

28305/H/07



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



RSI

658.812

Wul

e-1

2007

TUGAS AKHIR - RI 1592

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KUALITAS SISTEM
PELAYANAN GANGGUAN PADA UNIT CORPORATE
CUSTOMER DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA
(STUDI KASUS : PT.TELKOM DIVRE V JAWA TIMUR)**

RENI WULANSARI
NRP 2503 100 019

Dosen Pembimbing
Ir. Hari Supriyanto, MSIE

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2007

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	26-1-2007
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	226963



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - RI 1592

**EVALUATION AND IMPROVEMENT SERVICE QUALITY
SYSTEM OF CLAIM AT UNIT CORPORATE CUSTOMER
THROUGH LEAN SIX SIGMA APPROACH
(CASE STUDY : PT.TELKOM DIVRE V JAWA TIMUR)**

RENI WULANSARI
NRP 2503 100 019

Lecturer
Ir. Hari Supriyanto, MSIE

INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2007

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KUALITAS SISTEM
PELAYANAN GANGGUAN PADA UNIT CORPORATE
CUSTOMER DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA
(STUDI KASUS : PT.TELKOM DIVRE V JAWA TIMUR)**

TUGAS AKHIR

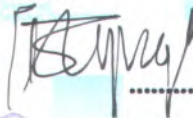
**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
RENI WULANSARI
Nrp. 2503 100 019**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Ir. Hari Supriyanto, MSIE.



..... (Pembimbing)



**SURABAYA
JANUARI, 2007**

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KUALITAS SISTEM
PELAYANAN GANGGUAN PADA UNIT CORPORATE
CUSTOMER DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA
(STUDI KASUS : PT.TELKOM DIVRE V JAWA TIMUR)**

Nama Mahasiswa : RENI WULANSARI
NRP : 2503 100 019
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. HARI SUPRIYANTO, MSIE.

Abstrak

Unit Corporate Customer merupakan delivery channel produk layanan PT.TELKOM. Berdasarkan visi dan misinya, UCC V PT.TELKOM akan selalu memberikan kualitas pelayanan terbaik kepada corporate customer. Namun pada kenyataannya masih terdapat klaim gangguan yang belum mendapatkan reaksi yang cepat. Hal ini terbukti dari rendahnya Performansi Bulanan Call Center UCC V dan lamanya penyelesaian gangguan produk layanan. Hal ini menimbulkan konsekuensi ketidakpuasan corporate customer dan penurunan Revenue UCC V akibat terjadinya SLG Violation.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Lean Six Sigma yang diawali dengan identifikasi waste yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM untuk produk layanan Astinet karena memiliki nilai E-Quality tertinggi. Berdasarkan identifikasi tersebut, diperoleh bahwa waste yang sering terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan adalah waiting dengan bobot 5.86 dan defect dengan bobot 5.43.

Improvement yang dilakukan untuk mereduksi waste adalah dengan membuat Model Antrian dan Simulasi Proses Pelayanan Gangguan pada UCC V PT.TELKOM. Berdasarkan usulan perbaikan tersebut diperoleh penurunan Mean Time to Response menjadi 4.464 menit, Mean Time to Repair menjadi 8,488 jam, Mean Time to Recovery menjadi 9,481 jam, dan peningkatan revenue UCC V untuk produk layanan Astinet sebesar Rp 30.000.000. Sedangkan improvement untuk mereduksi waste defect adalah dengan pemasangan firewall dan ACL pada router Hub customer serta melakukan aktivitas maintenance, cek kualitas trunk dengan MML (Man Machine Language), dan omzetting.

Kata kunci : Kualitas Pelayanan, Klaim, Waste, Lean Six Sigma

**EVALUATION AND IMPROVEMENT SERVICE QUALITY
SYSTEM OF CLAIM AT UNIT CORPORATE CUSTOMER
THROUGH LEAN SIX SIGMA APPROACH
(CASE STUDY: PT.TELKOM DIVRE V EAST JAVA)**

Student Name : RENI WULANSARI
NRP : 2503 100 019
Departement : Industrial Engineering FTI-ITS
Lecturer : Ir. HARI SUPRIYANTO, MSIE.

Abstract

Unit of Corporate Customer V roles as the delivery channel of PT.TELKOM. According to vision and mission, Unit of Corporate Customer V will always give the excellent service quality to corporate customer. In the reality, these a lot of claims due to the fast reaction. Based on the Call Center Performance Report per month, nationally Unit Corporate Customer V always has the lowest performance, long durtaion for Mean Time To Response, Mean Time To Repair, Mean Time to Recovery. This problem generate the consequence of customer satisfaction and reduction of Revenue UCC V for Astinet because of SLG Violation.

Lean Six Sigma approach conducted to increase service quality of claim UCC V. This research research will identify waste that happened at service process of fault handling for Astinet Product. Because Astinet has the biggest value of E-Quality. From gathering and processing data, can be identify that waste which happened are waiting with weight 5.86 and waiting with weight 5.43. Improvement Quality can be done to reduce waste waiting and defect.

Queue model and Simulation Process of fault handling can be used to reduction of waiting waste. Based on Ouput of Simulation, Lean Six Sigma approach can be used to reduction Mean Time To Response become 4.464 minute, Mean Time To Repair become 8,488 hours, Mean Time to Recovery become 9,481 hours, and increasing revenue UCC V for Astinet equal to Rp 30.000.000. Besides that, installation of ACL and firewall at Router, also maintenance activity, Quality Control of trunk with MML (Man Machine Languange) and Omzetting can be used to reduction of defect waste.

Key word : Service Quality, Claim, Waste, Lean Six Sigma

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Selama serangkaian proses mengerjakan dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Udi Subakti Ciptomulyono, M.EngSc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri ITS.
2. Bapak Ir.Hari Supriyanto, MSIE selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang banyak memberikan bantuan serta arahan yang sangat berarti dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Dyah Santhi Dewi, ST., M.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Industri ITS yang telah membantu memberikan ilmu pengetahuan.
5. Staf Tata Usaha dan RBTI Jurusan Teknik Industri ITS.
6. Bapak I Made Ardita selaku Asisten Manajer C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V PT.TELKOM atas bimbingan, arahan, masukan, dan juga keramahannya selama penulis melakukan pengambilan data di perusahaan.
7. Ibu Endang, sekretaris *General Manajer* UCC V PT.TELKOM atas ijin dan rekomendasi untuk melakukan penelitian tugas akhir ini.
8. Ibu Anna, atas kebaikannya menerima penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir ini.
9. Mbak Een dan Mbak Maya selaku *agent* C4 UCC V PT.TELKOM atas antuannya selama penulis observasi di C4 UCC V PT.TELKOM.

10. Mama, Papa, Mbak Henny, Mas Tiar, Alief Kecil selaku keluarga penulis yang tiada hentinya berdoa dan memberi dukungan kepada penulis baik moril maupun materil.
11. Keluarga besar Blue SMDL, keluarga penulis dalam komunitas Asisten SMDL. Terimakasih telah mendukung penulis dengan cara yang berbeda-beda.
12. Adithya Sudiarno atas do'a, semangat, dan perhatiannya.
13. Sahabatku April, Novie, Marija, Dila, Ike, dan Mitmot atas kebersamaan dan persahabatan yang manis selama penulis berkuliah di Teknik Industri.
14. Alif Wisnu Nusawardhana atas do'a, semangat, dan pelajaran hidup yang berarti.
15. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2003 yang memberi wadah perjuangan penuh arti di kampus perjuangan.

Penulis amat menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan masukan dari semua pihak demi perbaikan. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi perkembangan ITS ke depan.

Surabaya, Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5.1 Batasan	4
1.5.2 Asumsi	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Jasa	7
2.2 Kualitas Jasa	8
2.2.1 Pareto Diagram	10
2.2.2 Cause Effect Diagram	10
2.3 Service Blueprint	11
2.4 Konsep Lean	13
2.4.1 Lean Service	14
2.4.2 Tipe Aktivitas	15
2.4.3 Big Picture Mapping	15
2.5 Lean Six Sigma	17
2.5.1 Implementasi Lean Six Sigma di Jasa	20

2.6 Sistem Antrian M/M/k.....	27
2.7 Sistem Dinamik.....	29
2.7.1 Diagram.....	31
2.7.2 Vensim (Ventana Simulation).....	32
2.7.3 Verifikasi.....	33
2.7.4 Validasi.....	33
2.8 Critical Review.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal.....	37
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	38
3.3 Tahap Pengolahan Data.....	39
3.4 Tahap Analisa dan Penentuan Usulan Peningkatan Kualitas.....	40
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	45
4.1 Define.....	45
4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	45
4.1.2. Identifikasi Produk Layanan.....	48
4.1.3 Aliran Informasi Proses Pelayanan Gangguan.....	54
4.1.4 Aliran Fisik Proses Pelayanan Gangguan.....	57
4.1.5 Identifikasi Proses Pelayanan Gangguan.....	61
4.1.6 Identifikasi Waste.....	64
4.2 Measure.....	67
4.2.1 Identifikasi Waste yang Paling Berpengaruh.....	67
4.2.2 Identifikasi CTQ Proses Pelayanan.....	69
4.2.2.1 Waiting.....	69
4.2.2.2 Defect.....	70
4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan.....	74
4.2.3.1 Waiting.....	74
4.2.3.2 Defect.....	77
BAB V ANALISA DAN PENENTUAN USULAN PENINGKATAN KUALITAS.....	81

5.1 Analyze.....	81
5.1.1 Analisa Penyebab terjadinya Waste.....	81
5.1.2 Analisa Kapabilitas Proses Pelayanan.....	94
5.2 Improve.....	94
5.2.1 Pembobotan Pengaruh Waste.....	94
5.2.2 Usulan Perbaikan.....	96
5.2.2.1 Perbaikan terhadap Waste Waiting.....	96
5.2.2.1.1 Analisa Antrian pada Call Center.....	96
5.2.2.1.1.1 Uji Keseragaman Data.....	98
5.2.2.1.1.2 Uji Kecukupan Data.....	100
5.2.2.1.1.3 Uji Distribusi.....	101
5.2.2.1.1.3.1 Histogram.....	101
5.2.2.1.1.3.2 Uji Kolmogorov Smirnov.....	103
5.2.2.1.1.4 Perhitungan Rata-rata Waktu Tunggu....	104
5.2.2.1.1.5 Perhitungan Biaya.....	109
5.2.2.1.1.6 Penentuan Jumlah Agent.....	111
5.2.2.1.2 Pemodelan Simulasi Sistem Dinamik.....	119
5.2.2.1.2.1 Analisa Kondisi Existing.....	119
5.2.2.1.2.2 Identifikasi Variabel.....	122
5.2.2.1.2.3 Konseptualisasi Model.....	123
5.2.2.1.2.4 Simulasi.....	127
5.2.2.1.2.5 Verifikasi dan Validasi Model.....	128
5.2.2.1.2.6 Skenario Perbaikan.....	129
5.2.2.1.2.7 Usulan Perbaikan.....	131
5.2.2.2 Perbaikan terhadap Waste Defect.....	138
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	141
6.1 Kesimpulan.....	141
6.2 Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA.....	145
DAFTAR ISTILAH.....	147
LAMPIRAN.....	153
BIODATA PENULIS.....	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kandungan Produk dalam Kontinum Jasa.....	8
Gambar 2.2 Service Blueprinting.....	11
Gambar 2.3 Komponen Service Blueprint.....	13
Gambar 2.4 Simbol-simbol Big Picture Mapping.....	17
Gambar 2.5 Keterkaitan Konsep Lean dan Six Sigma.....	17
Gambar 2.6 Service Lean Six Sigma DMAIC.....	26
Gambar 2.7 Trade Offs Biaya Antri dan Biaya Server	29
Gambar 2.8 Langkah Pendekatan Sistem Dinamis.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Pembuatan Model Antrian.....	41
Gambar 3.2 Diagram Alir Metodologi Pemodelan Simulasi Sistem Dinamik.....	42
Gambar 3.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir..	44
Gambar 4.1 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan September 2006.....	49
Gambar 4.2 Diagram Jumlah Gangguan Produk Layanan UCC V Bulan September 2006.....	49
Gambar 4.3 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan Oktober 2006.....	50
Gambar 4.4 Diagram Gangguan Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan Oktober 2006.....	50
Gambar 4.5 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan November 2006.....	50
Gambar 4.6 Diagram Jumlah Gangguan Produk Layanan UCC V Bulan November 2006.....	51
Gambar 4.7 Grafik nilai <i>E-Quality</i> Produk Layanan Astinet.....	53
Gambar 4.8 <i>Big Picture Mapping</i> Proses Pelayanan Gangguan UCC V.....	59
Gambar 4.9 Aliran Informasi Proses Pelayanan Gangguan UCC V.....	60
Gambar 4. 10 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan September 2006.....	71

Gambar 4.11 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan Oktober 2006.....	72
Gambar 4.12 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan November 2006.....	73
Gambar 4.13 Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan berdasarkan CTQ Waiting.....	77
Gambar 4.14 Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan berdasarkan CTQ Defect.....	80
Gambar 5.1 Diagram Batang Jenis Cacat Produk Layanan Astinet.....	82
Gambar 5.2 Perbandingan Performansi <i>Call Center</i>	92
Gambar 5.3 Cause Effect Diagram Waste Waiting.....	93
Gambar 5.4 Uji Keseragaman Data Interarrival Times.....	99
Gambar 5.5 Uji Keseragaman Data Service Times.....	99
Gambar 5.6 Histogram Data Interarrival Times.....	102
Gambar 5.7 Histogram Data Service Times.....	102
Gambar 5.8 1 Sample K-S test untuk data Interarrival Times...103	
Gambar 5.9 1 Sample K-S test untuk data Service Times.....	104
Gambar 5.10 Causal Loop Diagram Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan UCC V PT.TELKOM.....	124
Gambar 5.11 Causes Tree Diagram Mean Time to Response...125	
Gambar 5.12 Causes Tree Diagram Mean Time to Repair.....	126
Gambar 5.13 Causes Tree Diagram Mean Time to Recovery...126	
Gambar 5.14 Causes Tree Diagram Revenue.....	126
Gambar 5.15 Blue Print Proses Rekrutasi Klaim Gangguan...133	
Gambar 5.16 Blue Print Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan.....	134
Gambar 5.17 Blue Print Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan.....	135

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prinsip Lean Manufacturing dan Lean Service	14
Tabel 2.2 Perbandingan Lean dan Six Sigma	19
Tabel 2.3 Jenis Pemborosan dalam Industri Manufaktur dan Jasa.....	24
Tabel 4.1 E-Quality Produk Layanan UCC V Bulan September 2006.....	51
Tabel 4.2 E-Quality Produk Layanan UCC V Bulan Oktober 2006.....	52
Tabel 4.3 E-Quality Produk Layanan UCC V Bulan November 2006.....	53
Tabel 4.4 Identifikasi Aktivitas pada Proses Pelayanan Gangguan.....	63
Tabel 4.5 Rekap Waste Proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V.....	68
Tabel 4.6 Urutan Waste Proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V.....	69
Tabel 4.7 Jumlah Klaim yang melebihi MTT Recovery.	70
Tabel 4.8 Perhitungan Kapabilitas Proses September Berdasarkan CTQ Waiting	74
Tabel 4.9 Perhitungan Kapabilitas Proses Oktober 2006 Berdasarkan CTQ Waiting	75
Tabel 4.10 Perhitungan Kapabilitas Proses November 2006 Berdasarkan CTQ Waiting.....	76
Tabel 4.11 Perhitungan Kapabilitas Proses September Berdasarkan CTQ Defect.....	78
Tabel 4.12 Perhitungan Kapabilitas Proses Oktober 2006 Berdasarkan CTQ Defect.....	78
Tabel 4.13 Perhitungan Kapabilitas Proses November 2006 Berdasarkan CTQ Defect.....	79
Tabel 5.1 Performansi Call Center UCC V.....	92
Tabel 5.2 Risk Priority Number Dari Waste.....	95

Tabel 5.3 Perhitungan Rata-rata Waktu Tunggu (W_s).....	105
Tabel 5.4 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Senin, 9 Oktober 2006.....	106
Tabel 5.5 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Selasa, 10 Oktober 2006.....	106
Tabel 5.6 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Rabu, 11 Oktober 2006.....	107
Tabel 5.7 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Kamis, 12 Oktober 2006.....	107
Tabel 5.8 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Jum'at, 13 Oktober 2006.....	108
Tabel 5.9 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Sabtu, 14 Oktober 2006.....	108
Tabel 5.10 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s) Minggu, 15 Oktober 2006.....	109
Tabel 5.11 Tingkat Pendapatan Corporate Customer.....	110
Tabel 5.12 Total Cost Pada Hari-1 Pengamatan.....	112
Tabel 5.13 Total Cost Pada Hari-2 Pengamatan.....	113
Tabel 5.14 Total Cost Pada Hari-3 Pengamatan.....	114
Tabel 5.15 Total Cost Pada Hari-4 Pengamatan.....	115
Tabel 5.16 Total Cost Pada Hari-5 Pengamatan.....	116
Tabel 5.17 Total Cost Pada Hari-6 Pengamatan.....	117
Tabel 5.18 Total Cost Pada Hari-7 Pengamatan.....	118
Tabel 5.19 Mean Time to Response Produk Layanan.....	119
Tabel 5.20 Mean Time to Repair Produk Layanan.....	120
Tabel 5.21 Mean Time to Recovery Produk Layanan.....	120
Tabel 5.22 Maximum Downtime Produk Layanan.....	121
Tabel 5.23 Revenue Produk Layanan Astinet.....	122
Tabel 5.24 Hasil Running Simulasi pada Kondisi Existing.....	127
Tabel 5.25 Perhitungan Nilai E_1	129
Tabel 5.26 Penyusunan Skenario Perbaikan.....	129
Tabel 5.27 Hasil Simulasi berdasarkan Skenario Perbaikan.....	130
Tabel 5.28 Perubahan "As-Is System" menjadi "To-Be System".....	137

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Struktur Organisasi UCC V PT.TELKOM.....	153
Tampilan Depan <i>Trouble Ticket Monitoring System</i>	154
Konfigurasi Produk Layanan Astinet.....	155
<i>Business Process</i> Pelayanan Gangguan Produk Layanan UCC V PT.TELKOM.....	156

LAMPIRAN B

Kuisiner Identifikasi <i>Waste</i> pada Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan.....	159
--	-----

LAMPIRAN C

Pembobotan Pengaruh <i>Waste</i>	165
<i>Cause Effect</i> Diagram Penyebab terjadinya <i>Waste Defect</i>	166
FMEA Segemen Gangguan Produk Layanan Astinet.....	168

LAMPIRAN D

Rata –Rata Waktu antar Panggilan <i>Corporate Customer</i> pada <i>Call Center</i>	171
Rata –Rata Waktu Pelayanan <i>Corporate Customer</i> pada <i>Call Center</i>	172
Data Input Simulasi.....	173
<i>Subscript</i> Simulasi <i>Vensim</i>	174

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan dijelaskan mengenai latar belakang penelitian beserta dengan perumusan masalah yang akan diselesaikan. Selain itu juga akan dipaparkan tujuan dan manfaat serta batasan dari penelitian ini. Pada akhir bab ini akan terdapat sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Sesuai dengan misi PT.TELKOM yaitu memberikan layanan "*One Stop InfoCom*" dengan jaminan bahwa pelanggan akan mendapatkan layanan terbaik, berupa kemudahan, produk dan jaringan berkualitas, dengan harga kompetitif. Maka PT TELKOM yang bertindak sebagai *market leader* dalam penyediaan produk layanan jasa telekomunikasi yang menguasai produk layanan telekomunikasi dan informasi terkemuka di Indonesia, dituntut untuk selalu mengelola bisnis melalui praktek-praktek terbaik dengan mengoptimalkan sumber daya manusia yang unggul, penggunaan teknologi yang kompetitif, serta membangun kemitraan yang saling menguntungkan dan saling mendukung secara sinergis. PT TELKOM terdiri dari Divisi Regional, Divisi *Enterprise*, Divisi *Long Distance*, dan Divisi Multimedia. *Unit Corporate Customer V* merupakan bagian dari Divisi *Enterprise* yang berada pada daerah regional V Jawa Timur. UCC V PT.TELKOM merupakan *delivery channel* yang berhadapan langsung dengan *corporate customer*, sedangkan Divisi Regional, Divisi *Long Distance*, dan Divisi *Multimedia* merupakan *Product Owner*.

