

**Analisis Peningkatan Kualitas Pada Proses Produksi
Divisi Knitting Dengan Menggunakan
Simulasi System Dynamics Di PT. XYZ**

Yubandi¹, Indrianto², Santrya³, Nunung Nurhasanah⁴

^{1, 2, 3} Mahasiswa Teknik Industri, FST, UBINUS, ⁴ Dosen Teknik Industri, FST, UBINUS
Kampus Syahdan, Universitas Bina Nusantara, Jl. KH. Syahdan No.9, Kemanggisan,
Jakarta 11480

Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Nusantara

e-mail : ¹faive4god@yahoo.com, ²indri7@yahoo.com, ³s4ntry4@yahoo.com,

⁴nunung@binus.edu

Abstrak

Banyaknya produk cacat yang lolos dari bagian quality control dan produk cacat yang terjadi pada bagian knitting mendorong pelaksanaan penelitian ini. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk meminimalisasi produk cacat yang lolos dari bagian quality control dan mengurangi resiko terjadinya produk cacat pada bagian knitting untuk menghemat cost akibat banyaknya cacat berupa jarum patah.

Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah pada bagian quality control maupun knitting adalah simulasi sistem dinamik untuk jangka waktu 3 tahun ke depan. Simulasi sistem dinamik akan menghasilkan berbagai macam kondisi usulan yang dapat digunakan perusahaan. Selanjutnya digunakan metode AHP untuk menentukan kondisi usulan yang terbaik untuk bagian quality control dan knitting.

Berdasarkan hasil simulasi, kondisi usulan untuk bagian quality control adalah penggunaan 4 pekerja untuk dapat menurunkan persentase produk cacat yang lolos. Sedangkan kondisi usulan untuk bagian knitting adalah penggunaan 3 teknisi dan tenaga angin sebesar 4 bar untuk mengurangi resiko terjadinya jarum patah.

Dengan kondisi yang diusulkan pada bagian quality control, persentase produk cacat yang lolos akan menurun dari 12,41 % menjadi 9,63 % dalam 3 tahun ke depan. Sedangkan kondisi yang diusulkan pada bagian knitting dapat mengurangi jarum patah yang terjadi dari 633.907 jarum menjadi 565.907 jarum, yang berarti cost yang dapat dihemat sebesar Rp. 238.000.000,- dalam 3 tahun ke depan.

Kata Kunci : *Produk cacat, quality control, knitting, simulasi system dynamics, jarum patah*

