifikasi Tenaga Kerja .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Proses Produksi .....	9
Gambar 2.2 : Fase diagram yang digunakan sebagai metode metode rekayasa kualitas	10
Gambar 2.3 : Aplikasi Rekayasa Kualitas dan Proses Reduksi Sistematis Probabilitas	11
Gambar 2.4 : Histogram .....	14
Gambar 2.5 : Distribusi Probabilitas Kontinyu .....	16
Gambar 2.6 : Distribusi Probabilitas Diskret .....	17
Gambar 2.7 : Distribusi Binomial dengan $p=0.10$ dan $n=15$ .....	20
Gambar 2.8 : Type Diagram Pengendali .....	27
Gambar 2.9 : Diagram Pengendali $\bar{x}$ Rata rata Diameter Cincin .....	28
Gambar 2.10 : Prosedur Kerja Diagram Pengendali .....	29
Gambar 2.11 : Proses Pengembangan dengan Menggunakan Diagram Pengendali .....	30
Gambar 2.12 : Contoh Diagram Pengendali $\bar{x}$ .....	31
Gambar 5.1 : Diagram Pengendali $p$ .....	47
Gambar 5.2 : Diagram Pengendali $p$ baru .....	50
Gambar 5.3 : Diagram Pengendali $p$ baru Dalam Kontrol 2.04% .....	51
Gambar 5.4 : Diagram Pengendali $p$ Hasil Simulasi Data .....	53
Gambar 5.5 : Diagram Pengendali $p$ baru Hasil Simulasi .....	55
Gambar 5.6 : Diagram Pengendali $p$ baru Hasil Simulasi Dalam Kontrol 2.14% .....	56
Gambar 5.7 : Jaringan Network Tahapan Proses Produksi .....	57
Gambar 5.8 : Model Network Proses Produksi .....	58

# BAB I

## PENDAHULUAN

Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys", yang terletak di desa Kalijoso Kecamatan Secang Kabupaten Magelang, adalah merupakan industri kecil yang memproduksi berbagai macam mainan anak yang bahan bakunya adalah kayu. Produk mainan anak yang dihasilkan antara lain Dakon, Mobil-mobilan, dsb. dimana Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys" ini merupakan industri kecil yang sangat potensial untuk dikembangkan dimasa mendatang. Selain aspek lokasi yang strategis, karena berdekatan dengan lokasi pariwisata (Borobudur, Yogyakarta, dsb) dan juga saat ini sebahagian besar pemasaran produknya sudah merupakan komoditi ekspor, apalagi saat ini pemerintah tengah giat giatnya berupaya menaikkan komoditi ekspor khususnya non migas.

Mengingat prospek industri kecil ini sangat potensial, maka mau tidak mau para pengambil keputusan / pimpinan Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys" terus menerus berupaya menjaga agar kualitas produknya tetap terjaga / terjamin sesuai dengan standard kualitas yang telah ditetapkan, serta dapat diterima oleh masyarakat.

Untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi, diperlukan teknik kuantitatif. Dalam kaitannya dengan proses pengendalian, maka teknik kuantitatif yang diperlukan adalah grafik pengendali dan teknik-teknik analisis statistika, yang keduanya merupakan prosedur dalam pengendalian proses statistik. Prosedur dalam pengendali proses statistik yang utama adalah pengendalian karakteristik mutu, variabel mutu, dan analisis kemampuan proses dalam produksi manufaktur.

Dengan demikian untuk dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi mutu dalam proses produksi manufaktur, diperlukan tersedianya sistem pengendalian proses yang terintegrasi dan fleksibel yang berfokus pada spesifikasi mutu produk. Penyempurnaan kualitas proses suatu produk ini dapat terdiri berbagai macam, salah satu diantaranya adalah menyangkut aspek jaringan kerja dan mekanisme proses produksi.

Salah satu metoda dalam statistika, khususnya yang menyangkut pengendalian kualitas produk, yaitu "Statistical Quality Control" sangat bermanfaat sekali, untuk menjawab permasalahan tersebut. Sistem ini merupakan desain model analisis yang dipergunakan untuk pengendali proses dan perbaikan proses. Sehingga sistem ini sangat membantu upaya perbaikan dan penyempurnaan kualitas melalui penyempurnaan proses. Artinya secara prinsipal adalah bagaimana kita dapat memperoleh sejumlah informasi yang terkait dengan produksi, sehingga dapat menyusun pengendalian proses kualitas. Hasil diagram pengendalian proses ini, merupakan bahan kajian bagi para pengambil keputusan.

Sedangkan untuk melihat dan memperoleh gambaran yang sangat berkaitan dengan aspek efisiensi dan produktifitas kerja pada Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys", diperlukan suatu analisa yang menyangkut jaringan kerja suatu sistem yang terintegrasi, menyeluruh dan terpadu. Analisa jaringan kerja ini sangat berguna bagi pengambil keputusan dalam efisiensi dan produktifitas kerja perusahaan. Maka hal tersebut sangat diperlukan sebagai alat kontrol yang menyangkut mekanisme jaringan kerja, sehingga secara langsung maupun tidak langsung akan "menyehatkan" perusahaan.

Dengan demikian diharapkan apabila suatu perusahaan telah menjalankan sistem pengendalian proses serta analisa jaringan kerja maka kualitas produk dapat terjamin, dan sesuai dengan standard manajemen, serta akan tercipta efisiensi dan produktifitas kerja yang optimal.

Mengingat aspek manajemen mutu sebagai bagian sistem pengendalian proses dan analisa jaringan kerja merupakan aspek penting perusahaan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji bagaimana sistem pengendalian proses yang dapat membantu sebagai alat kontrol kualitas produk sehingga memudahkan pihak pengambil keputusan untuk cepat mengetahui proses penyempurnaannya. Selain itu juga akan dikaji bagaimana sistem jaringan kerja yang optimal sehingga akan meningkatkan efisiensi dan produktifitas kerja pada sentra industri kecil "Citra Bumen Toys" ini. Karena peneliti melihat aspek ini

belum dilakukan oleh pihak pengambil keputusan pada Sentra Industri Kecil "Citra Bumen Toys"

Dalam penelitian ini secara mikro akan dirancang apa dan bagaimana sistem pengendalian proses dan jaringan kerja yang optimal. Sehingga diharapkan sebagai alat kontrol bagi "Citra Bumen Toys" dalam bidang proses produksi, peningkatan kualitas produk, serta sebagai alat efisiensi dan produktifitas kerja perusahaan. Artinya pada penelitian ini akan dibahas secara makro, pendesainan sistem pengendalian proses statistik untuk industri manufaktur dalam kerangka sistem informasi menyeluruh pada proses produksi manufaktur, serta teknik kuantitatifnya.