Sudah menjadi tanggung jawab UCC V PT.TELKOM untuk selalu memberikan kualitas pelayanan prima dan memenuhi kepuasan *customernya*, karena UCC V PT.TELKOM ini melayani *customer* untuk segmen *Corporate* yang memberikan pemasukan (*revenue*) terbesar bagi PT.TELKOM. Oleh karena itu, UCC V PT.TELKOM harus selalu melakukan *continous*

improvement pada sistem pelayanan gangguan produk layanan sehingga dapat selalu meningkatkan *customer satisfaction*. UCC V PT.TELKOM menangani produk layanan non POTS (*Plan Ordinary Telephone Service*). Hingga Bulan November 2006 tercatat 1655 *Corporate Customer* yang dilayani oleh UCC V PT.TELKOM yang terdiri dari segmen *Finance and Banking, Manufacturing, Government, Mining and Construction, Trade and Industrial Park, Trading and Service*.

Agar selalu menjaga kualitas pelayanannya, maka UCC V PT.TELKOM memberikan SLG (*Service Level Guarantee*) kepada *corporate customer* yang berbeda-beda untuk setiap produk layanannya. Jika UCC V PT TELKOM tidak menepati janjinya kepada *customer* sehingga standard pelayan gangguan produk layanan tidak sesuai dengan *Service Level Guarantee* yang dijanjikannya kepada *corporate customer*. Sebagai konsekuensinya, pihak UCC V PT.TELKOM memberikan restitusi sebagai ganti rugi kepada *customer* akibat keterlambatan proses penanganan gangguan produk layanan. Berdasarkan visi dan misinya, seharusnya pihak UCC V PT.TELKOM memberikan pelayanannya dengan tepat waktu dan kualitas prima. Namun pada kenyataannya terdapat indikasi lamanya proses penyelesaian gangguan produk layanan. Berdasarkan data Performansi Bulanan *Call Center*, secara nasional UCC V PT.TELKOM selalu memiliki performansi yang paling rendah untuk pelayanan pengaduan. Hal ini menimbulkan konsekuensi ketidakpuasan *corporate customer* dan penurunan *Revenue* UCC V akibat terjadinya *SLG Violation*.

Disinyalir lamanya proses penanganan gangguan produk layanan dan rendahnya performansi *call center* adalah terjadinya *waste* pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM. *Waste* yang terjadi menyebabkan rendahnya *Process Cycle Efficiency* pada proses pelayanan gangguan akibat melakukan aktivitas yang tidak perlu (*non-value added activity*). Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini dilakukan untuk mereduksi *waste* dan mengeliminasi aktivitas yang tidak perlu

(*non-value added activity*) pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM dengan pendekatan *Lean Six Sigma* untuk mencapai proses penanganan gangguan produk layanan yang *lean*, sehingga nantinya dapat mempercepat dan mengurangi variasi proses penyelesaian gangguan produk layanan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini adalah Identifikasi *waste* dan pengaruh *waste* terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan, melakukan *improve* terhadap *waste* yang berpengaruh sehingga nantinya dapat dibuat suatu *framework* upaya peningkatan kualitas pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT TELKOM dengan pendekatan *Lean Six Sigma*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM.
2. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM.
3. Mengidentifikasi *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM.
4. Mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM.
5. Mengidentifikasi CTQ proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM berdasarkan *waste* yang paling berpengaruh terhadap proses pelayanan gangguan.

6. Memberikan usulan perbaikan yang bertujuan untuk mereduksi terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan dapat mengetahui *waste* yang sebenarnya terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM
2. Perusahaan dapat mengetahui *waste* yang yang paling berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM, sehingga dapat mengidentifikasi penyebab dan menentukan langkah untuk mengeliminasi *waste* tersebut.
3. Perusahaan dapat melakukan rencana perbaikan dengan mereduksi *waste* pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.
4. Perusahaan dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh dari reduksi *waste* pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi dua hal, yaitu batasan penelitian dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini.

1.5.1 Batasan

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan dilakukan pada proses pelayanan gangguan pada bagian C4 UCC V PT TELKOM (*Customer Care Corporate Customer*).

2. Penelitian dilakukan pada produk layanan non POTS yang memiliki nilai *E-quality* tertinggi
3. Data yang digunakan adalah data sekunder periode September 2006 sampai dengan November 2006

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pelayanan gangguan berjalan normal selama penelitian dilakukan (tidak terjadi Gangguan Masal).
2. Proses operasi pelayanan gangguan tidak mengalami perubahan secara signifikan.
3. Kebijakan perusahaan selama dilakukannya penelitian ini tidak mengalami perubahan secara signifikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab dimana setiap bab memiliki keterkaitan dengan bab selanjutnya. Sistematika penulisan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang melakukan penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dibahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir dan juga teori yang menunjang penelitian. Tinjauan pustaka yang dibahas antara lain tentang Konsep Jasa, Kualitas Jasa, *Service Blueprint*, Konsep Lean, *Lean Six Sigma*, Sistem Antrian M/M/K, Sistem Dinamik, dan *Critical Review* terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya.

Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian. Metodologi penelitian ini berguna sebagai acuan dalam melakukan penelitian, sehingga penelitian berjalan secara sistematis dan sesuai dengan tujuan.

Bab IV. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi pengumpulan data dan informasi mulai dari deskripsi umum perusahaan, bagaimana data-data tersebut diperoleh dan diolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Bab Pengumpulan dan Pengolahan Data ini terdiri dari tahap *Define* dan *Measure*.

Bab V. Analisa dan Penentuan Usulan Peningkatan Kualitas

Bab ini membahas hasil-hasil yang telah didapat pada pengolahan data dari bab Pengumpulan dan Pengolahan Data. Selanjutnya melakukan perencanaan perbaikan untuk peningkatan kualitas sistem pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM. Adapun pada bab ini terdiri dari tahap *Analyze* dan *Improve*.

Bab VI. Kesimpulan dan Saran

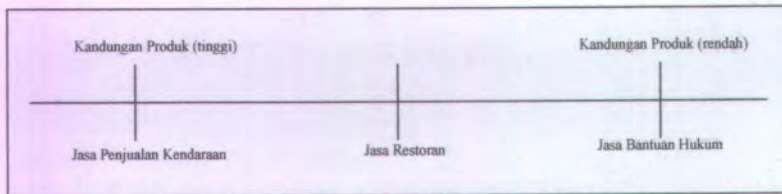
Bab ini berisi kesimpulan dan saran berkenaan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini berisi studi pustaka terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah, penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian tugas akhir yang menimbulkan gagasan dan ide yang mendasari penelitian tugas akhir ini. Uraian dalam tinjauan pustaka ini diarahkan untuk menyusun kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun tinjauan pustaka yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini meliputi Konsep Jasa, Kualitas Jasa, *Service Blueprint*, Konsep Lean, *Lean Six Sigma*, Sistem Antrian M/M/K, Sistem Dinamik dan *Critical Review* terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya.

2.1 Jasa

Jasa adalah produk yang tidak berwujud. Apabila seseorang membeli jasa, hal itu sama artinya dengan menukarkan uang yang dimilikinya dengan suatu produk yang tidak berwujud. Jasa berbeda dengan barang, dimana pembuatan barang dilakukan melalui suatu proses produksi. Jasa dihasilkan dari pemberian manfaat suatu atau beberap sarana maupun prasarana kepada pengguna jasa, dengan penyampaian keterampilan tertentu dari pihak pemberi jasa. Saat ini tidak ada jasa yang berdiri sendiri ataupun barang yang tidak melibatkan proses jasa. Ini dapat ditunjukkan sebagai suatu kontinum yang bervariasi dari situasi dimana jasa itu secara langsung berkaitan dengan produk (barang) sampai pada situasi dimana hanya terdapat sedikit kandungan produk (barang). Gambar 2.1 berikut mengilustrasikan tiga jenis jasa seperti berikut :



Gambar 2.1 Kandungan Produk (barang) dalam Kontinum Jasa
(Sumber : Vincent Gazpersz, 2002)

Philip Kotler (1995) mendefinisikan jasa sebagai tindakan atau kegiatan yang ditawarkan oleh pihak tertentu kepada pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak menghasilkan kepemilikan apapun. proses produksi jasa tidak selalu berkaitan dengan produk fisik. Sedangkan menurut Leon G.Schiffman, Leslie Lazar Kanuk, Barry et.al (1992), jasa disediakan oleh organisasi-organisasi individual dan komersial, organisasi nirlaba dan agen pemerintah. Jasa dikonsumsi oleh individu-individu untuk penggunaan personal mereka dan untuk menguntungkan modal atau kepemilikan mereka. Selain itu jasa juga dikonsumsi oleh organisasi-organisasi.

Dari definisi diatas maka jasa dapat dikatakan sebagai suatu tindakan atau kegiatan yang tidak bisa dilihat dan tidak berwujud namun bisa dirasakan dan diambil manfaatnya baik bagi individu maupun organisasi. Jasa atau pelayanan merupakan suatu kinerja penampilan yang cepat hilang dan lebih dapat dirasakan daripada memiliki selain itu pelanggan dapat berpartisipasi aktif dalam mengkonsumsi jasa tersebut.

2.2 Kualitas Jasa

Kualitas jasa berpusat pada upaya pemenuhan kebutuhan dan keinginan pelanggan serta ketepatan penyampaiannya untuk mengimbangi harapan pelanggan. Menurut Wycof (dalam Lovelock, 1988), Kualitas Jasa adalah tingkat keunggulan tersebut untuk memenuhi keinginan pelanggan. Dengan kata lain ada dua faktor utama yang mempengaruhi kualitas Jasa yaitu *expected service* dan *perceived service*. Apabila jasa yang diterima atau

dirasakan (*perceived service*) sesuai dengan yang diharapkan (*expected service*), maka kualitas jasa dipersepsikan baik dan memuaskan. Definisi kualitas menurut *American Society for Quality (ASQ)* adalah Totalitas antara fitur dan karakteristik produk atau layanan yang memiliki kemampuan untuk memenuhi suatu kebutuhan.

Kualitas merupakan hal yang paling penting untuk diperhatikan dalam setiap proses. Kualitas yang baik akan dihasilkan oleh proses yang terkendali. Statistik merupakan suatu metode pengambilan keputusan tentang suatu proses atau populasi berdasarkan pada suatu analisis informasi yang terkandung di dalam suatu sampel dari populasi itu (Montgomery, 1995). Metode statistik memainkan peranan penting dalam jaminan kualitas. Metode statistik memberikan cara-cara pokok dalam pengambilan sampel produk, pengujian serta evaluasinya, dan informasi di dalam data itu yang digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses. Sejumlah grafik sangat efektif digunakan sebagai alat dalam memperbaiki kualitas pada proses manufakturing, alat-alat tersebut juga cukup efektif digunakan dalam usaha perbaikan proses operasi jasa. Tujuh alat yang akan digunakan sebagai alat perbaikan kualitas jasa ini disebut "*Magnificent Seven*" (Haksever, 2000) yaitu :

- *Histogram*
- *Flowchart*
- *Diagram Pareto*
- *Check Sheets*
- *Cause Effect Diagram*
- *Control Chart*

Berikut penjelasan dari beberapa alat pengendali kualitas yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini :

2.2.1 Pareto Diagram

Pareto diagram adalah salah satu bentuk histogram. Diagram ini berguna untuk menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi dengan suatu grafik yang

meranking klasifikasi data dalam urutan terbesar ke terkecil dari kiri ke kanan. Analisa pareto didasarkan pada hukum 80/20 yang berarti bahwa 80 persen kerugian hanya disebabkan oleh hanya 20 persen masalah terbesar (Pande et.al, 2000). Dengan kata lain adanya kecenderungan bahwa sebagian besar frekuensi kerusakan terkonsentrasi pada salah satu aspek tertentu, misalnya pada jenis kerusakan tertentu saja yang tentu saja mengakibatkan besarnya biaya kualitas. Tujuan digunakannya *tools* tersebut adalah mempermudah perbaikan kualitas untuk menentukan jenis-jenis kesalahan manakah yang harus menjadi prioritas utama perbaikan dalam upaya untuk peningkatan kualitas.

2.2.2 Cause Effect Diagram

Diagram ini disebut juga dengan diagram tulang ikan karena bentuknya seperti ikan. Selain itu disebut juga dengan diagram Ishikawa karena yang menemukan adalah Prof. Ishikawa yang berasal dari Jepang. Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja, mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah.

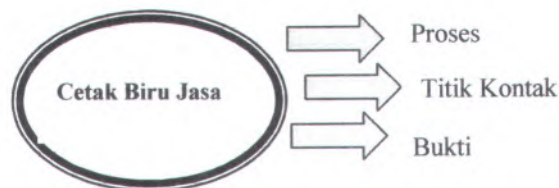
Diagram ini dimulai dengan akibat sebuah masalah dan membuat daftar terstruktur dari penyebab-penyebab potensial. Diagram ini berguna untuk :

1. Mengumpulkan ide dan masukan-masukan merupakan dasar dari *brainstorming* terstruktur
2. Mengelompokkan penyebab-penyebab yang mungkin sehingga dapat diidentifikasi banyak kemungkinan.
3. Membantu dimulainya fase analisa. Dengan menggunakan *fishbone diagram* dapat dilakukan identifikasi beberapa penyebab yang diduga menjadi penyebab utama (Pande, Neuman, Cavanagh, 2000).

2.3 Service Blueprint

Pada desain sistem penyampaian jasa, dimana dibutuhkan adanya cetak biru jasa (*service blueprint*). Cetak biru jasa merupakan suatu gambar atau peta yang secara akurat menggambarkan sistem jasa sedemikian rupa sehingga setiap orang yang terlibat dalam penyediaan jasa tersebut dapat memahami dan melaksanakannya secara obyektif, terlepas dari apapun peranan maupun sudut pandang individualnya (Zeithaml&Bitner, 2003). Jadi, di dalam sebuah cetak biru jasa terdapat segala unsur aktivitas, langkah-langkah dan interaksi secara visual yang menyangkut “ Siapa melakukan apa, untuk /dengan siapa, seberapa sering, dan dalam kondisi seperti apa” (Kingman-Brundage, 1989).

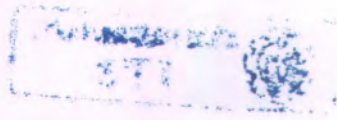
Cetak biru jasa sangat bermanfaat dalam tahap perancangan dan perancangan ulang pada proses pengembangan jasa. Cetak biru jasa menguraikan atau memilah jasa ke dalam komponen-komponen logis dan menggambarkan langkah-langkah atau tugas-tugas dalam proses jasa, cara melaksanakan tugas-tugas tersebut, dan bukti jasa sebagaimana dialami pelanggan.



Gambar 2.2 *Service Blueprinting*
(Sumber : Fandy Tjiptono, 2005)

Komponen utama sebuah cetak biru jasa meliputi :

1. Tindakan pelanggan (*Customer Actions*)
Customer actions menggambarkan langkah, pilihan, aktivitas dan interaksi yang dilakukan pelanggan dalam proses membeli, mengkonsumsi, dan mengevaluasi jasa.
2. *Onstage Contact Employee Actions*



Onstage contact Employee Actions adalah langkah-langkah dan aktivitas yang dilakukan karyawan kontak yang tampak (*visible*) bagi pelanggan.

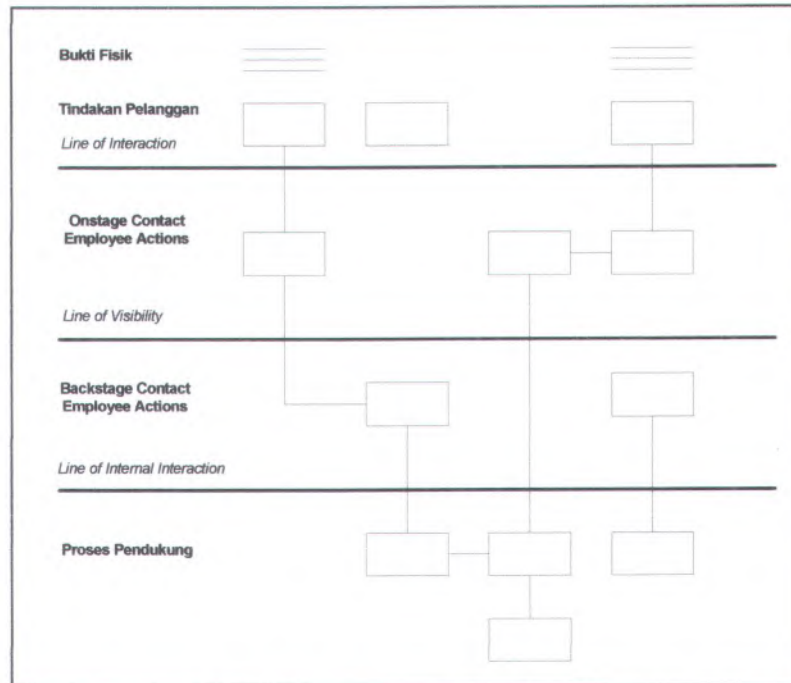
3. *Backstage Contact Employee Actions*

Backstage Contact Employee Actions merupakan aktivitas dan langkah-langkah yang terjadi di belakang layar, tidak tampak bagi pelanggan, namun menunjang aktivitas *onstage*.

4. Proses Pendukung (*Support Process*)

Proses pendukung meliputi jasa, langkah-langkah dan interaksi internal yang berlangsung untuk mendukung karyawan kontak dalam menyampaikan jasanya kepada para pelanggan.

Pada prinsipnya, cetak biru jasa bisa dipandang sebagai gambar dua dimensi sebuah proses jasa, dimana sumbu horizontalnya mencerminkan kronologis tindakan yang dilakukan pelanggan jasa dan penyedia jasa, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan berbagai bidang tindakan yang berbeda. Keempat komponen utama cetak biru jasa dipisahkan dengan tiga garis horizontal yaitu : *line of interaction*, *line of visibility*, dan *line of internal interaction*. *Line of interaction* mencerminkan interaksi langsung antara pelanggan dan organisasi jasa. *Line of visibility* memisahkan semua aktivitas jasa yang tampak dan yang tidak tampak bagi pelanggan. Garis ini juga memisahkan antara apa yang dilakukan karyawan kontak *onstage* dan *backstage*. *Line of internal interaction* memisahkan aktivitas karyawan kontak dengan aktivitas jasa pendukung lainnya. Sementara itu, di bagian atas cetak biru jasa terdapat bukti fisik (*physical evidence*) jasa yang menunjukkan bukti fisik aktual jasa, misalnya dekorasi kantor, dokumen tertulis dan seragam karyawan, dan seterusnya. Untuk lebih jelasnya, komponen-komponen *service blueprint* dapat dilihat pada Gambar 2.3

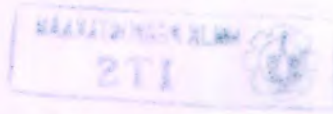


Gambar 2.3 Komponen *Service Blueprint*
(Sumber: Zeithaml & Bitner, 2003)

2.4 Konsep *Lean*

Prinsip dari *lean thinking* adalah mencari cara untuk proses penciptaan nilai dengan urutan terbaik yang dimungkinkan, menyusun aktivitas ini tanpa interupsi, dan menjalankannya secara lebih dan lebih efektif. *Lean thinking* menyediakan cara untuk melakukan lebih dengan semakin sedikit usaha manusia, peralatan, waktu dan ruang, tetapi semakin dekat dengan keinginan konsumen. Prinsip mendasar dalam eliminasi *waste* menurut konsep *lean thinking* (Hines dan Taylor, 2000) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan apa yang dapat dan tidak dapat menciptakan nilai dipandang dari perspektif konsumen.



2. Mengidentifikasi keseluruhan langkah yang perlu untuk mendesain, memesan, dan memproduksi produk berdasarkan keseluruhan *value stream* untuk mengetahui *waste* yang tidak memiliki nilai tambah.
3. Melaksanakan langkah yang memberi nilai tambah terhadap *value stream* tanpa jeda, aliran balik, menunggu, maupun cacat.
4. Hanya membuat apa yang diinginkan konsumen.
5. Mengusahakan kesempurnaan melalui penanganan *waste* secara berlanjut.