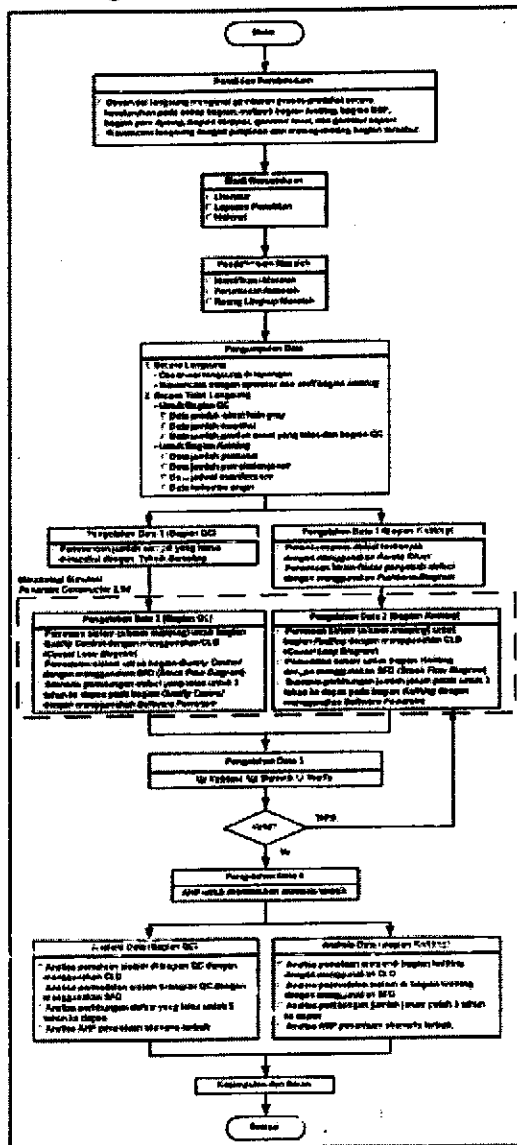
Pendahuluan

PT. Mulia Knitting Factory merupakan industri garmen dan tekstil terbesar di Indonesia yang menghasilkan berbagai produk, mulai dari kain hingga pakaian jadi berupa *underwear*, kaos, dan singlet. Berdasarkan hasil pengamatan dan *brainstorming* selama observasi, ditemukan bahwa perusahaan mengalami kendala pada bagian perajutan benang (bagian *knitting*) dan bagian *quality control*. Masalah yang terjadi pada bagian *knitting* adalah banyaknya jumlah produk cacat yang terjadi akibat banyaknya jarum patah pada saat proses produksi sedang berlangsung, yaitu sebanyak 379.672 jarum patah pada tahun 2007 dan 2008. Sedangkan masalah yang terjadi pada bagian QC adalah jumlah kain hasil rajutan yang diperiksa pada saat ini hanya sedikit sehingga menyebabkan banyaknya produk cacat yang lolos sebesar 12,41 % dari total produk cacat yang ada. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan

sistem dan analisis menggunakan metode-metode pendukung agar menghasilkan solusi pemecahan masalah yang efektif dan efisien sehingga produk *defect* berkurang dan *defect* yang lolos juga berkurang. Tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah minimal sampel produk yang harus diperiksa agar jumlahnya mencukupi dalam usaha mengurangi produk cacat yang lolos.
2. Mengetahui jenis *defect* yang paling sering terjadi pada proses produksi bagian *knitting*.
3. Menentukan faktor-faktor yang berpengaruh untuk mengurangi resiko terjadinya *defect* pada proses produksi bagian *knitting*.
4. Menentukan biaya yang dapat dihemat perusahaan pada bagian *knitting* berdasarkan kondisi yang diusulkan sebagai perbaikan.

Metodologi Penelitian



Gambar 1. Flow Chart Metodologi Penelitian

Hasil dan Perancangan

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah:

1. Quality Control (QC)

- Data jumlah produk cacat

Tabel 1a. Jumlah Kasus Produk Cacat Kain Grey

	Agst '08	Sep '08	Okt '08	Nov '08
Bintik	55	36	37	45
Bolong	4	0	4	2
Jarum Patah	90	37	42	28
Tisi	27	7	4	4
Lain - lain	5	3	6	5
TOTAL	181	83	93	84

Tabel 1b. Jumlah Kasus Produk Cacat Kain Grey

	Des '08	Jan '09	Feb '09	Mar '09
Bintik	50	57	51	41
Bolong	2	4	2	3
Jarum Patah	32	33	41	43
Tisi	2	0	8	16
Lain - lain	9	4	6	18
TOTAL	95	98	108	121

- Data jumlah inspeksi
Data yang diperoleh adalah bagian QC menggunakan 2 mesin QC yang masing-masing dioperasikan 1 operator untuk setiap shift, yang memiliki 3 shift setiap harinya. Jumlah inspeksi untuk masing-masing operator adalah 23-25 roll/shift, atau 69-75 roll/hari.

- Data jumlah produk cacat yang lolos dari bagian QC

Tabel 2 Jumlah Produk Cacat yang lolos dari Bagian QC

Bulan	Produk Dikirim (roll)	Defect Lolos (roll)	Persentase Defect Lolos
Maret 2009	1097	201	18,323 %
April 2009	1026	69	6,725 %

2. Knitting

- Data jumlah produksi dan pemakaian jarum

Tabel 3 Jumlah Produksi dan Pemakaian Jarum

Tahun	Rib		Fukuhara / SK	
	Produksi (Kg)	Jarum	Produksi (Kg)	Jarum
Jan - Des 2007	1.099.796,2	139.322	588.047,4	35.150
Jan - Des 2008	1.172.231,6	155.200	674.561,3	50.000
Jan - Apr 2009	375.335,46	38.550	155.938,2	16.350

- Data jadwal maintenance
Jadwal maintenance untuk merawat seluruh mesin yang ada membutuhkan waktu 3 bulan, karena jumlah teknisi yang tersedia hanya ada 2 orang untuk menangani 104 mesin. Setiap mesin membutuhkan waktu maintenance selama 1,5 - 2 hari.

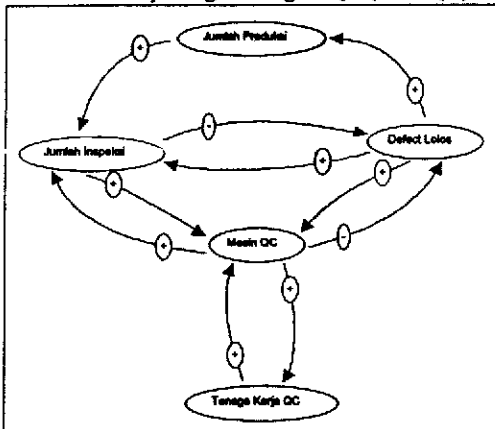
- Data tenaga angin dan pelumas
Tenaga angin rata-rata yang dapat digunakan sekarang hanya 1 - 1,5 bar. Sedangkan menurut hasil wawancara, tenaga angin optimal yang harus digunakan adalah 3 - 4 bar.

Pengolahan data dan analisis data akan dilakukan berikut ini :

1. Quality Control (QC)

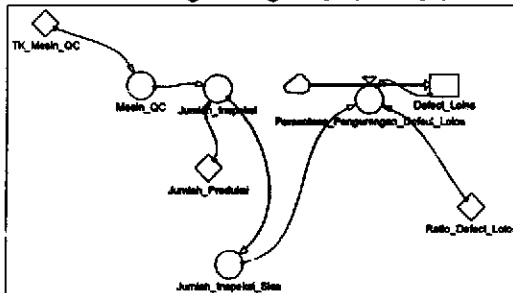
- Teknik *Sampling Slovin's*
 Dari perhitungan dengan teknik *sampling slovin's*, diketahui jumlah minimal sampel produk yang harus diperiksa agar jumlahnya mencukupi adalah sebesar 33,375%.

• Causal Loop Diagram Bagian QC (CLD QC)



Gambar 2. CLD Bagian QC

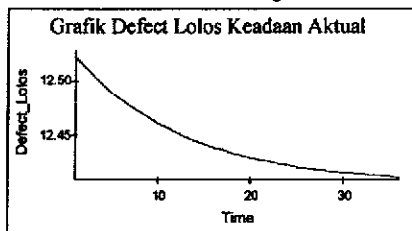
• Stock Flow Diagram Bagian QC (SFD QC)



Gambar 3. SFD Bagian QC

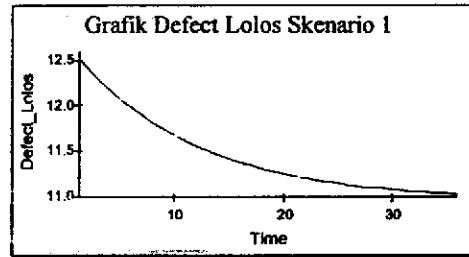
• Hasil Simulasi Bagian QC

- Defect lolos = 12.524 %
- Rasio Defect lolos = 0.1527
- Jumlah Produksi = 19.200 roll / bulan
- ✓ Keadaan Aktual TK = 2 orang



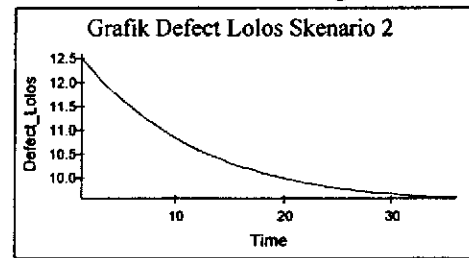
Gambar 4. Hasil Simulasi Bagian QC Keadaan Aktual

- ✓ Skenario 1 : TK = 3 orang



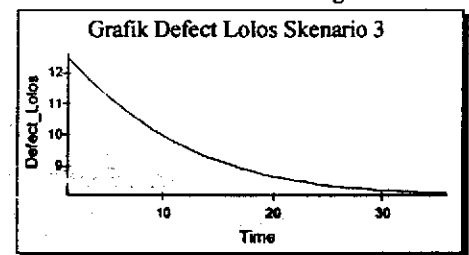
Gambar 5. Hasil Simulasi Bagian QC Skenario 1