2.4.1 Lean Service

Konsep *Lean* ternyata tidak hanya diterapkan di sektor manufaktur, tetapi juga dapat diterapkan pada sektor jasa. Beberapa perbedaan penerapan prinsip *Lean Manufacturing* dan *Lean Service* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Prinsip-prinsip *Lean Manufacturing* dan *Lean Service*
(Sumber: Vincent Gaspersz, 2006)

NO	<i>Lean Manufacturing</i>	<i>Lean Service</i>
1	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan.	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan.
2	Identifikasi <i>value stream</i> untuk setiap produk	Identifikasi <i>value stream</i> untuk setiap proses jasa.
3	Eliminasi semua pemborosan setiap produk yang terdapat dalam aliran proses agar membuat nilai mengalir tanpa hambatan.	Eliminasi semua pemborosan yang terdapat dalam aliran proses jasa (<i>moment of truth</i>) agar membuat nilai mengalir tanpa hambatan.
4	Menetapkan sistem tarik (<i>pull system</i>) menggunakan kanban yang memungkinkan pelanggan menarik nilai dari prosedur.	Menetapkan sistem anti-kesalahan (<i>mistake-proof system</i>) setiap proses jasa (<i>moment of truth</i>) untuk menghindari pemborosan dan penundaan.
5	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan (<i>zero waste</i>) melalui peningkatan terus menerus secara radikal.	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan (<i>zero waste</i>) melalui peningkatan terus menerus.

2.4.2 Tipe Aktivitas

Salah satu proses penting dalam pendekatan lean adalah identifikasi aktivitas-aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak. Seyogyanya aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dikurangi atau bahkan dihilangkan. Namun seringkali dilapangan terdapat aktivitas-aktivitas yang sebenarnya tidak memberikan nilai tambah namun tidak bisa dihilangkan. Dalam konteks ini tipe aktivitas dalam organisasi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu (Hines dan Taylor, 2000) :

1. *Value adding* (VA), aktivitas ini menurut konsumen mempunyai nilai tambah terhadap produk atau jasa.
2. *Non-value adding* (NVA), aktivitas ini menurut konsumen tidak mempunyai nilai tambah terhadap produk atau jasa. Aktivitas ini termasuk *waste* dan harus dieliminasi.
3. *Necessary but non-value adding* (NNVA), aktivitas ini menurut konsumen tidak mempunyai nilai tambah terhadap produk atau jasa tetapi dibutuhkan, misalnya proses inspeksi.

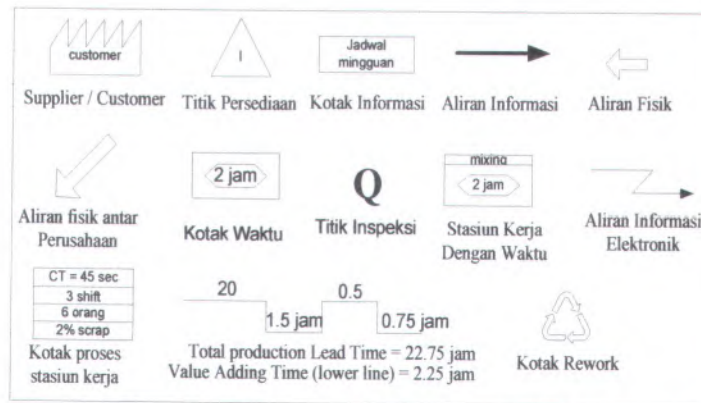
2.4.3 Big Picture Mapping

Big Picture Mapping merupakan sebuah tool yang diadopsi dari sistem produksi Toyota. Merupakan *tool* yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada di dalamnya. Dari *tool* ini, informasi tentang aliran informasi dan fisik dalam sistem dapat diperoleh. Selain itu penggunaan *tool* ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dimana terdapat pemborosan, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dan aliran *material* (Hines, 2000). Peta ini dibuat untuk suatu produk atau pelanggan tertentu yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Pada gambar berikut ini diberikan simbol-simbol visual standar yang digunakan dalam *Big Picture Mapping*.

Untuk melakukan pemetaan terhadap aliran informasi dan *material* atau produk secara fisik, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi jenis dan jumlah produk yang diinginkan *customer*, *timing* munculnya kebutuhan akan produk tersebut, kapasitas dan frekuensi pengirimannya, pengemasannya, serta jumlah persediaan yang disimpan untuk keperluan *customer*.
- b. Selanjutnya menggambarkan aliran informasi dari *customer* ke *supplier* yang berisi antara lain: peramalan dan informasi pembatalan *supply* oleh *customer*, orang atau departemen yang memberi informasi ke perusahaan, berapa lama informasi muncul sampai diproses, informasi apa yang disampaikan kepada *supplier* serta pesanan yang disyaratkan.
- c. Menggambarkan aliran fisik yang berupa aliran *material* atau produk dalam perusahaan, waktu yang diperlukan, titik terjadinya *inventory* dan inspeksi, putaran *rework*, waktu siklus tiap titik, berapa banyak produk dibuat dan dipindah ditiap titik, waktu penyelesaian tiap operasi, berapa jam perhari tiap stasiun kerja beroperasi, berapa banyak produk yang diperiksa di tiap titik, berapa banyak orang yang bekerja di tiap stasiun kerja, waktu berpindah di tiap stasiun, dimana *inventory* diadakan dan berapa banyak, serta titik *bottleneck* yang terjadi.
- d. Menghubungkan aliran informasi dan fisik dengan anak panah yang dapat berisi informasi jadwal yang digunakan, instruksi pengiriman, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.
- e. Melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan fisik, dilakukan dengan menambahkan *lead time* dan *value adding time* di bawah gambar yang dibuat.

Simbol-simbol yang digunakan dalam *Big Picture Mapping* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Simbol-simbol *Big Picture Mapping*
(Sumber: Hines, 2000)

2.5 Lean Six Sigma

Konsep *Lean Six Sigma* adalah suatu konsep menyeluruh tentang sistem bisnis yang dikembangkan belum lama ini di Amerika Serikat. Konsep *Lean Six Sigma* telah menjadi sangat populer di negara-negara industri maju terutama di Amerika Serikat dan Kanada. Konsep *Lean* berakar dari konsep sistem manajemen Toyota yang dikembangkan dan diperluas, sedangkan konsep *Six Sigma* berakar dari konsep sistem manajemen Motorola. Kekuatan dari kedua konsep ini disinergikan menjadi suatu konsep yang tertintegrasi yaitu Konsep *Lean Six Sigma*. Keterkaitan kedua konsep tersebut dapat dilihat pada gambar 2.6 seperti berikut:



Gambar 2.5 Keterkaitan Konsep *Lean* dan *Six Sigma*
(Sumber : www.cunamutual.com/cmng/media/00015124.pdf)

Sasaran *Lean* adalah untuk menciptakan aliran lancar produk sepanjang proses *value stream* (*value stream process*) dan menghilangkan semua jenis pemborosan (*waste*), sedangkan sasaran *Six Sigma* adalah meningkatkan kapabilitas proses sepanjang *value stream* untuk *mencapai zero defects* dan menghilangkan variasi. Jadi, *Lean Six Sigma* berarti mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun tetap memberikan kualitas superior dan pelayanan yang sangat cepat. Oleh karena itu, pihak manajemen perusahaan atau organisasi perlu menyerap pemikiran *Lean Six Sigma* dengan cara penanaman *culture*, ukuran (*metrics*), kebijakan-kebijakan (*policies*), prosedur-prosedur (*procedures*), dan pada akhirnya alat-alat atau teknik-teknik *Lean Six Sigma*.

APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *value stream* sebagai proses-proses untuk membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk baik barang maupun jasa ke pasar. Untuk proses pembuatan barang (*goods*), *value stream* terdiri atas pemasok bahan baku, manufaktur, dan perakitan barang, dan jaringan pendistribusian kepada pengguna barang. Sedangkan untuk proses jasa (*service*), *value stream* terdiri dari pemasok, personel pendukung dan teknologi, "produser" jasa, dan saluran-saluran distribusi jasa itu. *Value stream* dapat dikendalikan oleh satu bisnis tunggal atau jaringan dari beberapa bisnis.

Lean didefinisikan didefinisikan sebagai satu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*), atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) melalui peningkatan terus menerus dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

Six Sigma didefinisikan sebagai suatu metodologi yang menyediakan alat-alat untuk peningkatan proses bisnis dengan tujuan untuk menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Pendekatan *Six Sigma* adalah sekumpulan konsep

dan praktik yang berfokus pada penurunan variasi dalam proses dan penurunan kegagalan atau kecacatan produk.

Berdasarkan definisi diatas, maka *Lean Six Sigma* yang merupakan kombinasi antara konsep *Lean* dan *Six Sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sitematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-added activities*) melalui peningkatan terus menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan dengan hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi 3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*). *Lean Six Sigma* berarti mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun tetap menghasilkan kualitas yang baik dan pelayanan yang sangat cepat (Vincent Gasperz, 2006). Berikut ini adalah perbandingan antara program perbaikan menggunakan pendekatan *lean* dan *six sigma* :

Tabel 2.2 Perbandingan *Lean* dan *Six Sigma*

Konsep	<i>Six Sigma</i>	<i>Lean Thinking</i>
Teori	Mengurangi Variasi	Eliminasi <i>Waste</i>
Petunjuk Aplikasi	D-M-A-I-C 1. Define 2. Measure 3. Analysis 4. Improve 5. Control	<i>Value Stream Analysis</i> 1. Identifikasi nilai 2. Identifikasi <i>value stream</i> 3. Perbaikan aliran 4. Customer <i>pull</i> 5. Perbaikan kesinambungan
Fokus	Masalah	Aliran
Asuransi	1. Masalah terjadi 2. Output sistem meningkat jika variasi di setiap proses dikurangi	1. Eliminasi <i>waste</i> akan meningkatkan performansi perusahaan 2. Perbaikan kecil lebih baik daripada analisa sistem
Efek utama	Output proses seragam	Reduksi waktu
Efek sekunder	1. Variasi berkurang 2. Fast troughput 3. Persediaan berkurang 4. Peningkatan kualitas	1. <i>Waste</i> berkurang 2. Output yang seragam 3. Persediaan berkurang 4. Peningkatan kualitas
Kelemahan	1. Interaksi sistem tidak diperhatikan 2. Peningkatan proses secara independen	1. Statistik atau analisa sistem tidak diperlukan

Lean Six Sigma adalah metodologi gabungan *lean* dan *Six Sigma*, untuk memaksimalkan nilai *shareholder* dengan mencapai *rate* tercepat dari perbaikan kepuasan konsumen, biaya, kualitas, kecepatan proses, dan modal yang diinvestasikan (George, 2002). Penggabungan *lean* dan *Six Sigma* diperlukan karena *lean* tidak mampu membawa proses dibawah kontrol statistik dan *Six Sigma* tidak dapat secara dramatis memperbaiki kecepatan proses atau mengurangi investasi modal. Prinsip *lean Six Sigma* adalah aktivitas yang menyebabkan isu *critical to quality* ke konsumen dan menyebabkan *delay* terlama di setiap proses menawarkan kesempatan besar untuk memperbaiki biaya, kualitas, modal, dan *lead time*.

2.5.1 Implementasi *Lean Six Sigma* pada Industri Jasa

Lean Six Sigma ternyata tidak hanya diterapkan pada industri manufaktur, tetapi dapat diterapkan pula di industri jasa (*service*). Orientasi *Lean Six Sigma* bukan pada produk (barang/jasa) tetapi berorientasi pada perbaikan sistem manajemen. Para pakar kualitas telah berupaya mendefinisikan kualitas jasa atau pelayanan agar dapat didesain, dikendalikan, dan dikelola sebagaimana halnya kualitas barang. Secara konseptual *Lean Six Sigma* dapat diterapkan pada barang maupun jasa, karena yang ditekankan pada penerapan *Lean Six Sigma* adalah perbaikan sistem dengan menghilangkan setiap pemborosan (*waste*) dalam proses agar dapat meningkatkan nilai tambah dan memberikan kepuasan kepada pelanggan.

Dengan demikian yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem kualitas dalam proses peningkatan pelayanan adalah pengembangan sistem kualitas yang terdiri dari perencanaan sistem kualitas, pengendalian sistem kualitas, dan peningkatan sistem kualitas. Beberapa dimensi atau atribut yang perlu diperhatikan dalam peningkatan kualitas jasa adalah:

1. Ketepatan waktu pelayanan, yang perlu diperhatikan adalah waktu tunggu dan waktu proses.

2. Akurasi pelayanan, yang berkaitan dengan reliabilitas pelayanan dan bebas kesalahan.
3. Kesopanan dan keramahan memberikan pelayanan, terutama bagi mereka yang berinteraksi langsung dengan pelanggan eksternal, seperti: operator telepon, petugas keamanan (satpam), pengemudi, staf administrasi, kasir, petugas penerima tamu. Citra pelayanan industri jasa sangat ditentukan oleh orang-orang perusahaan yang berada di garis depan dalam melayani langsung pelanggan eksternal.
4. Tanggung jawab, berkaitan dengan penerimaan pesanan dan penanganan keluhan dari pelanggan eksternal.
5. Kelengkapan, menyangkut lingkup pelayanan dan ketersediaan sarana pendukung serta pelayanan komplementer lainnya.
6. Kemudahan mendapatkan pelayanan, berkaitan dengan banyaknya outlet, banyaknya tugas yang melayani, seperti kasir, staf administrasi, banyaknya fasilitas pendukung seperti komputer untuk memproses data.
7. Variasi model pelayanan, berkaitan dengan inovasi untuk memberikan pola-pola baru dalam pelayanan dan *features* pelayanan.
8. Pelayanan pribadi, berkaitan dengan fleksibilitas, penanganan, dan permintaan khusus.
9. Kenyamanan dalam memperoleh pelayanan, berkaitan dengan lokasi, ruasnngan tempat pelayanan, kemudahan menjangkau, tempat parker kendaraan, ketersediaan informasi, petunjuk-petunjuk dan bentuk-bentuk lainnya.
10. Atribut pendukung pelayanan lainnya, seperti lingkungan, kebersihan, ruang tunggu, fasilitas musik, dan AC.

Berbagai dimensi kualitas pelayanan harus diperhatikan oleh manajemen industri jasa, terutama dalam menetapkan biaya yang harus dikeluarkan pelanggan untuk membayar jasa yang diterima. Seyogianya biaya yang ditetapkan harus kompetitif

dengan pesaing-pesaing lainnya dalam industri jasa itu. Ide utama yang melandasi program *Lean Six Sigma* adalah kemampuan dalam mengukur berapa banyak kesalahan (*defects*) dalam proses, maka dapat dilakukan metode yang sistematis untuk menghilangkan kesalahan-kesalahan itu dan membawa proses menuju bebas kesalahan (*zero defects*).

Dengan demikian *Lean Six Sigma* merupakan suatu metodologi yang melengkapi bisnis dengan alat-alat untuk peningkatan kapabilitas proses bisnis. Peningkatan kinerja dan penurunan variasi proses telah mengakibatkan reduksi kesalahan dan peningkatan keuntungan yang dramatis, moral atau semangat karyawan, dan kualitas produk. Penggunaan metode *Lean Six Sigma* dalam bisnis akan membawa perusahaan menuju peningkatan kepuasan pelanggan, peningkatan *profit margins*, memperpendek *cycle times*, dan reduksi biaya secara terus menerus.

Berdasarkan prinsip-prinsip *Lean Six Sigma*, berikut ini adalah langkah-langkah yang harus dalam menerapkan metode *Lean Six Sigma* pada industri jasa :

Langkah Pertama, Spesifikasikan nilai jasa (*service value*) yang diharapkan oleh pelanggan. Nilai inti pelayanan terletak pada proses jasa itu sendiri yang terdiri dari serangkaian metode untuk melakukan sesuatu. Menyiapkan *invoice*, menerima telepon, memproses aplikasi kartu kredit, menyiapkan makanan, menerima tamu yang *check in*, memberikan kuliah di perguruan tinggi merupakan contoh-contoh proses pelayanan. Langkah terbaik untuk mengidentifikasi nilai yang diharapkan pelanggan adalah dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Apakah tujuan proses jasa?
- Bagaimana proses jasa menciptakan kepuasan pelanggan?
- Apa yang menjadi *input* dan *output* utama jasa?

Spesifikasikan nilai jasa yang diharapkan oleh pelanggan, mengharuskan kita untuk menyusun spesifikasi desain jasa itu secara detail termasuk sejumlah langkah-langkah yang harus dilakukan (aktivitas nilai tambah dan tugas-tugas spesifik) dalam

penyerahan jasa, yang biasanya dalam pendekatan *Lean Service* menggunakan *service value stream mapping*.

Langkah Kedua, melakukan *service value stream mapping* sepanjang *moments of truth*, yaitu setiap kejadian atau titik dalam suatu proses jasa yang memberikan kesempatan kepada pelanggan untuk membentuk suatu opini (positif, netral, atau negatif) tentang proses pelayanan industri jasa itu. Contoh *moments of truth* dari industri asuransi adalah :

1. Kejadian-kejadian yang diharapkan pelanggan ketika mengajukan klaim (informasi kelengkapan persyaratan mengajukan klaim, kemudahan pengejukan klaim, kesopanan/keramahtamahan petugas kantor);
2. Kejadian-kejadian ketika pelanggan sedang berada dalam antrian menunggu (informasi status klaim, kesopanan/keramahtamahan petugas pelayanan, kemudahan memperoleh pelayanan, kecepatan dan ketepatan proses administrasi);
3. Kejadian-kejadian ketika pelanggan menerima uang pertanggungjawaban asuransi yang menjadi haknya (kemudahan dan ketepatan dalam pembayaran klaim, kesopanan/keramahtamahan petugas).

Pada langkah kedua ini, penyedia jasa harus mampu mencegah dan tidak boleh memberikan kesempatan kepada pelanggan untuk beropini negatif terhadap semua titik atau kejadian yang ada dalam *moments of truth* sepanjang rantai proses jasa itu.

Langkah Ketiga, menghilangkan pemborosan semua aktivitas sepanjang *service value stream* yang tidak bernilai tambah dalam rantai proses jasa itu. Contoh beberapa tipe pemborosan (*waste*) dalam proses jasa adalah kesalahan-kesalahan dalam melakukan aktivitas, melakukan aktivitas yang tidak perlu, menunggu untuk proses berikutnya, langkah-langkah proses dan pengesahan/persetujuan yang berlebihan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2.3 Jenis Pemborosan dalam Industri Manufaktur dan Jasa
(Sumber : Vincent Gaspersz, 2006)

<i>THE SEVEN WASTE</i>	
<i>MANUFACTURING</i>	<i>SERVICE</i>
<i>Defects</i>	<i>Errors in Documents</i>
<i>Transportation</i>	<i>Transport of Document</i>
<i>Overproduction</i>	<i>Doing Work not Requested</i>
<i>Waiting</i>	<i>Waiting do for the Next Step</i>
<i>Processing</i>	<i>Process Steps and Approvals</i>
<i>Movement</i>	<i>Unnecessary motion</i>
<i>Inventory</i>	<i>Backlog of Work</i>
<i>Developed by Taiichi Ohno Classic Toyota Seven Waste</i>	<i>Information provided by Product and Process Innovation, Inc., 132 Beckworth Drive, Taylors, SC 29687</i>

Pada langkah ketiga ini kita dapat menerapkan *Error-Proofing Services*, yang mendesain prosedur-prosedur untuk mencegah kesalahan-kesalahan dalam proses jasa itu. *Error-Proofing Procedures* dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe-tipe kesalahan seperti *server errors* atau *customer errors*. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing tipe error (Vincent Gaspersz, 2006):

1. *Server errors* dihasilkan dari *task, treatment*, atau *tangible of service*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing eror tersebut

- *Task errors* antara lain mengerjakan aktivitas secara tidak tepat, mengerjakan hal-hal yang tidak perlu, mengerjakan pesanan bukan yang diinginkan oleh pelanggan, mengerjakan aktivitas secara lambat sehingga membuat waktu menunggu bertambah lama.
- *Treatment errors* terjadi ketika berinteraksi dengan pelanggan seperti bertindak tidak sopan kepada pelanggan, tidak peduli, acuh tak acuh, dan perilaku negatif lainnya.