- ✓ Skenario 2 : TK = 4 orang



Gambar 6. Hasil Simulasi Bagian QC Skenario 2

- ✓ Skenario 3 : TK = 5 orang



Gambar 7. Hasil Simulasi Bagian QC Skenario 3

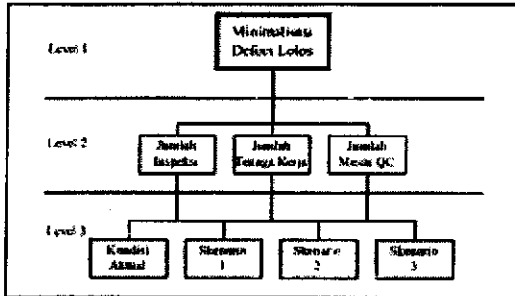
• Validasi Bagian QC

Validasi dengan menggunakan metode *U-Theil* :

- ✓ Skenario 1
 $U-Theil = 0,957 (<1 ; \text{metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif})$
- ✓ Skenario 2
 $U-Theil = 0,965 (<1 ; \text{metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif})$
- ✓ Skenario 3
 $U-Theil = 0,965 (<1 ; \text{metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif})$

• AHP Bagian QC

- ✓ Keadaan Aktual = 0.237
- ✓ Skenario 1 = 0.185
- ✓ Skenario 2 = 0.302 (yang dipilih)
- ✓ Skenario 3 = 0.276



Gambar 8. AHP Bagian QC

• Analisa Bagian QC

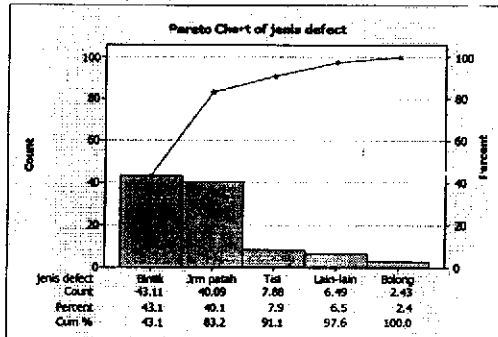
Aktor yang memiliki peran utama dalam menentukan keberhasilan mencapai tujuan pada bagian QC adalah tenaga kerja, kepala bagian QC, dan pihak manajemen. Sasaran yang ingin dicapai adalah jumlah sampel produk yang diinspeksi jumlahnya mencukupi dalam usaha mengurangi jumlah defect yang lolos. Untuk mencapai sasaran ini, perlu dilakukan strategi-strategi sebagai berikut :

- ✓ Peningkatan jumlah produk yang diinspeksi
- ✓ Peningkatan jumlah mesin yang beroperasi
- ✓ Peningkatan jumlah tenaga kerja

Sasaran awal yang ingin dicapai melalui peningkatan jumlah inspeksi adalah agar jumlah minimal sampel produk yang diinspeksi sudah cukup sehingga diharapkan bahwa dalam 3 tahun ke depan, jumlah produk cacat yang lolos dari bagian QC akan semakin berkurang menjadi maksimal 9,63 %. Dalam jangka waktu panjang diharapkan persentase jumlah Defect lolos dari bagian QC dapat ditekan serendah mungkin.

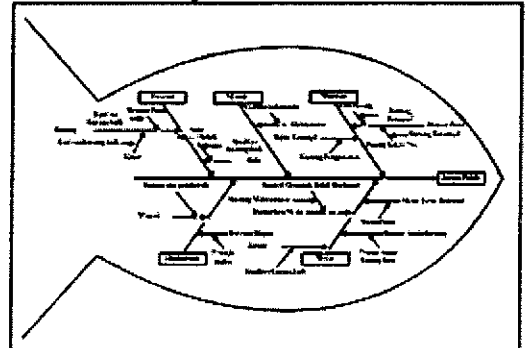
2. Knitting

• Pareto Chart



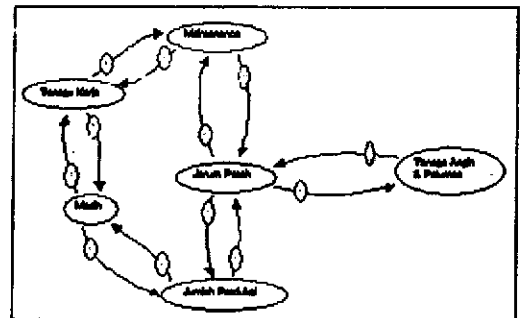
Gambar 9. Pareto Chart Jenis Defect

• Fishbone Diagram



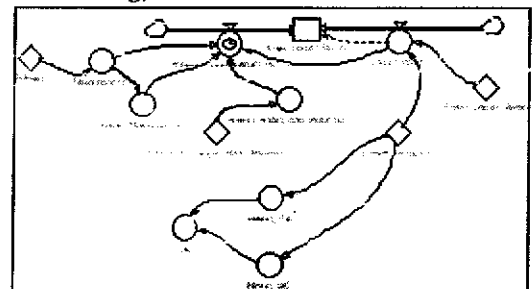
Gambar 10. Fishbone Diagram Knitting

• Causal Loop Diagram Bagian Knitting (CLD Knitting)



Gambar 11. CLD Knitting

• Stock Flow Diagram Bagian Knitting (SFD Knitting)



Gambar 12. SFD Knitting

• Hasil Simulasi Bagian Knitting

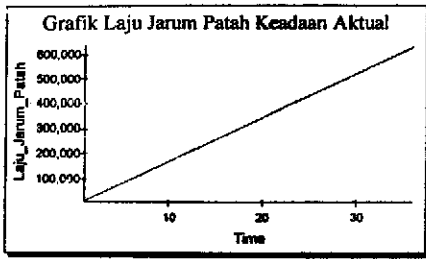
Jumlah produksi = 736 roll/hari
= 176640 kg/ bulan

Rasio jarum patah = 0.1035

✓ Keadaan Aktual

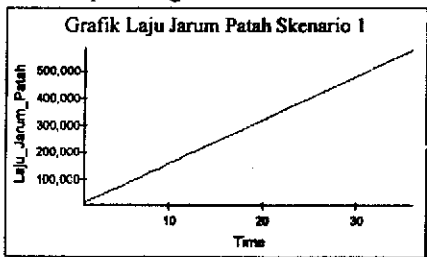
Teknisi = 2 orang

Kecepatan angin = 1 bar



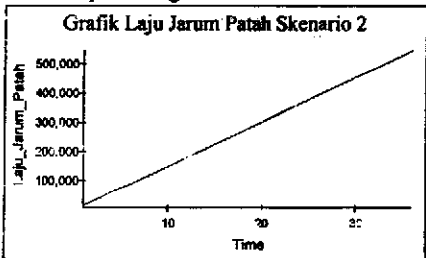
Gambar 13. Hasil Simulasi Bagian Knitting Keadaan Aktual

- ✓ Skenario 1
Teknisi = 3 orang
Kecepatan angin = 3 bar



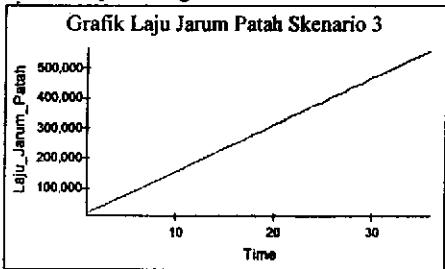
Gambar 14. Hasil Simulasi Bagian Knitting Skenario 1

- ✓ Skenario 2
Teknisi = 5 orang
Kecepatan angin = 3 bar



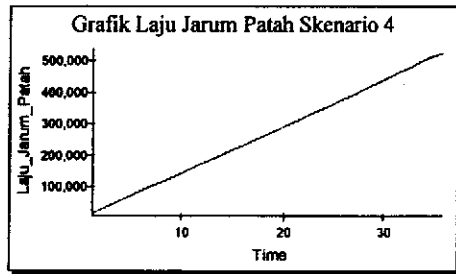
Gambar 15. Hasil Simulasi Bagian Knitting Skenario 2

- ✓ Skenario 3
Teknisi = 3 orang
Kecepatan angin = 4 bar



Gambar 16. Hasil Simulasi Bagian Knitting Skenario 3

- ✓ Skenario 4
Teknisi = 5 orang
Kecepatan angin = 4 bar



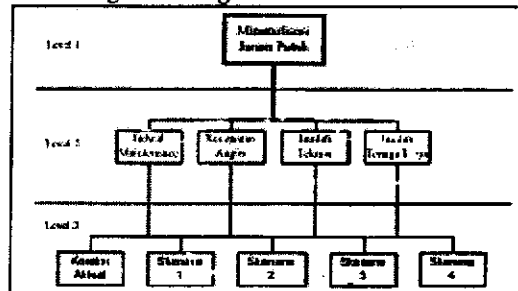
Gambar 17. Hasil Simulasi Bagian Knitting Skenario 4

• Validasi Bagian Knitting

Validasi dengan menggunakan metode *U-Theil* :