- *Tangible errors* merupakan hal-hal yang berkaitan dengan elemen fisik seperti fasilitas yang tidak bersih, pakaian yang kotor, pendingin udara (AC) yang tidak berfungsi, kesalahan-kesalahan dokumen.
2. *Customer errors* yang terjadi pada waktu persiapan, penyerahan, atau resolusi
- *Customer errors* dalam persiapan mencakup kegagalan dalam menyiapkan *input* (material dan informasi) yang diperlukan untuk proses jasa, ketidakpahaman peran dalam transaksi jasa, tidak ada rasa tanggung jawab dalam memberikan pelayanan yang tepat.
 - *Customer errors* yang terjadi selama penyearahan jasa dapat berupa kurang perhatian atau tidak peduli dan kesalahpahaman.
 - *Customer errors* penyerahan jasa selama tahap resolusi dapat berupa kegagalan mengantisipasi kejadian yang tidak diharapkan. Dalam hal ini pihak manajemen dapat menetapkan sistem kompensasi seperti memberikan *voucher* atau *gift certificate* kepada pelanggan yang merasa dirugikan ketika melakukan transaksi jasa itu.

Langkah keempat, mengorganisasikan agar materi, informasi, dan semua aktivitas dapat berjalan lancar, efektif, efisien di sepanjang rantai proses jasa (*service value stream*). Komponen-komponen yang perlu diperhatikan karena seringkali menjadi hambatan dan menimbulkan opini negatif kepada pelanggan adalah fasilitas fisik, prosedur dan langkah proses jasa, perilaku karyawan dan manajemen, sikap profesional karyawan dan manajemen.

Langkah kelima, mencari terus-menerus berbagai teknik dan alat (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan (*service excellence*) dan peningkatan terus menerus menuju proses jasa bebas kesalahan (*zero defects*). Proses jasa ini dapat ditingkatkan terus menerus dan kapabilitas proses dapat diukur menggunakan ukuran sigma, menuju target six sigma.

Misalnya jika pelanggan menginginkan klaim pembayaran asuransi paling telat 5 hari kerja, sedangkan kinerja aktual 84% yang artinya dari 100 klaim yang masuk sekitar 84 klaim yang pembayarannya tepat waktu dalam maksimum 5 hari kerja, maka dapat diketahui bahwa DPMO (*Defect Per Million Object*) adalah 161.087 yang berarti kemampuan proses jasa baru mencapai 2,49 sigma yang ternyata masih jauh dari target *Six Sigma*. Secara lebih sistematis, langkah-langkah implementasi *lean six sigma* di industri jasa pada dapat dilihat pada Gambar 2.6 seperti berikut :



Gambar 2.6 Service Lean Six Sigma DMAIC
(Sumber www.leansigma.com)

Pemikiran *Lean Six Sigma* perlu disebarluaskan ke seluruh bagian tanpa memandang tipe industri atau tipe kegiatan, dengan demikian *Lean Six Sigma* dapat diterapkan dalam semua proses. *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam industri manufaktur akan menjadi *Lean Six Sigma Manufacturing*, *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam industri jasa akan menjadi *Lean Six Sigma Service*, *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam bidang perbankan akan menjadi *Lean Six Sigma Banking*, *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam bidang pendidikan akan menjadi *Lean Six Sigma Education*, dan apabila diterapkan dalam bidang akuntansi dan keuangan, pemasaran, pembelian, produksi, perkantoran akan menjadi *Lean Six Sigma Accounting and Finance*, *Lean Six Sigma Marketing*, *Lean Six Sigma Purchasing*, *Lean Six Sigma Production*, *Lean Six Sigma Office*. Bahkan setiap orang dapat menjadi *Lean Six Sigma Person*, artinya orang yang telah bebas dari *waste of thinking* dan belajar terus menerus untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang sesungguhnya dapat dihindari (bebas kesalahan yang tidak diharapkan), karena telah mengadopsi *Lean Six Sigma Thinking* menjadi seorang *Lean Six Sigma Thinker*.

2.6 Sistem Antrian M/M/K

Pelanggan yang melaporkan gangguan layanan ke *Call Center Customer Care Unit Corporate Customer* PT.TELKOM Divre V di Nomor 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM) mengikuti sistem antrian M/M/K. Karena pelanggan yang melakukan pelayanan gangguan tersebut masuk kedalam sistem antrian yang bersifat stokastik dan mengikuti suatu distribusi probabilitas tertentu. Dimana untuk system antrian M/M/K, kedatangan pelanggan sesuai dengan proses poisson, waktu antar kedatangan mengikuti distribusi eksponensial dengan laju kedatangan λ , dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial dengan rata-rata $1/\mu$, serta terdapat k fasilitas pelayanan sesuai dengan system FCFS (*First Come First Served*).

Dalam kondisi *steady state* (antrian berlangsung lama), maka kinerja system antrian M/M/K adalah sebagai berikut:

1. Tingkat utilitas sistem yang dinyatakan dengan : $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$

2. Rata-rata sistem kosong yang dinyatakan dengan:

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{k-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^k}{k!(1-\rho/k)} \right\}^{-1}$$

3. Rata-rata pelanggan antri yang dinyatakan dengan:

$$L_q = \frac{\rho^{k+1}}{(k-1)!(k-\rho)^2}$$

4. Rata-rata waktu tunggu di antrian yang dinyatakan dengan:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

5. Rata-rata pelanggan di sistem yang dinyatakan dengan:

$$L_s = L_q + \rho$$

6. Rata-rata waktu tunggu di sistem yang dinyatakan dengan:

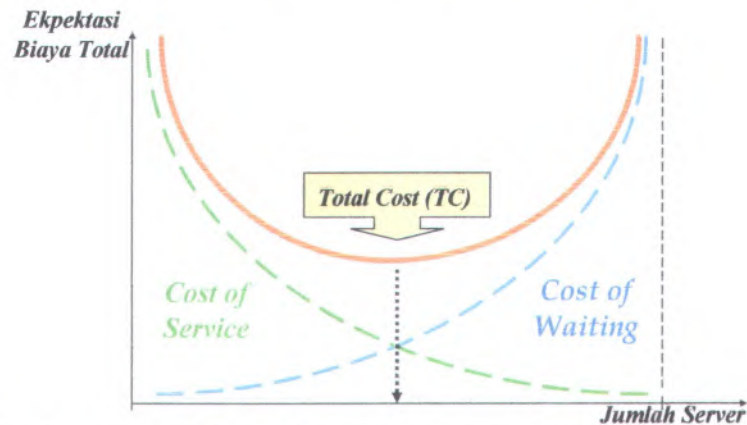
$$W_s = W_q + 1/\mu$$

Untuk membuat model antrian, maka asumsi-asumsi seperti berikut harus dipenuhi :

1. Sistem antrian mengikuti sistem antrian M/M/k
2. Kedatangan pelanggan ke sistem sesuai dengan proses poisson dengan laju kedatangan λ , dimana rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan sesuai dengan distribusi eksponensial dengan rata-rata $1/\lambda$.
3. Waktu pelayanan sesuai dengan distribusi eksponensial dengan rata-rata $1/\mu$.
4. Proses kedatangan dan pelayanan dianggap independen
5. Misalkan C_a adalah biaya antri pelanggan tiap satuan waktu dan C_s adalah biaya *server* beroperasi tiap satuan waktu.

Adapun tujuan pembuatan model ini adalah menentukan banyak k *server* yang optimal sedemikian sehingga *Total Cost*

sistem $C(k)$ minimal. Dimana $C(k)$ merupakan jumlah antara biaya server per satuan waktu C_s dengan biaya antri per satuan waktu C_a . Biaya server per satuan waktu merupakan perkalian antara jumlah server (k) dengan biaya server per satuan waktu atau dapat dinyatakan dengan $k.C_s$, sedangkan biaya pelanggan antri tiap satuan waktu merupakan perkalian antara rata-rata waktu pelanggan di sistem (W_s), laju kedatangan pelanggan (λ), dan biaya antri pelanggan tiap satuan waktu (C_a) atau dapat dinyatakan dengan $W_s.\lambda.C_a$. Sehingga formulasi total biaya dapat dinyatakan sebagai berikut : $TC(k) = kC_s + W_s\lambda C_a$. Persamaan tersebut merupakan persamaan yang menghubungkan banyaknya server dengan total biaya, sehingga nantinya akan diperoleh jumlah server yang optimal setelah C_a dan C_s diketahui. Hubungan tersebut dapat terlihat pada Gambar 2.7 seperti berikut:



Gambar 2.7 Trade Offs Biaya Antri (C_a) dan Biaya Server (C_s)

2.7 Sistem Dinamik

Menurut Coyle (1977) sistem dinamis adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisa permasalahan-permasalahan dimana waktu merupakan faktor yang penting. Dimana dalam metode ini perlu dimengerti bagaimana sebuah

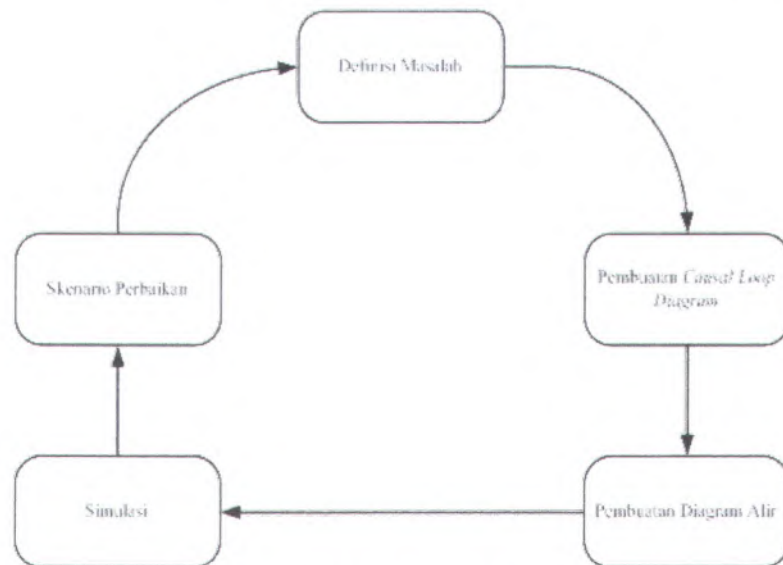
sistem bekerja. Sistem dinamis merupakan pemodelan sistem yang dikembangkan oleh J.W.Forrester di MIT berdasarkan prinsip dari kontrol teori. Tujuan utama dari pemodelan dalam sistem dinamis ini adalah untuk memahami, mengenal dan mempelajari bagaimana struktur, kebijaksanaan, dan *delay* pada keputusan serta tindakan yang dapat mempengaruhi perilaku sistem. Selanjutnya model tersebut digunakan untuk merancang suatu cara yang efektif untuk memperbaiki perilaku sistem tersebut. Adapun keuntungan menggunakan Pemodelan Sistem Dinamik adalah sebagai berikut :

1. Dapat memodelkan sistem yang kompleks
2. Bersifat dinamis (kuantitas berubah menurut waktu)
3. Tidak statis dan pasif terhadap perubahan
4. Dapat mengatasi keterbatasan data

Permasalahan-permasalahan yang dapat dilihat sebagai permasalahan sistem dinamik memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Dinamik, yaitu melibatkan kuantitas yang selalu berubah tiap waktu
2. Adanya mekanisme umpan balik. Umpan balik merupakan proses penyampaian kembali informasi tentang keadaan suatu sistem pada suatu saat. Mekanisme ini merupakan proses penyampaian kembali informasi tentang keadaan suatu sistem pada suatu saat. Mekanisme ini merupakan sarana untuk mengendalikan keadaan sistem melalui proses pengambilan keputusan.

Dengan demikian fokus dari metode ini ada pada proses umpan balik yang terjadi. Struktur umpan balik adalah transmisi dan kembalinya informasi dan tindakan, sehingga cara berfikir seperti itu disebut *closed loop*. Model yang dibuat berdasarkan hubungan sebab akibat (kausal). Sedangkan variabel yang diikutkan dalam model adalah variabel yang memiliki peranan terhadap perilaku sistem yang diamati. Pendekatan sistem dinamis dapat disederhanakan ke dalam lima langkah perulangan seperti pada gambar 2.8 seperti berikut :



Gambar 2.8 Langkah Pendekatan Sistem Dinamis

2.7.1 Diagram

Dalam Pemodelan Sistem Dinamis terdapat dua macam diagram yang merepresentasikan struktur sistem. Diagram tersebut adalah :

1. Diagram Sebab Akibat (*Causal Loop Diagram*)

Diagram ini bertujuan untuk menggambarkan hipotesa sebab akibat selama pembuatan model dan juga untuk membuat gambaran struktur sistem dalam bentuk agregat. Diagram ini membantu pembuat model untuk mengkomunikasikan secara tepat struktur umpan balik dari sistem yang diamati. Struktur umpan balik variabel pembentuk model digambarkan melalui lingkaran tertutup. *Causal Loop Diagram* memiliki beberapa keterbatasan antara lain :

- Diagram ini tidak menggambarkan proses akumulasi jenis aliran (material atau fisik).

- Dalam diagram ini jenis variabel tidak ditunjukkan.

2. Diagram Alir (*Flow Diagram*)

Tujuan utama diagram ini adalah untuk menggambarkan struktur aliran dan sistem secara detail dengan membangun model matematisnya. Beberapa kelebihan dari diagram ini adalah sebagai berikut :

- Diagram ini akan membedakan antara subsistem fisik dan subsistem informasi.
- Dalam diagram ini jenis masing-masing variabel dapat terlihat.
- Diagram ini memberikan hubungan variabel secara detail dalam persamaan matematis.
- Diagram ini mengindikasikan *delay* dalam sistem
- Menunjukkan secara jelas beberapa tipe fungsi khusus yang digunakan dalam memformulasikan persamaan.
- Membedakan simbol yang digunakan untuk jenis variabel yang berbeda.

2.7.2 Vensim (*Ventana Simulation*)

Vensim merupakan salah satu software yang digunakan dalam Sistem Dinamis untuk proses simulasi model yang telah diidentifikasi sebelumnya dan telah terbentuk *Causal Loop Diagram*nya. *Vensim* dirancang sedemikian rupa sehingga kita cukup menghubungkan variabel-variabel dengan tanda panah untuk membuat hubungan sebab akibat. Setelah itu kita dapat menganalisa model. Melalui simulasi, kita dapat mengetahui tingkah laku dari model yang disimulasikan. Jadi pada dasarnya *software* ini merupakan tool yang dapat membantu dalam proses analisa dan pengolahan data untuk problem sistem dinamis. *PowerSim, I-Think, Stella* merupakan *software* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan problem dynamis. Hanya saja pada penelitian tugas akhir *problem solving* dilakukan dengan menggunakan *software Vensim*.

2.7.3 Verifikasi

Verifikasi dilakukan untuk memastikan model telah berjalan sesuai dengan keinginan pembuat model. Dalam hal ini, dilakukan pengujian apakah logika yang dipakai sudah berjalan sesuai dengan keinginan pembuat model. Verifikasi dapat dilakukan dengan melakukan *running* simulasi. Jika tidak terdapat kesalahan, maka *Vensim* akan berhasil melakukan *running* simulasi. Pengecakan logika dapat dilakukan dengan cara mengambil salah satu sampel data yang digunakan, kemudian dibandingkan dengan output simulasi.

2.7.4 Validasi

Validasi digunakan untuk meninjau seberapa besar tingkat kepercayaan yang bisa diberikan terhadap model yang dibuat. Validasi artinya melakukan pengujian apakah model yang telah dibuat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pada dasarnya pemodelan sistem dinamis dibuat untuk dapat menjawab serangkaian pertanyaan yang tepat. Dalam sistem dinamis, validitas suatu model dikaitkan dengan konsistensi dan kesesuaian. Pada akhirnya validitas model akan diarahkan pada kegunaannya dan keefektifannya. Keefektifan adalah tercapainya tujuan, sedangkan kegunaan dapat dilihat dari hasil yang diperoleh.

Metode validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kotak hitam (*Black Box Method*). Menurut Barlas (1989), validasi sistem dinamis dari model simulasi dilakukan dengan cara membandingkan nilai rata-rata dan nilai perbedaan amplitudo variansi antara hasil simulasi dengan data aktual. Untuk membandingkan nilai rata-rata digunakan rumus :

$$E_1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{|\bar{A}|}$$

dimana :

$$\bar{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n S_i$$

$$\bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n A_i$$

S = hasil simulasi

A = data aktual

N = jumlah data

Dinyatakan valid apabila nilai $E_1 \leq 0.1$

2.8 Critical Review

Beberapa penelitian yang menunjang penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Intannia Cicillia Dewi 2501.100.059 (2005) dalam penelitian tugas akhirnya yang berjudul "Analisa Klaim Konsumen Telkomnet@Instan dengan Pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Studi Kasus : PT.TELKOM DIVRE V JATIM)" meneliti dan menganalisa klaim konsumen Telkomnet@Instan, dimana produk ini merupakan produk yang memiliki Equality terbesar dibandingkan dengan produk Telkomnet lainnya dengan pendekatan FMEA. Berdasarkan diagram areto dapat diketahui bahwa proses konektivitas merupakan jenis klaim yang memiliki frekuensi tertinggi, sehingga proses konektivitas ini merupakan CTQ (*Critical to Quality*) produk layanan Telkomnet@Instan. Sehingga pada akhir penelitian, peneliti dapat memberikan *recomended action* kepada konsumen Telkomnet@Instan dan direkomendasikan PT.TELKOM berdasarkan potensial causes yaitu penurunan kualitas kabel yang memiliki RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi pada analisa FMEA (*Failure mode and effect Analysis*).
- Ika Aulia Hastuti 2502.100.017 (2006) dalam penelitian tugas akhirnya yang berjudul "Waktu dan Pe..."

Proses Produksi Kertas NCR dengan Pendekatan *Lean Six Sigma*"

meneliti dan mencoba melakukan perbaikan sistem produksi kertas dengan mengidentifikasi 7 waste yang terjadi pada proses pembuatan kertas NCR. Berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh waste yang sering terjadi adalah *defect* yang disebabkan karena kegagalan proses produksi, *inappropriate processing* yang disebabkan karena *downtime mesin* dan *waste A*, dan *unnecessary inventory* yang disebabkan karena persediaan bahan baku yang berlebih untuk menghindari kekurangan bahan baku. Dengan menggunakan tool VALSAT, maka solusi yang tepat untuk menangani waste tersebut adalah *Process Activity Mapping*, *Supply Chain Response Matrix*, dan *Quality Filter Mapping*. Penelitian ini pula melakukan perhitungan kapabilitas sigma proses produksi yaitu sebesar 4,17. Berdasarkan causes effect yang paling berpengaruh terhadap proses produksi adalah proses coating maka diperlukan perbaikan untuk proses tersebut untuk meningkatkan kapabilitas proses produksi.

- Nari Kannan, CEO of Ajira (2006) dalam penelitiannya yang berjudul "*Improving Help Desk Functions by Using Lean Six Sigma*" meneliti tipe *Help Desk Design* pada kondisi *existing* yang memiliki rantai *value stream* yang panjang dan mengindikasikan terdapat banyaknya NVA (*non value adding activities*) yang tidak memberikan manfaat kepada customer, sehingga dapat menurunkan kepuasan pelanggan. Untuk memperbaiki kondisi tersebut peneliti mengidentifikasi CTQ (*Critical to Quality*) pada *Help Desk* tersebut baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pengukuran CTQ secara kuantitatif dilakukan dengan mengukur *average time* di setiap proses di sepanjang *value stream*; sedangkan secara kualitatif dilakukan dengan melakukan survey untuk mengumpulkan VOC (*Voice of Customer*). Berdasarkan

analisa CTQ dilakukan redesign terhadap *Help Desk* sehingga dapat meningkatkan *process cycle efficiency*.