- ✓ Skenario 1
 $U\text{-Theil} = 0,1408$ (<1 ; metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif)
- ✓ Skenario 2
 $U\text{-Theil} = 0,4055$ (<1 ; metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif)
- ✓ Skenario 3
 $U\text{-Theil} = 0,2726$ (<1 ; metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif)
- ✓ Skenario 4
 $U\text{-Theil} = 0,6145$ (<1 ; metode simulasi jauh lebih baik daripada metode naif)

• AHP Bagian Knitting



Gambar 18. AHP Bagian Knitting

Perhitungan AHF di atas menghasilkan nilai-nilai berikut :

- ✓ Kondisi Aktual = 0.147
- ✓ Skenario 1 = 0.182
- ✓ Skenario 2 = 0.168
- ✓ Skenario 3 = 0.259 (yang dipilih)
- ✓ Skenario 4 = 0.245

• Analisa Bagian *Knitting*

Aktor yang memiliki peran utama dalam mencapai tujuan pada bagian *knitting* adalah tenaga kerja *knitting*, teknisi, kepala bagian *knitting*, dan pihak manajemen. Sasaran yang ingin dicapai pada bagian *knitting* adalah mengurangi jarum patah yang terjadi melalui strategi-strategi berikut ini :

- ✓ Penggunaan tenaga angin yang baik
- ✓ Pelaksanaan jadwal *main:enance* yang rutin setiap periode
- ✓ Peningkatan jumlah teknisi

Sasaran awal yang ingin dicapai adalah mengurangi jumlah jarum patah dari 633907 jarum menjadi 565907 jarum dalam 3 tahun ke depan, yang berarti dapat menghemat biaya sebesar Rp. 238.000.000,-. Hal ini tentu saja akan meningkatkan keuntungan perusahaan dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

1. Persentase jumlah minimal sampel produk yang harus diperiksa agar jumlahnya mencukupi berdasarkan teknik *sampling slovin's* adalah 33,375 % dari jumlah produksi.
2. Persentase jumlah *defect* yang lolos dari bagian QC berdasarkan hasil simulasi untuk 3 tahun ke depan dengan kondisi yang sekarang adalah sebesar 12,41% dan apabila dengan kondisi yang diusulkan (skenario 2) adalah sebesar 9,63 % (mengurangi 2,78 %).
3. Berdasarkan *pareto chart* dan *fishbone* diagram, jenis *defect* yang paling sering terjadi pada bagian *knitting* adalah bintang dan jarum patah.
4. Faktor-faktor yang berpengaruh untuk mengurangi resiko terjadinya *defect* tersebut adalah kecepatan angin, jadwal *maintenance*, dan jumlah teknisi.
5. Jumlah jarum patah yang terjadi pada bagian *knitting* berdasarkan hasil simulasi untuk 3 tahun ke depan dengan kondisi yang sekarang adalah sebanyak 633.907 jarum dan apabila dengan kondisi yang diusulkan (skenario 3) adalah sebanyak 565.907 jarum.
6. Biaya yang dapat dihemat oleh perusahaan dalam 3 tahun apabila dilakukan perbaikan pada bagian *knitting* dengan menggunakan usulan berdasarkan skenario 3 adalah sebesar Rp. 238.000.000,-.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammadi, E. Aminullah, dan B. Soesilo. (2001). *Analisis Sistem Dinamis : Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen*. UMI Press, Jakarta.
- [2] Nur Fadlilah, Siti, Nunung Nurhasanah, dan A. Edi Susilo. (2009). *Pemodelan Sistem Transportasi Daerah Penyangga Ibukota dengan Simulasi Sistem Dinamik dalam Upaya Mendukung Keberhasilan Proyek Busway di DKI Jakarta*. Hibah Bersaing DIK.TI. Jakarta.

- [3] Makridakis, Wheelwright, dan McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Terjemahan. Binarupa Aksara, Jakarta.
- [4] Wignjosoebroto, S. (2006). *Pengantar Sistem dan Manajemen Industri*. Guna Widya, Surabaya.
- [5] Saaty, T.L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Terjemahan. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- [6] Sugiyono. (1999). *Metode Penelitian Bisnis*. CV Alfabeta, Bandung.
- [7] Walpole, Ronald E. (1995). *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [8] Rama, K. (2006), *What is a Sample (Statistics)?*, (ON LINE), <http://answers.yahoo.com/question/index?qid=20060806230656AAiF9cA>, 20 Juni 2009.