Penelitian ini memposisikan diri pada pendekatan *Lean Six Sigma* pada Industri Jasa untuk evaluasi dan peningkatan kualitas sistem pelayanan gangguan di UCC V PT.TELKOM.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang mengacu pada tahapan metode ilmiah, maka setiap penelitian memerlukan adanya suatu kerangka berfikir (metodologi) sebagai landasan atau acuan agar proses penelitian berjalan secara sistematis, terstruktur, dan terarah. Metodologi penelitian ini terdiri dari tahapan-tahapan proses penelitian atau urutan-urutan langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya. Penelitian tugas akhir ini memiliki metodologi sebagai berikut :

3.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal

Tahap ini merupakan tahap identifikasi untuk melakukan penelitian yang terdiri dari :

- Perumusan Masalah
Tahap awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian adalah merumuskan masalah. Perumusan masalah mengacu pada permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini yaitu mengurangi pemborosan (*waste*) pada proses pelayanan gangguan produk layanan sehingga nantinya mempercepat proses pelayanan gangguan dan meningkatkan *customer satisfaction*.
- Tujuan Penelitian
Dari perumusan masalah dilanjutkan dengan perumusan tujuan penelitian terhadap permasalahan yang mengacu pada latar belakang dan berorientasi pada kepentingan perusahaan. Penetapan tujuan penelitian mengacu pada perumusan masalah yang sudah ada, sehingga penelitian yang dilaksanakan memiliki arah dan sasaran yang tepat.
- Survey Lapangan
Pelaksanaan survey lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi *existing* dari perusahaan pada saat ini, terutama yang berkaitan dengan obyek yang akan diteliti.

Pelaksanaan survey dan pengamatan dilakukan dengan mengamati proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC PT.TELKOM DIVRE V Jatim.

- Studi Pustaka

Digunakan untuk memberi acuan bagi penyelesaian permasalahan yang ada. Pada tahap ini peneliti mencari, mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, yang nantinya dapat dipergunakan sebagai acuan dan kerangka berpikir bagi perancangan dan pengembangan penelitian. Studi literatur yang dilakukan berkaitan dengan Konsep Jasa, Kualitas Jasa, *Service Blueprint*, Konsep Lean, *Lean Six Sigma*, Sistem Antrian M/M/K, Sistem Dinamik, dan *Critical Review* terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini menjelaskan data-data yang diperlukan serta metode pengumpulan data.

- Data-data yang Diperlukan

Data-data yang diperlukan terbagi atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data-data kualitatif diperoleh melalui kuisisioner, wawancara, dan *brainstorming* dengan pihak-pihak yang terkait, serta informasi lainnya yang mendukung proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC PT.TELKOM DIVRE V JATIM. Data-data kuantitatif yang diperlukan berupa data jumlah *corporate customer* yang dilayani oleh UCC V PT.TELKOM, tingkat pendapatan *corporate customer*, jumlah gangguan produk layanan yang terjadi, performansi *Call Center*, waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan *corporate customer* pada *Call Center 0-800-1-TELKOM*, *Mean Time To Repair*, *Mean Time to Response*, *Response Time*, *Maximum Downtime*, *Mean Time to Recovery*, *Revenue UCC V PT.TELKOM*.

- Metode Pengumpulan Data
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, berdasarkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini, metode pengumpulan data terdiri atas :
 - a. Kuisisioner, digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.
 - b. Wawancara dan diskusi, digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya *waste* pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM. Dalam pelaksanaan wawancara, sumber informasi yang digunakan adalah orang-orang yang bertanggung jawab dan kompeten dalam kualitas, pelayanan jasa, serta proses pelayanan gangguan/klaim yaitu personel yang berada di bagian C4 UCC V PT.TELKOM (*Corporate Customer Care Center*).
 - c. Data historis, yaitu data klaim/gangguan produk layanan *corporate customer* (data sekunder).

3.3 Tahap Pengolahan Data

Merupakan tahapan pengolahan data yang telah diperoleh untuk dapat menyelesaikan permasalahan.

- *Define*

Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *define* ini meliputi :

1. Membangun *as-is system* yaitu membuat/menggambarkan kondisi *existing* proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM dengan menggambarkan aliran fisik dan aliran informasi proses pelayanan gangguan produk layanan dengan *Big Picture Mapping*.
2. Menentukan objek penelitian yang diamati, hal ini dilakukan untuk membatasi ruang lingkup penelitian tugas akhir. Pemilihan objek penelitian yaitu pada proses pelayanan gangguan untuk produk layanan yang memiliki *E-quality* tertinggi. Hal ini dikarenakan produk layanan

yang memiliki *E-quality* yang tinggi mengindikasikan kualitas produk layanan yang rendah.

3. Identifikasi proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM. Setelah itu dilakukan identifikasi proses pelayanan gangguan produk layanan gangguan berdasarkan 3 tipe aktivitas (Taylor dan Hines, 2000) menjadi VA (*Value Adding Activity*), NNVA (*Necessary but Non Value Adding Activity*), dan NVA (*Non Value Adding Activity*).
 4. Identifikasi *waste* (pemborosan) yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.
- *Measure*
Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *measure* ini meliputi :
 1. Identifikasi *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM dengan menyebarkan kuisioner identifikasi *waste* yang dibagikan kepada personel C4 UCC V PT.TELKOM.
 2. Menentukan CTQ (*Critical To Quality*) proses pelayanan gangguan produk layanan berdasarkan *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.
 3. Mengukur kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan saat ini berdasarkan *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.

3.4 Tahap Analisa dan Penentuan Usulan Peningkatan Kualitas

Tahap ini berisi analisa mengenai hasil yang diperoleh pada tahap *Define* dan *Measure* serta penentuan usulan peningkatan kualitas pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini :

- *Analyze*

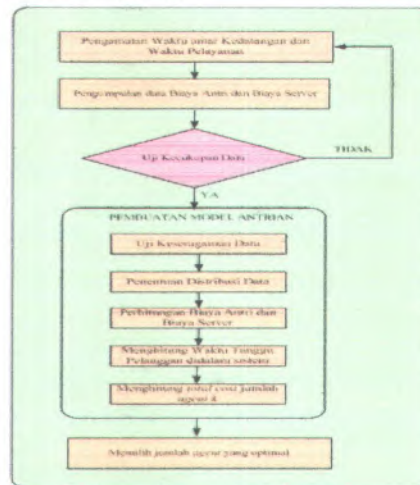
Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *analyze* ini meliputi:

1. Analisa penyebab terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V
2. Analisa Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan pada UCC V PT.TELKOM

- *Improve*

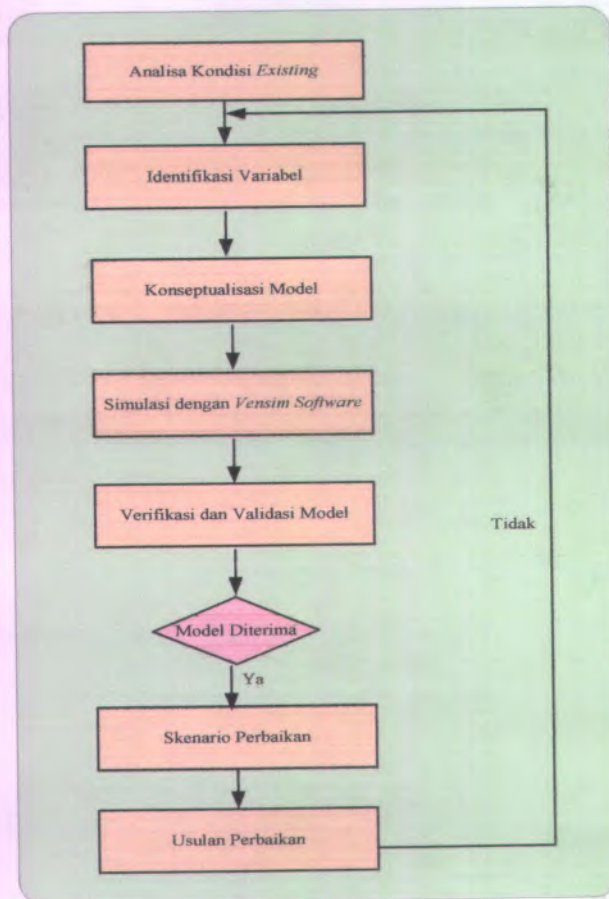
Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *improve* ini meliputi:

1. Analisa pembobotan pengaruh *waste* untuk menentukan prioritas perbaikan terhadap *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM dengan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)
2. Memberikan beberapa usulan perbaikan terhadap *waste* yang memiliki nilai RPN tertinggi pada FMEA *waste*. Adapun usulan perbaikan untuk mereduksi *waste* tersebut adalah dengan membuat model antrian yang metodologinya seperti pada Gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Pembuatan Model Antrian

Selanjutnya, akan dibuat *to-be system* proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM dengan membuat pemodelan Simulasi Sistem Dinamik dengan menggunakan *Software Ventana Simulation*. Adapun metodologi pemodelan Simulasi Sistem Dinamik dapat dilihat pada gambar 3.2 seperti berikut :



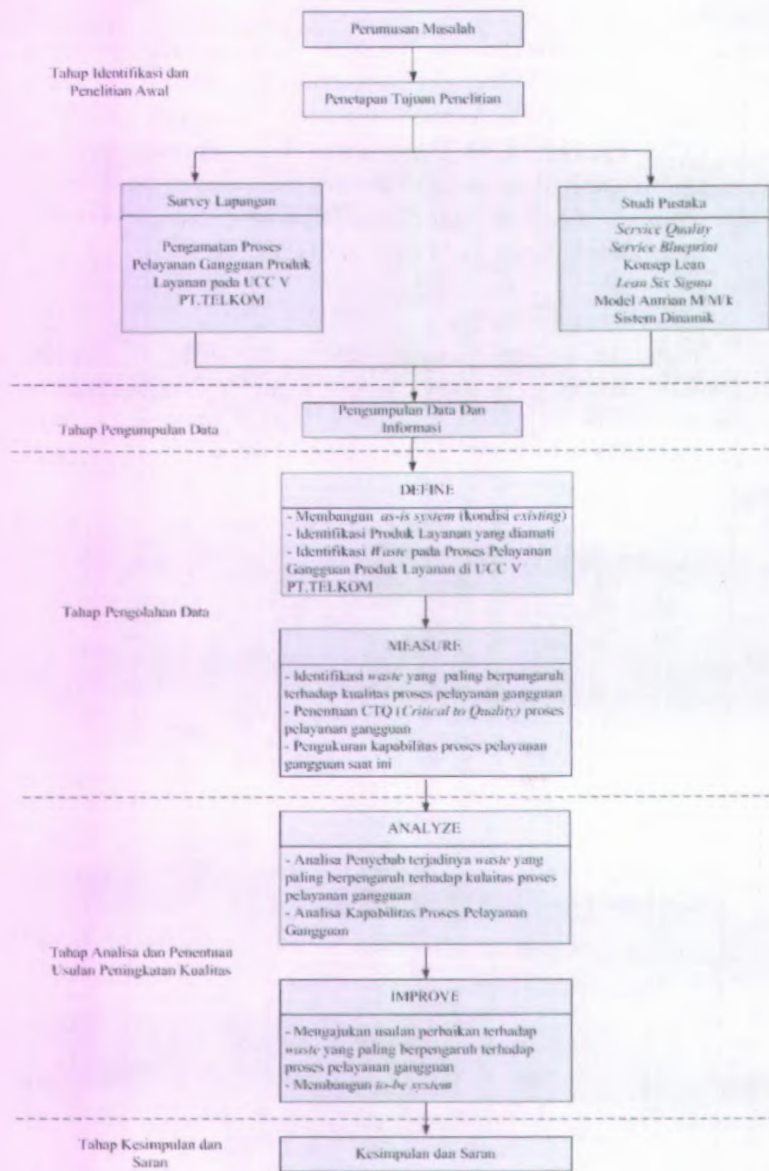
Gambar 3.2 Diagram Alir Metodologi Pemodelan Simulasi Sistem Dinamik

Setelah dibuat simulasi sistem dinamik, maka usulan perbaikan dilakukan berdasarkan skenario hasil simulasi terbaik yang dapat memberikan peningkatan kualitas terhadap pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM. Berdasarkan hasil simulasi tersebut, maka usulan perbaikan dilakukan dengan membangun *to-be system* dengan membuat *service blueprint* proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.

Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai. Saran diberikan untuk proses peningkatan kinerja/performansi perusahaan serta penelitian selanjutnya

Diagram alir Metodologi Penelitian Penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Tahap pengumpulan dan pengolahan data ini terdiri dari dua tahap, yaitu *define* dan *measure*.

4.1 *Define*

Pada tahap ini dilakukan penggambaran aliran informasi dan aliran fisik yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.

4.1.1 **Gambaran Umum Perusahaan**

PT. Telekomunikasi Indonesia salah satu perusahaan negara yang memberikan fasilitas layanan telekomunikasi Indonesia dari tahun 1991 terus melakukan pengembangan dan inovasi terhadap produk-produk layanannya. PT.TELKOM mempunyai pusat pengelolaan di setiap regional wilayahnya yang disebut dengan Divisi Regional (DIVRE), salah satunya adalah TELKOM DIVRE V Jawa Timur. Visi TELKOM DIVRE V dan Visi PT.TELKOM adalah : "Menjadi Dominan InfoCom Player di kawasan Regional" dan sesuai dengan fungsi organisasinya, Misi TELKOM DIVRE V adalah :

1. Memberikan layanan "*One Stop InfoCom*" dengan kualitas yang prima dan harga kompetitif.
2. Mengelola usaha melalui cara yang terbaik, dengan mengoptimalkan SDM yang unggul, teknologi yang kompetitif serta *Business Partner* yang sinergi.

PT. TELKOM DIVRE V mempunyai beberapa unit bisnis yang bergerak dalam bidang jasa atau operasi yang berbeda-beda. Salah satunya adalah *Unit Corporate Customer* (UCC) atau Divisi *Enterprise. Unit Corporate Customer* (UCC) ini melayani dan mengelola segmen *Corporate Customer*, dimana *Corporate Customer* tersebut disegmen lagi menjadi *Cluster 1*,

Cluster 2, dan *Cluster 3* berdasarkan tingkat *revenue* bulanan. *Corporate Customer* disini meliputi Grup *Finance/Banking*, Industri Manufaktur, Instansi Pemerintah, Industri Pertambangan dan Konstruksi, Industri Perdagangan, hingga Industri di sektor Jasa.

PT. TELKOM DIVRE V menetapkan Segmentasi berdasarkan diferensiasi layanan berdasarkan standard *Service level Guarantee* (SLG). *Service level Guarantee* (SLG) ini merupakan kesepakatan antara pihak *Unit Corporate Customer* (UCC) sebagai *Delivery Channel* dengan *Corporate Customer*. Berdasarkan *Service level Guarantee* (SLG) tersebut, *Corporate Customer* dapat memilih antara 95% hingga 99.5%. Setiap *Corporate Customer* dapat menghubungi AM (*Account Manager*) sebagai mitra mereka dalam penggunaan dan instalasi produk layanan, melakukan pengaduan (klaim) produk layanan, dimana setiap *Corporate Customer* akan dilayani oleh seorang AM (*Account Manager*).

Unit Corporate Customer (UCC) PT. TELKOM DIVRE V merupakan *Delivery Channel* melayani *Corporate Customer* yang memberikan *revenue* terbesar, sehingga sudah menjadi komitmen bagi personel *Unit Corporate Customer* (UCC) PT. TELKOM DIVRE V sebagai *Customer Care* untuk memberikan pelayanan prima dan mengutamakan kepuasan pelanggannya. Sesuai dengan Visi *Unit Corporate Customer* (UCC) yaitu “*To Become the Most Excellent Care Center Corporate Customer*”. Berdasarkan visinya tersebut, maka *Unit Corporate Customer* (UCC) PT. TELKOM DIVRE V harus memberikan pelayanan terbaiknya kepada pihak *customer*. Sedangkan Misi *Unit Corporate Customer* (UCC) adalah “*Managing Excellent Service Level Guarantee through 24 hour monitoring, fast response, recovery and delivery, deploying standard and integrated process, enhance Human Resource competency level and continually technoly updating*”.

Selain Visi dan Misi, *Unit Corporate Customer* (UCC) memiliki Kebijakan Mutu yaitu Senantiasa berupaya

meningkatkan kualitas pelayanan secara sistematis dan berkesinambungan untuk memberikan pelayanan terbaik demi kepuasan pelanggan.

Struktur organisasi *Unit Corporate Customer* (UCC) ini dikepalai oleh seorang *General Manager* UCC yang dibantu oleh sekretaris. *General manager* membawahi lima buah divisi yang terdiri dari *Marketing*, *Customer Solution*, *Customer Care*, *Payment Management*, dan *Shared Service*. Divisi *Marketing* menangani urusan pemasaran Area I (Malang), Area II (Madiun), Area III (Jember), Segmen I, Segmen II, dan Segmen III. Divisi *Customer Solution* mengenai pengelolaan data, analisa bisnis, hingga membuat suatu "*design solution*". Divisi *Customer Care* menangani urusan *Provisioning* dan *Deliver*, *Corporate Customer Care Center*, hingga menangani urusan *Quality* dan *Service*. Divisi *Payment Management* menangani urusan *Rating* dan *Discounting*, *Invoicing*, hingga *Debt Management*. Divisi *Shared Service* menangani *Performance* dan *Quality Management*, *Finance*, hingga urusan *Legal* dan *Logistic*. Struktur organisasi *Unit Corporate Customer* (UCC) ini dapat dilihat pada Lampiran.

Strategi bisnis yang digunakan adalah : 1) *Multi Service Building* yaitu untuk mengembangkan bisnis *InfoCom*, TELKOM harus dapat memberikan layanan yang terpadu. Dalam memasarkan sambungan telepon misalnya harus sudah mencakup layanan multimedia. Pelanggan tidak lagi mengenal TELKOM hanya sebagai penyedia telepon tetapi sudah dapat menikmati berbagai layanan secara paket. Dalam hal ini akan mengikutsertakan TELKOM-Group, sebagai pelanggan TELKOM berarti sekaligus menjadi pelanggan perusahaan yang tergabung dalam TELKOM-Group, 2) *Service Excellent* sudah menjadi keharusan dalam berkompetisi. Layanan prima baik dari sisi kualitas *produk*, *delivery*, *price*, dan layanan purna jual menjadi bagian penting yang harus mendapat perhatian jajaran TELKOM, 3) *Build Business Scale* dimana membangun bisnis berskala besar sangat penting bagi TELKOM yang sudah dikenal sebagai *National Company*. Untuk itulah *Central Policy* harus diperkuat dan

produk harus mencakup *National Wide*. Produk-produk dengan branding local perlu dihentikan kemudian dibuatkan standarisasinya sehingga apabila diimplementasikan secara Nasional akan membentuk *Business Scale* yang besar dan kompetitif (*barrier to entry* bagi pesaing), 4) *Strong Financial Growth* yaitu pertumbuhan perusahaan secara financial sudah sangat perlu ditingkatkan dan akan semakin menjadi kunci kesinambungan dan pertumbuhan perusahaan.

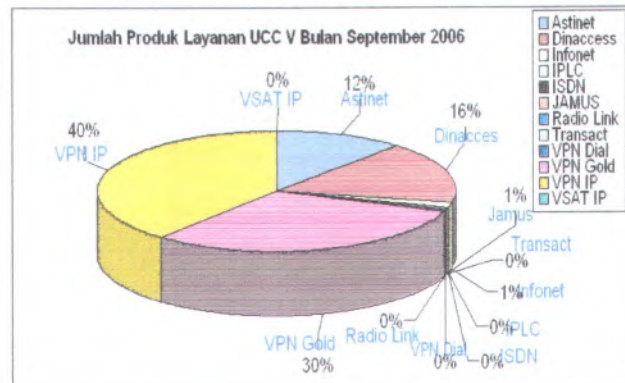
Unit Corporate Customer (UCC) PT. TELKOM DIVRE V melayani produk layanan tertentu yang bersifat Non POTS (*Plan Ordinary Telephone Services*) yang meliputi :

- Astinet
- Dinaccess
- Infonet
- IPLC
- ISDN
- JAMUS
- RadioLink
- Transact
- VPN (*Virtual Privat Network*) Dial
- VPN (*Virtual Privat Network*) Gold
- VPN(*Virtual Privat Network*) IP
- VSAT IP

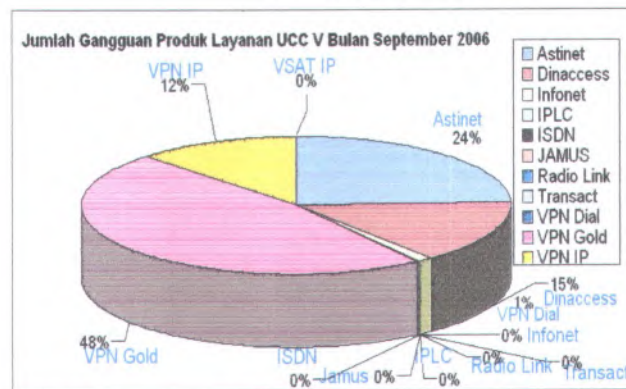
4.1.2 Identifikasi produk layanan yang menjadi amatan

Unit Corporate Customer (UCC) PT. TELKOM DIVRE V mempunyai 12 produk layanan Non POTS seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Pemilihan produk amatan pada penelitian ini berdasarkan nilai *E-Quality* yang merupakan perbandingan jumlah konsumen dengan jumlah klaim. Produk layanan yang memiliki *E-Quality* tertinggi pada bulan September hingga November 2006 merupakan produk layanan yang menjadi amatan pada penelitian tugas akhir ini. Untuk pengendalian

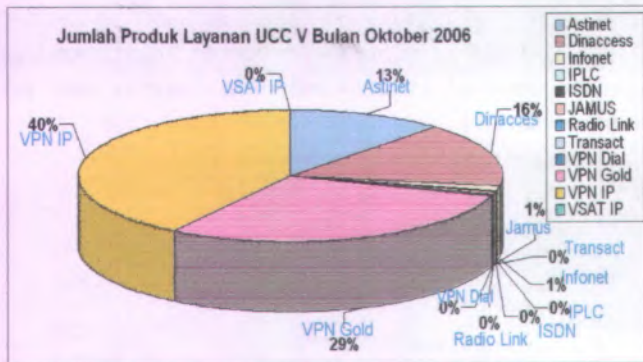
kualitas jasa, PT. TELKOM menetapkan batas maksimum *E-Quality* adalah $< 0,5\%$, nilai *E-Quality* tertinggi menunjukkan bahwa produk layanan tersebut memiliki kualitas yang rendah. Berikut ini akan disajikan data jumlah konsumen dan jumlah klaim dari setiap produk layanan Non POTS *Unit Corporate Customer* (UCC) PT. TELKOM DIVRE V pada bulan September hingga November 2006.



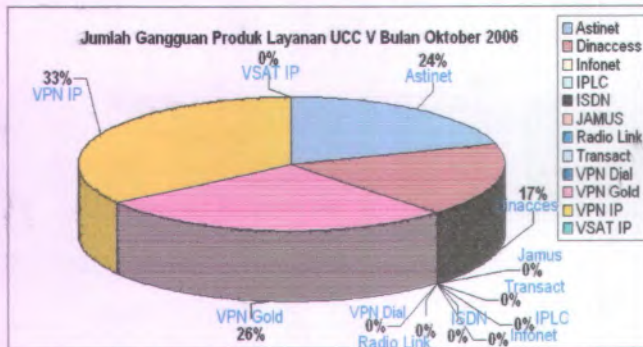
Gambar 4.1 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan September 2006



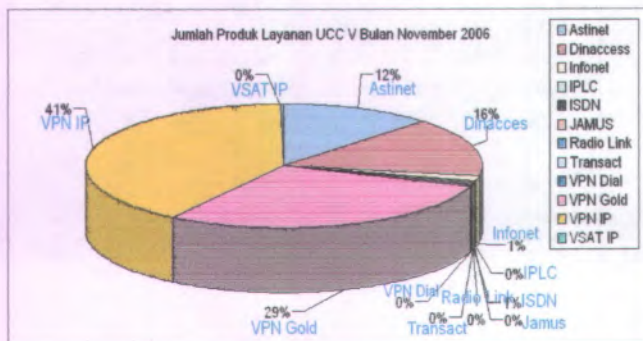
Gambar 4.2 Diagram Jumlah Gangguan Produk Layanan UCC V Bulan September 2006



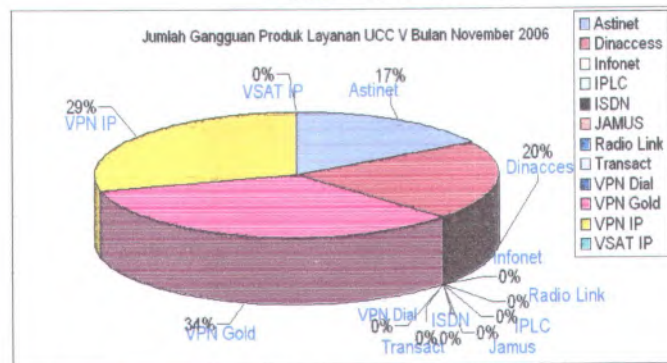
Gambar 4.3 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan Oktober 2006



Gambar 4.4 Diagram Gangguan Jumlah Produk Layanan UCC V Bulan Oktober 2006



Gambar 4.5 Diagram Jumlah Produk Layanan UCC V
Bulan November 2006



Gambar 4.6 Diagram Jumlah Gangguan Produk Layanan UCC V
Bulan November 2006

Nilai *E-Quality* merupakan perbandingan jumlah konsumen dengan jumlah klaim. Berikut ini adalah nilai *E-Quality* produk layanan pada bulan September hingga November 2006 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 *E-Quality* Produk Layanan UCC V
Bulan September 2006

Product / Layanan	Jumlah Layanan	Jumlah Gangguan	E-Quality
Astinet	1,466	48	3.27%
Dinaccess	2,060	34	1.65%
Infonet	185	2	1.08%
IPLC	1	0	0.00%
ISDN	8	0	0.00%
JAMUS	78	0	0.00%
Radio Link	1	0	0.00%
Transact	13	0	0.00%
VPN Dial	57	1	1.75%
VPN Gold	3,808	108	2.84%
VPN IP	4,867	28	0.58%
VSAT IP	0	0	-
JUMLAH	12,544	221	

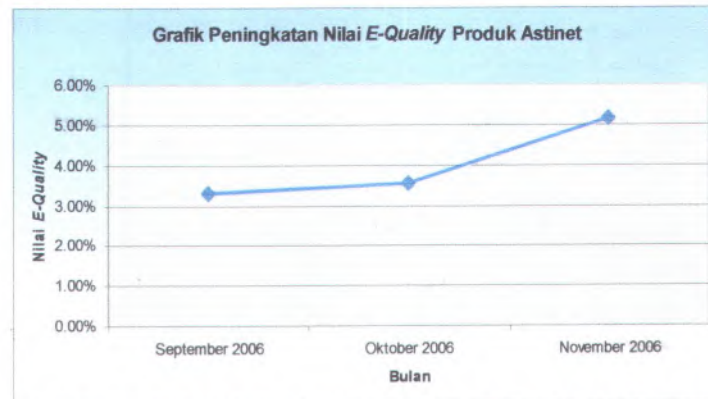
Tabel 4.2 *E-Quality* Produk Layanan UCC V
Bulan Oktober 2006

Product / Layanan	Jumlah Layanan	Jumlah Gangguan	E-Quality
<i>Astinet</i>	1,586	56	3.53%
<i>Dinaccess</i>	2,105	42	2.00%
<i>Infonet</i>	185	0	0.00%
<i>IPLC</i>	20	0	0.00%
<i>ISDN</i>	11	0	0.00%
<i>JAMUS</i>	78	0	0.00%
<i>Radio Link</i>	1	0	0.00%
<i>Transact</i>	14	0	0.00%
<i>VPN Dial</i>	61	0	0.00%
<i>VPN Gold</i>	3,855	65	1.69%
<i>VPN IP</i>	5,493	82	1.49%
<i>VSAT IP</i>	0	0	-
JUMLAH	13.409	245	

Tabel 4.3 *E-Quality* Produk Layanan UCC V
Bulan November 2006

Product / Layanan	Jumlah Layanan	Jumlah Gangguan	E-Quality
<i>Astinet</i>	1672	87	5.20%
<i>Dinaccess</i>	2150	105	4.88%
<i>Infonet</i>	184	1	0.54%
<i>IPLC</i>	23	0	0.00%
<i>ISDN</i>	8	0	0.00%
<i>JAMUS</i>	78	0	0.00%
<i>Radio Link</i>	1	0	0.00%
<i>Transact</i>	14	0	0.00%
<i>VPN Dial</i>	65	0	0.00%
<i>VPN Gold</i>	3982	174	4.37%
<i>VPN IP</i>	5514	149	2.70%
<i>VSAT IP</i>	39	0	0.00%
JUMLAH	13.730	516	

Berdasarkan perhitungan nilai *E-Quality* produk layanan NON POTS *Unit Corporate Customer* (UCC) PT. TELKOM DIVRE V pada bulan September hingga November 2006, produk layanan Astinet merupakan produk layanan yang memiliki nilai *E-Quality* tertinggi. Selain itu produk layanan Astinet ini mengalami jumlah penggunaan produk layanan namun peningkatan ini tidak diimbangi dengan penurunan jumlah gangguan produk layanan. Maka produk layanan yang akan diamati sebagai objek penelitian ini adalah produk Astinet. Seiring bertambahnya waktu *E-Quality* terus meningkat, yang mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas padahal PT.TELKOM menetapkan batas maksimum *E-Quality* adalah < 0,5%. Untuk lebih jelasnya peningkatan nilai *E-Quality* dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Grafik Peningkatan nilai *E-Quality* Astinet

Astinet merupakan layanan akses ke internet global secara *permanent dedicated*. Artinya, akses ke internet global yang disediakan Astinet tersedia terus menerus selama 24 jam sehari. Selain itu, bandwidth yang disediakan oleh Astinet ukurannya jauh lebih besar dibandingkan dengan TelkomNet Instan ataupun TelkomNet ISDN yakni bervariasi dari 64 Kbps sampai dengan 2 Mbps.

Karena Astinet merupakan layanan *dedicated* yang *permanent*, maka *user* tidak perlu melakukan *dial-up* terlebih dahulu untuk melakukan akses ke internet global. Dengan kata lain, *user* Astinet dapat mengakses internet kapan saja. Karena Astinet memiliki konektivitas penuh, maka Astinet sangat tepat digunakan oleh sekelompok *user* yang akan terus menerus mengakses Internet Global. Oleh karena itu, Astinet sangat tepat bila digunakan untuk menghubungkan jaringan perusahaan dengan Internet Global.

Keunggulan produk Astinet dibandingkan produk layanan lainnya adalah *Gateway* Internet kecepatan tinggi, QoS (*Quality of Service*), Cakupan Nasional (*coverage*) produk ini adalah seluruh Indonesia, *Bundling Service* (*Website, e-mail, IP Address*), *throughput* dari *Gateway* TelkomNet ke pelanggan sesuai dengan *speed* yang diminta, *Multigateway* bisa melalui *Fiber Optic* dan Satelit.

4.1.3 Aliran informasi proses pelayanan gangguan UCC V

Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi *existing* aliran informasi yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V adalah sebagai berikut :

1. Aliran informasi dimulai dengan datangnya komplain mengenai gangguan produk layanan dari *Corporate Customer* yang diterima oleh AM kemudian disampaikan kepada bagian C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V atau ke bagian C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V secara langsung baik melalui *call center* 0-800-1-835566 (0-800-1-TELKOM) website www.t3-online.telkom.co.id.
2. C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V melakukan *open trouble ticket* pada www.t3-online.telkom.co.id setelah menerima informasi mengenai masalah gangguan produk layanan dari AM atau *Corporate Customer* dan juga dari hasil pengukuran rutin dari pihak *Product Owner* (Divisi Multimedia, Divisi *Long Distance*, Divre).

3. C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V melakukan analisa awal untuk mengidentifikasi jenis gangguan.
4. Jika hasil analisa awal terjadi GAMAS (Gangguan Masal), maka bagian C4 UCC V melaporkan adanya gangguan ini kepada seluruh Level Manajemen di UCC V (Manajemen Level 0, Level 1, hingga Manajemen Level 5).
5. Jika tidak terjadi GAMAS (Gangguan Masal), maka C4 (*Corporate Customer Care Center*) UCC V melakukan estimasi lamanya gangguan dan mengidentifikasi segmen gangguan.
6. Hasil analisa dan identifikasi awal dari C4 UCC V ini kemudian dilaporkan kepada C4 Nasional dan *Product Owner* sebagai order perbaikan.
7. Pihak *Product Owner* menerima order perbaikan, kemudian melakukan identifikasi letak dan jenis gangguan. Selanjutnya pihak *Product Owner* input data gangguan pada *trouble ticket*, melakukan koordinasi internal, kemudian menginformasikan *progress* penanganan gangguan *corporate customer* kepada C4 UCC V.
8. Pihak C4 UCC V mengupdate *progress* penanganan gangguan *corporate customer* kemudian melaporkannya kepada AM ataupun kepada *corporate customer* secara langsung.
9. Pihak C4 Nasional melakukan supervisi, analisa, dan rekomendasi serta koordinasi dengan pihak *product owner* untuk melakukan "*troubleshooting*" gangguan produk layanan *corporate customer*.
10. *Product owner* update *progress* gangguan dan melaporkannya kepada C4 UCC V dan C4 Nasional.
11. Setelah C4 UCC V menerima informasi *progress* gangguan, selanjutnya melaporkan kembali update informasi *progress* gangguan kepada AM dan *corporate customer*.
12. Jika masih terjadi adanya indikasi gangguan, maka pihak C4 UCC V melakukan identifikasi awal terhadap gangguan, jika terjadi GAMAS (Gangguan Masal), maka C4 (*Corporate*

Customer Care Center) UCC V melaporkan adanya gangguan ini kepada seluruh Level Manajemen kepada C4 Nasional (Manajemen Level 0, Level 1, hingga Manajemen Level 5).

13. Jika tidak, maka C4 melakukan *dispatch* laporan gangguan berdasarkan model eskalasi. Jika waktu perbaikan aktual ternyata lebih besar dari waktu perbaikan yang telah dijanjikan berdasarkan SLG, maka eskalasi ke manajemen level 1 hingga manajemen level 5 berdasarkan prioritas SLG nya.
14. Jika waktu perbaikan aktual ternyata lebih kecil dari waktu perbaikan yang telah dijanjikan berdasarkan SLG, maka C4 UCC V dapat melaporkan penyelesaian gangguan ini kepada pihak *Product Owner*.
15. *Product owner* menginformasikan selesainya penanganan masalah gangguan kepada C4 UCC V.
16. Pihak C4 UCC V melakukan *update* informasi/konfirmasi bahwa penyelesaian gangguan telah selesai, kemudian menginformasikannya kepada AM maupun kepada *corporate customer* secara langsung dan melaporkan selesainya penanganan gangguan ini kepada C4 Nasional.
17. *Product owner* melakukan *update data historical* gangguan.
18. Setelah produk layanan *corporate customer* kembali normal, maka pihak C4 UCC V ini dapat melakukan *closing trouble ticket*, jika telah mendapat rekomendasi (*acceptance*) dari *corporate customer*.

4.1.4 Aliran fisik proses pelayanan gangguan UCC V

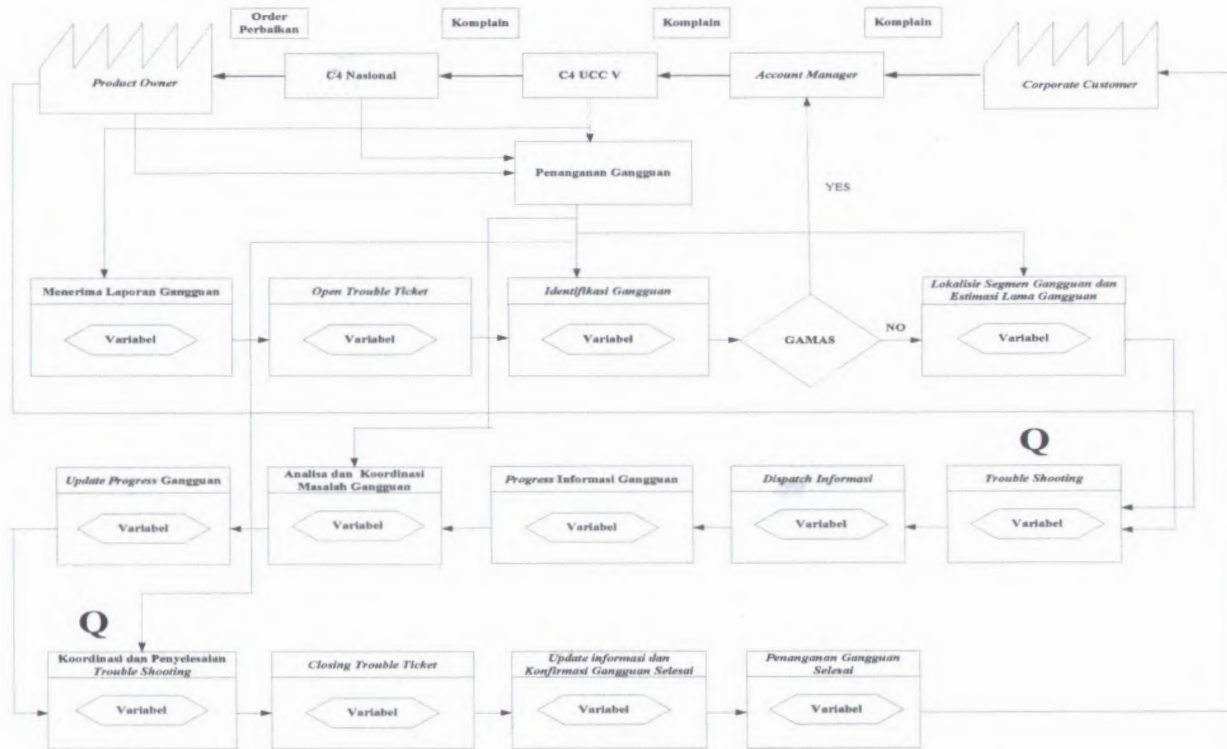
Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi *existing* aliran informasi yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V adalah sebagai berikut :

1. Aliran fisik dimulai dengan datangnya komplain mengenai gangguan produk layanan. UCC V merupakan *delivery channel*, dalam *supply chain* yang bertindak sebagai *supplier* adalah *Product Owner* yaitu Divisi Multimedia, Divisi *Long Distance*, Divisi Regional. Sehingga jika *corporate customer*

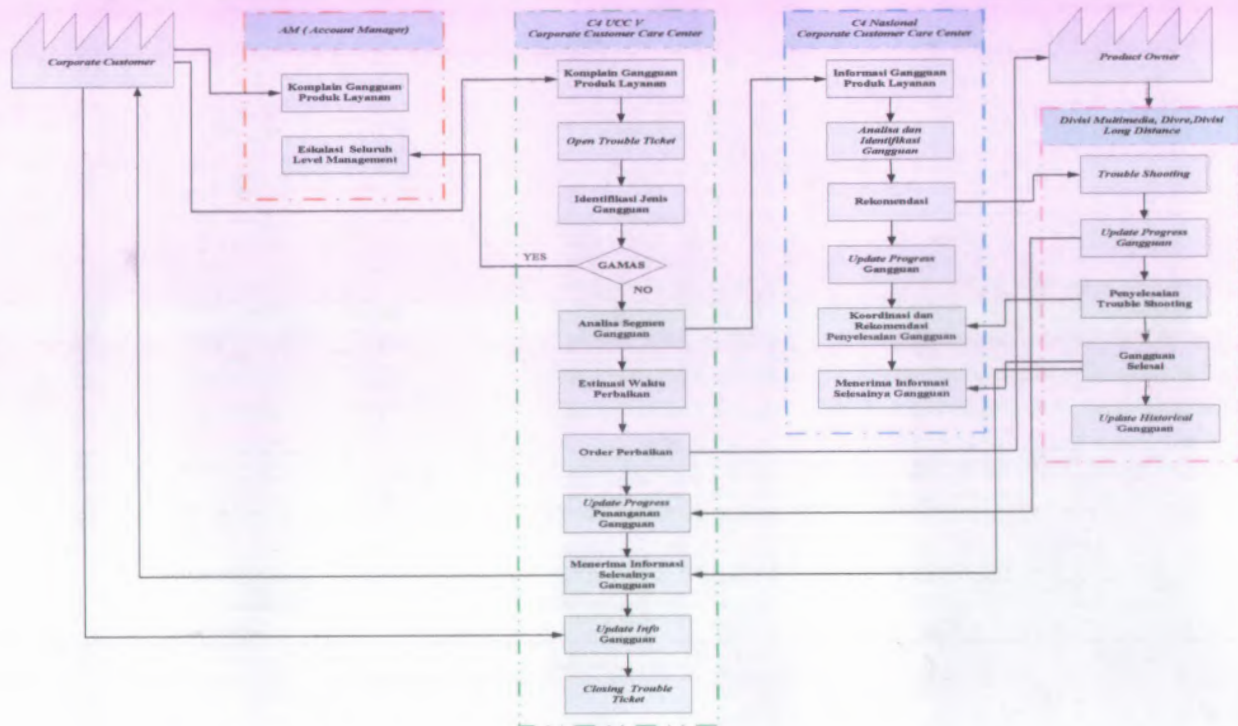
mengalami gangguan terhadap produk layanannya, maka UCC V melakukan monitoring dan mendispatch terjadinya gangguan layanan ini ke pihak *product owner*, dimana waktu penyelesaian gangguan produk layanan itu tidak boleh melebihi 4 jam.

2. C4 UCC V menerima komplain dari AM maupun dari *corporate customer* secara langsung. Bukan hanya dari *customer* saja C4 UCC V pun menerima hasil pengukuran rutin dari *product owner* yang bertindak sebagai *supplier*.
3. Berdasarkan informasi dari pihak *customer* dan *supplier*, maka C4 UCC V melakukan analisa dan identifikasi gangguan yang terjadi.
4. Jika ternyata terjadi GAMAS (Gangguan Masal), maka C4 UCC V melaporkan gangguan tersebut kepada seluruh level manajemen untuk dilakukan koordinasi dan penanganan intensif.
5. Jika terjadi gangguan biasa, maka pihak C4 UCC V dapat melakukan estimasi lama gangguan dan mengidentifikasi jenis gangguan dengan menggunakan *tools* NMS (*Network Management System*).
6. Setelah itu, C4 memberikan order perbaikan untuk penanganan masalah gangguan kepada pihak *product owner*.
7. *Product owner* kemudian melakukan koordinasi internal untuk penyelesaian masalah gangguan .
8. Hasil identifikasi masalah gangguan ini kemudian disampaikan kepada C4 UCC V untuk dinformasikan kepada *Corporate Customer* sebagai *progress* penanganan gangguan
9. Pihak *product owner* dan C4 Nasional kemudian melakukan koordinasi, analisa, supervisi, dan rekomendasi penyelesaian masalah gangguan.
10. *Product owner* menginformasikan *progress* gangguan secara kontinue kepada C4 UCC V. Kemudian pihak C4 UCC menginformasikan *progress* gangguan tersebut kepada *corporate customer* dan AM

11. C4 UCC V kemudian melakukan analisa ulang terhadap gangguan yang terjadi, jika terdapat indikasi adanya GAMAS (Gangguan Masal), maka C4 UCC V melaporkan adanya gangguan ini kepada seluruh Level Manajemen kepada C4 Nasional (Manajemen Level 0, Level 1, hingga Manajemen Level 5).
12. Jika tidak, maka C4 melakukan dispatch laporan gangguan berdasarkan model eskalasi. Jika waktu perbaikan aktual ternyata lebih besar dari waktu perbaikan yang telah dijanjikan berdasarkan SLG, maka eskalasi ke manajemen level 1 hingga manajemen level 5 berdasarkan prioritas SLG nya. Kemudian setiap level manajemen itu melakukan koordinasi dengan *product owner* untuk penyelesaian *trouble shooting*
13. Jika waktu perbaikan aktual ternyata lebih kecil dari waktu perbaikan yang telah dijanjikan berdasarkan SLG, maka C4 UCC V secara langsung dapat melaporkan penyelesaian gangguan ini kepada pihak *Product Owner* yang mengindikasikan bahwa penyelesaian gangguan selesai.
14. Kemudian tanggung jawab C4 UCC V untuk melaporkan penyelesaian gangguan kepada C4 Nasional dan AM ataupun melaporkan kepada *Corporate Customer* secara langsung.
15. Langkah terakhir dalam penanganan masalah gangguan ini, pihak C4 melakukan update dan konfirmasi bahwa gangguan telah selesai dan menutup *trouble ticket* jika *Corporate Customer* telah menerima hasil penyelesaian gangguan produk layanannya.



Gambar 4.8 Big Picture Mapping Proses Pelayanan Gangguan UCC V



Gambar 4.9 Aliran Informasi Proses Pelayanan Gangguan UCC V

4.1.5 Identifikasi Proses Pelayanan Gangguan

Berdasarkan *Big Picture Mapping* diatas, maka proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V PT.TELKOM dapat dibagi menjadi 3 proses utama yaitu Proses Regristasi Gangguan Produk Layanan, Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan, dan Proses Penyelesaian Gangguan. Masing - masing proses tersebut dapat *breakdown* menjadi sub-sub proses seperti berikut :

- A. Proses Registrasi Gangguan Produk Layanan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
 - A1. Proses menerima laporan Gangguan
 - A2. *Open trouble ticket*
 - A3. Identifikasi Gangguan dengan menggunakan tools NMS (*Network Management System*)
 - A4. Estimasi lama gangguan dan lokalisir segmen gangguan produk layanan
- B. Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
 - B1. *Dispatch* Informasi Gangguan Produk Layanan dari *Corporate Customer* ke *Product Owner* sebagai order perbaikan
 - B2. *Product Owner* mengidentifikasi letak dan jenis gangguan
 - B3. Koordinasi Internal pihak *Product Owner* mengenai masalah gangguan produk layanan
 - B4. *Troubleshooting*
 - B5. Koordinasi antara pihak *Product Owner* dan C4 Nasional mengenai masalah gangguan produk layanan
 - B6. Perbaikan produk layanan
 - B7. *Product Owner* menginformasikan *progress* penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC V
 - B8. C4 UCC V menginformasikan *progress* penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC Nasional.

- C. Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
- C1. *Product Owner* menerima rekomendasi dan penyelesaian *troubleshooting* dari C4 UCC V dan C4 Nasional
 - C2. Penyelesaian *troubleshooting*
 - C3. *Product Owner* menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 UCC V
 - C4. C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada *Corporate Customer*
 - C5. C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 Nasional
 - C6 *Close trouble ticket*

Berdasarkan tipe aktivitas dalam organisasi (Hines dan Taylor, 2000), maka aktivitas-aktivitas pada proses pelayanan gangguan produk layanan gangguan di UCC PT.TELKOM UCC V dapat diklasifikasikan seperti pada tabel 4.4 :

Tabel 4.4 Identifikasi Aktivitas pada Proses Pelayanan Gangguan (Berdasarkan Hines dan Taylor, 2000)

Kode	Tipe Aktivitas	VA	NVA	NNVA
A. Proses Registrasi Gangguan Produk Layanan				
A1	Proses menerima laporan Gangguan	✓		
A2	Open <i>trouble ticket</i>	✓		
A3	C4 UCC V Mengidentifikasi Gangguan dengan menggunakan tools NMS	✓		
A4	C4 UCC V Mengestimasi lama gangguan dan lokalisir segmen gangguan produk layanan	✓		
B. Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan				
B1	C4 UCC V Dispatch Informasi Gangguan Produk Layanan dari <i>Corporate Customer</i> ke <i>Product Owner</i> sebagai order perbaikan			✓
B2	<i>Product Owner</i> mengidentifikasi letak dan jenis gangguan produk layanan			✓
B3	Koordinasi Internal pihak <i>Product Owner</i> mengenai masalah gangguan produk layanan			✓
B4	<i>Troubleshooting</i>	✓		
B5	Koordinasi antara pihak <i>Product Owner</i> dan C4 Nasional mengenai masalah gangguan produk layanan			✓
B6	Perbaikan produk layanan	✓		
B7	<i>Product Owner</i> menginformasikan <i>progress</i> penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			✓
B8	C4 UCC V menginformasikan <i>progress</i> penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC Nasional		✓	
C. Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan				
C1	<i>Product Owner</i> menerima rekomendasi dan penyelesaian <i>troubleshooting</i> dari C4 UCC V dan C4 Nasional			✓
C2	Penyelesaian <i>troubleshooting</i>	✓		
C3	<i>Product Owner</i> menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			✓
C4	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada <i>Corporate Customer</i>	✓		
C5	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 Nasional		✓	
C6	<i>Close trouble ticket</i>			✓

Keterangan :

VA : *Value Adding Activity*

NVA : *Non-Value Adding Activity*

NNVA : *Necessary but Non Value Adding Activity*

Berdasarkan keseluruhan aktivitas pada proses pelayanan gangguan di UCC PT.TELKOM Divre V. 44.44 % merupakan *value adding activity*, 44.44 % merupakan *necessary but non value adding activit*, dan 11.12 % merupakan *non value adding activity*. Adanya *non value adding activity* mengakibatkan kinerja perusahaan dalam proses pelayanan gangguan kurang efektif dan efisien.

4.1.6 Identifikasi *Waste*

Berdasarkan hasil *brainstorming* dan pengamatan terhadap aliran fisik dan aliran informasi, maka dapat diidentifikasi *waste* (pemborosan) yang terjadi pada proses pelayanan gangguan yaitu :

1. *Overproduction*

Proses pelayanan yang berlebihan yang sebenarnya tidak dibutuhkan oleh *customer*. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *overproduction* ini adalah :

- *Double Ticket* (Kesalahan/Perulangan Input Data klaim/gangguan *Corporate Customer*) pada www.t3-online.telkom.co.id
- Step/ langkah-langkah penyelesaian masalah gangguan yang panjang dan berbelit-belit karena penyelesaian gangguan tidak dapat ditangani oleh UCC V, tetapi melibatkan *Product Owner* yang meliputi Divisi Multimedia, Divisi *Long Distance*, Divre, dan banyak pihak lainnya.

2. *Defects*

Cacat yang terjadi pada produk layanan PT.TELKOM yang dilayani oleh UCC V, meliputi masalah kualitas produk layanan yang meliputi :

- Banyaknya Klaim Gangguan Produk Layanan
- Terjadinya GAMAS (Gangguan Masal)
- *E-Quality* Produk Layanan ≥ 0.5 %

3. *Unnecessary inventory*

Terjadi *inventory* yang berlebih. *Inventory* disini bisa berupa informasi, *work order*, order perbaikan produk layanan *Corporate Customer* yang belum terselesaikan. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *unnecessary inventory* ini adalah :

- *Pending* penyelesaian masalah gangguan produk layanan *corporate customer* karena terdapat indikasi “*No Fault*”, sehingga Para *Product Owner* merasa kesulitan dan merasa tidak memiliki tanggung jawab (*responsibility*) untuk menyelesaikan masalah gangguan produk layanan *corporate customer*.

5. *Inappropriate processing*

Penanganan masalah gangguan produk layanan *corporate customer* dengan prosedur dan langkah-langkah yang kurang tepat. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *inappropriate processing* ini adalah :

- Terjadinya GAUL (Gangguan Ulang) pada produk layanan *Corporate Customer*.

6. *Excessive transportation*

Pergerakan aliran fisik dan aliran informasi yang terlalu berlebihan pada proses pelayanan gangguan produk layanan *corporate customer*. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *inappropriate processing* ini adalah :

- *Pending Trouble Ticket* karena masalah gangguan produk layanan *corporate customer* belum berhasil diidentifikasi sehingga melibatkan langkah dan prosedur panjang karena melibatkan banyak *product owner*, sehingga *completion time* penyelesaian gangguan semakin lama.

7. *Waiting*

Terjadi apabila terjadi periode tunggu diantara proses pelayanan yang lama sehingga menyebabkan mesin atau operator menganggur (*idle*). Kondisi ideal adalah tidak ada periode tunggu sehingga proses pelayanan bisa berlangsung lebih cepat dan *customer* tidak menunggu. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *waiting* ini adalah :

- *Corporate customer* mengalami RNA (*Ringging No Answer*) ketika hendak menelpon *Call Center* 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM), sehingga *Call* yang dialihkan ke C4 Nasional. Hal ini menimbulkan konsekuensi Performansi *Call Center* UCC V rendah
- *Corporate Customer* menunggu lama karena adanya indikasi *No Fault*, sehingga pihak *Product Owner* merasa kesulitan untuk mengidentifikasi jenis gangguan. Sehingga perlu dilakukan koordinasi dan pertemuan untuk menyatukan visi antara pihak *product owner* dan C4 UCC. Maka pada langkah tersebut, *corporate customer* harus menunggu lama dalam penyelesaian masalah gangguan produk layanannya.
- Waktu penyelesaian gangguan produk layanan *corporate customer* yang melebihi MDT (*Maximum Down Time*) sesuai dengan SLG (*Service Level Guarantee*), sehingga menimbulkan konsekuensi *SLG Violation* dimana UCC V harus membayar restitusi sebagai pengganti kerugian *corporate*

customer menunggu penyelesaian gangguan produk layanannya.

7. *Unnecessary motion*

Dapat diartikan sebagai pergerakan staf atau pegawai UCC V yang tidak produktif (berpindah, mencari dan berjalan). Aktivitas yang tergolong *unnecessary motion* antara lain :

- *Agent* melakukan aktivitas yang tidak produktif pada waktu jam kerja seperti bersenda gurau, mondar-mandir, berjalan-jalan di area kerja tanpa tujuan.
- *Agent* meninggalkan pekerjaannya pada saat jam kerja.

4.2 *Measure*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran *waste* yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM berdasarkan hasil penyebaran kuisioner. Setelah itu dilakukan pengukuran kapabilitas proses pelayanan gangguan di UCC V untuk objek amatan produk layanan Astinet berdasarkan *waste* yang paling sering terjadi.

4.2.1 *Identifikasi Waste yang paling berpengaruh*

Identifikasi *waste* yang paling berpengaruh pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V menurut konsep *lean* dilakukan dengan penyebaran kuisioner. Kuisioner dilakukan untuk mengetahui tingkat keseringan *waste* terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V. Semakin besar bobot yang diberikan maka semakin sering pula *waste* tersebut terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V.

Kuisisioner ini dibagikan kepada tujuh responden yang mengerti proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V yaitu :

1. *Officer/Agent C4 (Corporate Customer Care Center)*
2. *Officer progress track* gangguan produk layanan
3. *Manager Customer Care*
4. *Staff Provisioning*
5. *Junior Engineering*
6. *Asman C4 (Corporate Customer Care Center)*
7. *Staff Customer Care*

Detail kuisisioner dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini merupakan rekap hasil kuisisioner untuk mengetahui *waste* yang paling sering terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V.

Tabel 4.5 Rekap *Waste* Proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V

<i>Waste</i>	Bobot							Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Overproduction</i>	3	8	4	6	4	3	3	4.43
<i>Defect</i>	6	6	6	5	4	5	6	5.43
<i>Unnecessary inventory</i>	5	7	4	6	3	3	5	4.71
<i>Inappropriate processing</i>	5	1	6	5	3	7	5	4.57
<i>Excessive transportation</i>	5	7	5	4	3	5	5	4.86
<i>Waiting</i>	6	4	6	3	8	8	6	5.86
<i>Unnecessary Motion</i>	5	2	4	6	10	4	5	5.14

Berdasarkan hasil kuisisioner di atas maka dapat diketahui urutan keseringan *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan di UCC V pada tabel 4.6 seperti berikut :

Tabel 4.6 Urutan *Waste* Proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V

No	<i>Waste</i>	Bobot
1	<i>Waiting</i>	5.86
2	<i>Defect</i>	5.43
3	<i>Unnecessary Motion</i>	5.14
4	<i>Excessive transportation</i>	4.86
5	<i>Unnecessary Inventory</i>	4.71
6	<i>Inappropriate processing</i>	4.57
7	<i>Overproduction</i>	4.43

Berdasarkan urutan *waste*, *waiting* dan *defect* merupakan jenis *waste* yang paling sering terjadi pada proses pelayanan gangguan di UCC V. Oleh karena itu, peningkatan kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM dilakukan dengan mereduksi *waste waiting* dan *defect*.

4.2.2. Identifikasi CTQ Proses Pelayanan Gangguan

Identifikasi CTQ (*Critical to Quality*) dilakukan berdasarkan hasil pembobotan dan urutan *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V yaitu *waiting* dan *defect*. Karena kedua jenis *waste* tersebut memberikan peluang bagi ketidakpuasan *corporate customer* bahkan terjadi *churn* (berpindah *internet service provider*). Berikut adalah deskripsi dari tiap CTQ (*Critical to Quality*) proses pelayanan gangguan di UCC V berdasarkan *waste* yang paling sering terjadi :

4.2.2.1 *Waiting*

Waiting merupakan salah satu jenis pemborosan yang terjadi apabila terjadi periode tunggu diantara proses pelayanan yang lama sehingga menyebabkan mesin atau operator

mengganggu (*idle*). Kondisi ideal adalah tidak ada periode tunggu sehingga proses pelayanan bisa berlangsung lebih cepat dan *customer* tidak menunggu.

Apabila *Mean Time to Recovery* melebihi MDT (*Maximum Down Time*) sesuai dengan SLG (*Service Level Guarantee*), maka akan menimbulkan konsekuensi *SLG Violation* dimana UCC V harus membayar restitusi sebagai pengganti kerugian *corporate customer* menunggu penyelesaian gangguan produk layanannya. Sehingga *Critical to Quality* proses pelayanan yang disebabkan oleh *waste waiting* ini adalah *Mean Time to Recovery*, dimana berdasarkan data klaim *Corporate Customer* pada bulan September hingga November 2006 terdapat sejumlah klaim yang *Mean Time to Recovery*nya melebihi batas MDT (*Maximum Down Time*) seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.7 seperti berikut :

Tabel 4.7 Jumlah Klaim yang melebihi MDT

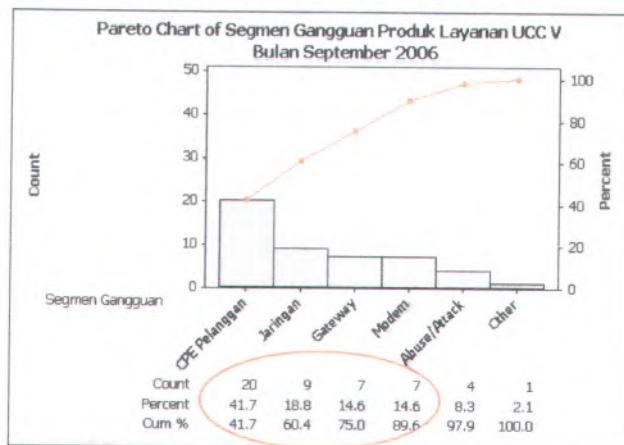
Bulan	September 2006	Oktober 2006	November 2006
Jumlah Klaim	48	56	87
Jumlah Klaim yang melebihi MDT	10	13	23

4.2.2.2 Defect

Defect merupakan jenis pemborosan yang disebabkan oleh cacat produk layanan PT.TELKOM yang dilayani oleh UCC V, meliputi masalah kualitas produk layanan yang meliputi banyaknya klaim gangguan produk layanan, terjadinya GAMAS (Gangguan Masal), dan *E-Quality* Produk Layanan ≥ 0.5 %. Berdasarkan pengumpulan data, diperoleh bahwa produk Astinet memiliki *E-Quality* tertinggi dibandingkan produk layanan lainnya. Oleh karena itu, analisa dan perbaikan untuk jenis *waste defect* ini dilakukan pada produk layanan Astinet.

Berdasarkan data klaim *Corporate Customer* pada bulan September hingga November 2006, maka kita dapat memperoleh informasi mengenai jumlah dan segmen

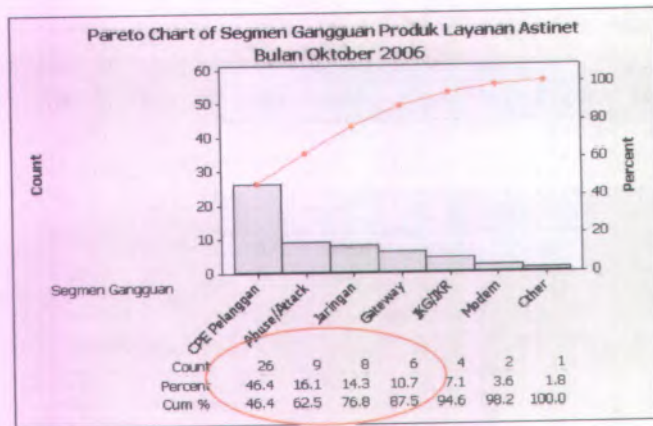
gangguan. Sehingga *Critical to Quality* proses pelayanan yang disebabkan oleh *waste defect* ini adalah segmen gangguan terbesar yang terjadi pada produk layanan Astinet. Diagram pareto klaim/segmen gangguan produk Astinet pada bulan September hingga November 2006 ditunjukkan pada Gambar 4.11, Gambar 4.12, dan Gambar 4.13 seperti berikut :



Gambar 4. 11 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan September 2006

Jenis Klaim untuk produk layanan Astinet pada bulan September 2006 didominasi oleh klaim dengan segmen gangguan CPE (*Customer Premisess Equipment*) sebanyak 20 klaim, segmen gangguan jaringan sebanyak 9 klaim, segmen gangguan *Gateway* sebanyak 7 klaim, dan segmen gangguan *Modem* sebanyak 7 klaim. Sehingga CTQ (*Critical to Quality*) produk Astinet pada bulan September 2006 terdiri dari 4 yaitu :

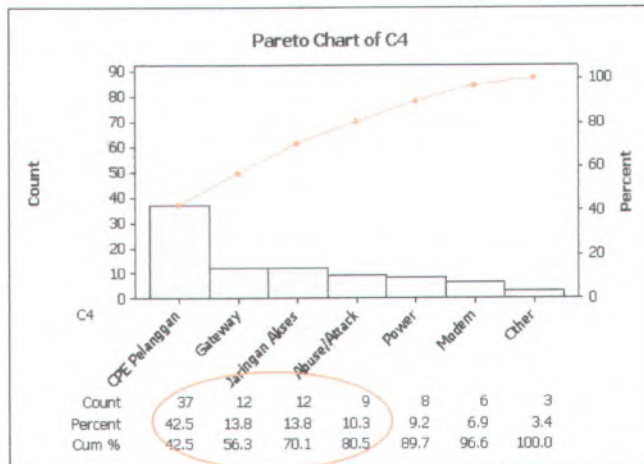
- CPE (*Customer Premisess Equipment*)
- Jaringan
- *Gateway*
- *Modem*



Gambar 4. 12 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan Oktober 2006

Jenis Klaim untuk produk layanan Astinet pada bulan Oktober 2006 didominasi oleh klaim dengan segmen gangguan CPE (*Customer Premisess Equipment*) sebanyak 26 klaim, segmen gangguan *Abuse/Attack* ebanyak 9 klaim, segmen gangguan jaringan sebanyak 8 klaim, dan segmen gangguan *Gateway* sebanyak 6 klaim. Sehingga CTQ (*Critical to Quality*) produk Astinet pada bulan Oktober 2006 terdiri dari 4 yaitu :

- CPE (*Customer Premisess Equipment*)
- *Abuse/Attack*
- Jaringan
- *Gateway*

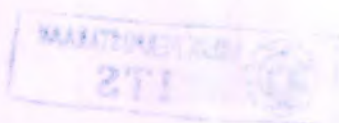


Gambar 4. 13 Diagram Pareto Segmen Gangguan Produk Astinet Bulan November 2006

Jenis Klaim untuk produk layanan Astinet pada bulan November 2006 didominasi oleh klaim dengan segmen gangguan CPE (*Customer Premisess Equipment*) sebanyak 37 klaim, segmen gangguan Gateway sebanyak 12 klaim, segmen gangguan jaringan sebanyak 12 klaim, dan segmen gangguan Abuse/Attack sebanyak 8 klaim. Sehingga CTQ (*Critical to Quality*) produk Astinet pada bulan Oktober 2006 terdiri dari 4 yaitu :

- CPE (*Customer Premisess Equipment*)
- Gateway
- Jaringan
- Abuse/Attack

Berdasarkan diagram pareto tersebut, maka CTQ proses pelayanan gangguan berdasarkan waste defect adalah segmen gangguan CPE Pelanggan, Jaringan, Gateway, Abuse/Attack.



4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan

Berdasarkan CTQ (*Critical to Quality*) yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah pengukuran kapabilitas proses berdasarkan CTQ pada kedua *waste* yang terjadi. Berikut adalah pengukuran kapabilitas Proses Pelayanan berdasarkan CTQ (*Critical to Quality*) untuk setiap *waste* :

4.2.3.1 *Waiting*

Kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada UCC V berdasarkan CTQ *waiting* dihitung berdasarkan data jumlah penyelesaian gangguan (*Time to Repair*), dimana klaim yang *Mean Time to Recovery*nya melebihi MDT (*Maximum Down Time*) dikategorikan sebagai *defect*. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet berdasarkan CTQ *waiting* pada bulan September hingga November 2006 :

Tabel 4.8 Perhitungan Kapabilitas Proses September Berdasarkan CTQ *Waiting*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah klaim gangguan Produk Astinet Bulan September 2006?		48
3	Berapa jumlah klaim yang <i>Time to Repair</i> nya (TTR) melebihi <i>Maximum Downtime</i> (MDT) ?		10
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.20833
5	Banyaknya CTQ		1

	potensial		
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.20833
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 7 * 1000000	208333.33
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.3

Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan September 2006 adalah 2.3 sigma.

Tabel 4.9 Perhitungan Kapabilitas Proses Oktober 2006 Berdasarkan CTQ *Waiting*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah klaim gangguan Produk Astinet Bulan September 2006?		56
3	Berapa jumlah klaim yang <i>Mean Time to Recoverynya</i> melebihi <i>Maximum Downtime</i> (MDT) ?		13
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.23214
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.23214
7	Kemungkinan gagal	Langkah 7	232142.85

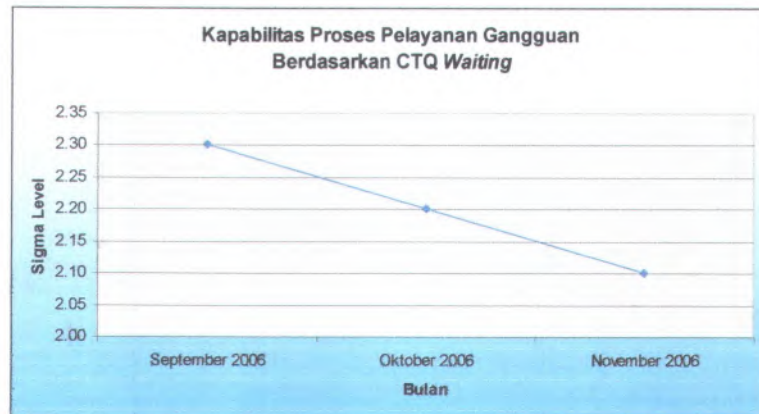
	per sejuta kemungkinan	* 1000000	
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.2

Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan Oktober 2006 adalah 2.2 sigma.

Tabel 4.10 Perhitungan Kapabilitas Proses November 2006 Berdasarkan CTQ *Waiting*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah klaim gangguan Produk Astinet Bulan September 2006?		87
3	Berapa jumlah klaim yang <i>Mean Time to Recovery</i> nya melebihi <i>Maximum Downtime</i> (MDT) ?		23
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.23958
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.23958
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 7 * 1000000	239583.33
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.1

Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan November 2006 adalah 2.1 sigma. Terlihat pada perhitungan kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM berdasarkan CTQ *waiting* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.14 berikut ini :



Gambar 4.14 Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan berdasarkan CTQ *Waiting*

4.2.3.2 Defect

Kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada UCC V berdasarkan CTQ produk *defect* dihitung berdasarkan data klaim *Corporate Customer* pada bulan September hingga November 2006 yang terdapat pada lampiran. Berdasarkan data klaim tersebut, maka dapat dihitung kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet yang cenderung menurun dari bulan September hingga November 2006. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet berdasarkan CTQ produk *defect* pada bulan September hingga November 2006 :

Tabel 4.11 Perhitungan Kapabilitas Proses September
Berdasarkan CTQ *Defect*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah produk layanan Astinet pada bulan September 2006 ?		1466
3	Berapa jumlah klaim gangguan yang terjadi?		48
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.032742
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.00818553
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 7 * 1000000	8185.54
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.9

Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan September 2006 berdasarkan CTQ *defect* adalah 3.9 sigma.

Tabel 4.12 Perhitungan Kapabilitas Proses Oktober
2006 Berdasarkan CTQ *Defect*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah		1586

	produk layanan Astinet pada bulan Oktober 2006 ?		
3	Berapa jumlah klaim gangguan yang terjadi?		56
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.035309
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.00882725
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 7 * 1000000	8827.25
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.87

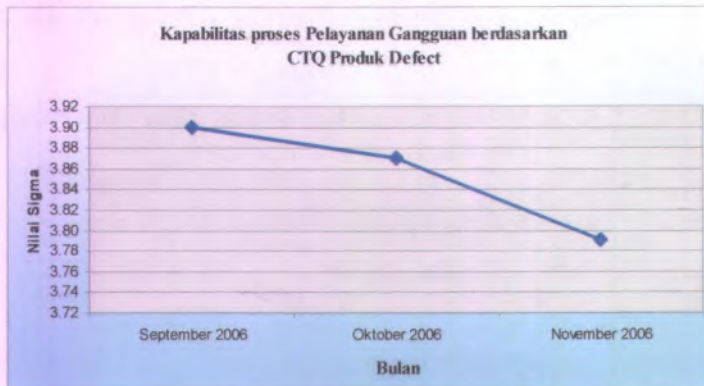
Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan Oktober 2006 berdasarkan CTQ *defect* adalah 3.87 sigma.

Tabel 4.13 Perhitungan Kapabilitas Proses November 2006 Berdasarkan CTQ *Defect*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Klaim/gangguan Produk Astinet
2	Berapa jumlah produk layanan Astinet pada bulan November 2006 ?		1672
3	Berapa jumlah klaim gangguan yang terjadi?		87

4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.051435
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.0128588
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 7 * 1000000	12858.85
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.79

Jadi, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk Astinet bulan November 2006 berdasarkan CTQ *defect* adalah 3.79 sigma. Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM berdasarkan CTQ produk *defect* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.14 berikut ini :



Gambar 4.14 Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan berdasarkan CTQ *defect*

BAB V

ANALISA DAN PENENTUAN USULAN PENINGKATAN KUALITAS

Pada bab ini dilakukan analisa terhadap *waste* dan penyebabnya. Selanjutnya dilakukan penentuan prioritas perbaikan berdasarkan FMEA dan dilakukan *improve* untuk meminimasi *waste*.

5.1 Analyze

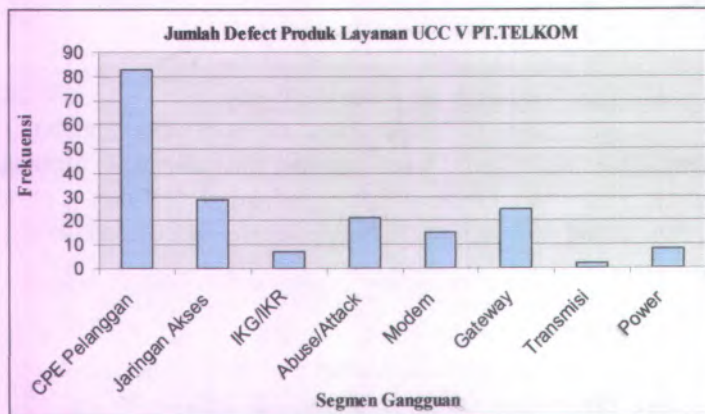
Analisa yang dilakukan meliputi analisa penyebab terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap proses pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM dan analisa kapabilitas proses pelayanan gangguan saat ini.

5.1.1 Analisa Penyebab terjadinya Waste

Berdasarkan kuisioner dan hasil pengamatan di lapangan, maka *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas proses pelayanan gangguan adalah defect dan waiting. Berikut ini adalah analisa terhadap waste defect dan waiting bagai berikut :

- a. *Defect* didefinisikan sebagai cacat produk layanan UCC V PT.TELKOM. Pada tahap *Define* telah diidentifikasi, ternyata produk layanan Astinet merupakan produk layanan yang sangat kritis terhadap kualitas pelayanan gangguan UCC V karena memiliki nilai *E-Quality* yang melebihi standar PT.TELKOM. Adapun jenis cacat produk layanan Astinet dapat dibagi menjadi Segmen Gangguan CPE (*Customer Premisses Equipment*), Jaringan, *Abuse/Attack*, Gateway, Modem, Transmisi, dan *Power*. Segmen gangguan tersebut menimbulkan konsekuensi produk layanan Astinet *Corporate Customer* mengalami Kesulitan untuk melakukan koneksi, Akses terputus-putus (*intermittent*), Akses Lambat, dan tidak bisa melakukan

browsing pada *website* dalam negeri dan luar negeri. Hal ini menimbulkan konsekuensi kerugian bagi *customer*, karena *corporate customer* merupakan *customer* utama PT.TELKOM. Jika *defect* semakin lama semakin meningkat, maka hal ini dapat menimbulkan konsekuensi berpindahnya *corporate customer* kepada *internet provider* lainnya. Berdasarkan tahap *measure*, terlihat bahwa jumlah *defect* yang terjadi pada produk layanan cenderung meningkat. Oleh karena itu *defect* merupakan *waste* yang sangat berpengaruh terhadap proses pelayanan gangguan UCC V PT.TELKOM. Adapun data *defect* produk layanan selama 3 bulan terakhir (September-November 2006) dapat dilihat pada diagram batang berikut ini :



Gambar 5.1 Diagram Batang Jenis Cacat Produk Layanan Astinet

Berdasarkan diagram batang diatas, maka jumlah segmen gangguan tertinggi adalah Segmen Gangguan CPE Pelanggan sebanyak 83 klaim, kemudian Segmen Gangguan Jaringan sebanyak 29 klaim, Segmen Gangguan *Gateway* sebanyak 25 buah, Segmen Gangguan *Abuse/Attack* sebanyak 21 buah, Segmen Gangguan Modem sebanyak 15 buah,

Segmen Gangguan *Power* sebanyak 8 klaim, Segmen Gangguan IKG/IKR sebanyak 7 klaim, dan Segmen Gangguan Transmisi sebanyak 2 buah. Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap klaim gangguan. Adapun penyebab dari klaim/segmen gangguan produk layanan Astinet dapat dianalisa dengan menggunakan *tool Cause-Effect diagram*. Berdasarkan data klaim *Corporate Customer*, maka CTQ dari *defect* produk Astinet adalah Segmen Gangguan CPE Pelanggan, *Gateway*, Jaringan, dan *Abuse/Attack*. *Cause-Effect diagram* untuk keempat segmen gangguan tersebut dapat dilihat pada Lampiran. Oleh karena itu analisa penyebab klaim dilakukan terhadap keempat segmen gangguan tersebut. Adapun penyebab klaim untuk segmen-segmen gangguan produk Astinet tersebut adalah :

1. Penyebab terjadinya klaim untuk Segmen Gangguan CPE Pelanggan adalah sebagai berikut :
 - Trafik tinggi pada perangkat komputer *Corporate Customer*, hal ini mengindikasikan turunnya *reliability* (keandalan) perangkat komputer *Corporate Customer*. Hal ini menimbulkan kongesti pada perangkat *customer*, sehingga *corporate customer* tidak dapat melakukan aktivitas *browsing*. Jika *corporate customer* ini berhasil *browsing*, maka ketika proses *browsing* aksesnya lambat dan terputus-putus (*intermitten*). Klaim untuk segmen ini banyak terjadi pada *corporate customer*. PT.TELKOM perlu melakukan *trace* dan pengecekan apakah pada kontrak dengan *corporate customer*, PT.TELKOM memberikan *Total Sollution* sehingga bertanggung jawab atas kerusakan perangkat *customer* (*end to end Custome.*). Karena sebenarnya Segmen gangguan ini diluar tanggung jawab PT.TELKOM karena disebabkan oleh perangkat *customer* (*customer edge*).

- *Router* dilengkapi dengan ACL (*Acess List*) dan *Firewall*. Sekilas memang keinginan *corporate customer* melengkapi *router* dengan ACL dan *firewall* adalah untuk faktor keamanan (*security*) terhadap virus dan *hacker*. Namun tak jarang, kondisi ini malah dimanfaatkan oleh para pembuat virus dan *hacker* untuk menyerang perangkat komputer *corporate customer* dengan melakukan *flooding IP* (*Internet Protocol*), sehingga *corporate customer* tidak dapat melakukan *browsing* untuk situs-situs tertentu, biasanya *corporate customer* jika mengalami gangguan ini tidak dapat melakukan *browsing* ke situs-situs luar negeri.
- Perangkat komputer terkena virus. Untuk segmen gangguan ini, perlu dilakukan analisa terlebih dahulu apakah virus tersebut berasal dari perangkat *corporate customer* (*customer edge*) atau mengalami serangan virus ketika melakukan akses internet (*provider edge*). PT.TELKOM bertanggung jawab terhadap segmen gangguan ini jika perangkat *corporate customer* mengalami serangan virus ketika melakukan akses internet (*provider edge*). Segmen gangguan ini menyebabkan akses internet lambat sehingga kecepatan *download*, *upload*, *browsing*, kirim dan terima e-mail sangat lambat. Terjadi ketidaksesuaian antara kecepatan dan *bandwith* yang diterima *corporate customer* dengan SLG (*Service Level Guarantee*).
- *Webserver* yang dituju oleh *customer* penuh (kongesti). Hal ini disebabkan karena *corporate customer* menggunakan layanan ASTINET pada *peak hours* (jam sibuk) dan melakukan aktivitas transportasi data via Astinet dalam jumlah yang besar dan bersamaan pada suatu *corporate*. Sehingga *corporate customer* berhasil melakukan aktivitas

- browsing* tetapi dengan kecepatan yang sangat lambat bahkan terputus-putus (*intermittent*)
- Gangguan pada *webserver* yang dituju oleh *corporate customer*. Buruknya performansi *webserver* yang dituju oleh *corporate customer* ini, menyebabkan *corporate customer* tidak berhasil melakukan aktivitas *browsing*. Kegagalan *browsing* yang disebabkan oleh segmen gangguan CPE Pelanggan ini sangat dipengaruhi oleh pengetahuan *corporate customer* dan faktor eksternal yaitu performansi *webserver* yang akan dituju oleh *corporate customer* sehingga PT.TELKOM tidak memiliki wewenang untuk mencegah segmen yang disebabkan oleh performansi *webserver*.
 - *Customer* melakukan *download* dalam jumlah besar. Hal ini dapat mengakibatkan akses terputus-putus ketika melakukan aktivitas penerimaan data, hal ini disebabkan karena adanya *delay time* pada proses transportasi data akibat ketidakseimbangan antara aktivitas *download* dan *upload* dengan kecepatan dan *bandwidth* layanan *Astinet customer*.
 - Penurunan *reliability* pada *trunk*, *trunk* merupakan *intermediate* (penghubung) antara *imux* pada perangkat *corporate customer* dengan *imux* pada *router access (provider edge)*. Penurunan *reliability* ini mengakibatkan *trunk* sebagai alat untuk melakukan *linkage* antara CPE, *Provider Edge Equipment*, dengan *Global Internet* tidak dapat menjalankan fungsi sebagaimana mestinya. Hal ini menimbulkan konsekuensi tidak dapat melakukan koneksi layanan *Astinet* sama sekali, walaupun *Astinet* merupakan layanan *Internet* yang *dedicated*.
 - *Setting Router Customer*. Kesalahan penyetingan *router* dapat mengakibatkan *corporate customer* tidak dapat melakukan koneksi layanan *internet* sama

sekali karena *router* yang berfungsi untuk menghubungkan dua buah jaringan yang berbeda *protocol* tersebut tidak berhasil terhubung dengan *Global Internet*.

- Belum dilakukan penyetingan *speed* pada *modem*. Hal ini disebabkan oleh pihak *corporate customer* yang lupa untuk melakukan penyetingan *speed* pada modem sesuai dengan nota kesepakatan *corporate customer* dengan UCC V. Hal ini menimbulkan akses internet yang lambat, karena *corporate customer* tidak mendapatkan kecepatan akses yang diinginkan. Kecepatan akses yang diterima *corporate customer* ini sesuai dengan nota kesepakatan, yang bervariasi antara 64 Kbps hingga 1024 Kbps.

2. Penyebab terjadinya klaim untuk Segmen Gangguan Jaringan adalah sebagai berikut :

- Masalah pada jaringan di luar PT.TELKOM. Masalah jaringan ini biasanya berakibat pada kegagalan *corporate customer* dalam melakukan koneksi. Kegagalan ini sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca. Kondisi jaringan yang menghubungkan perangkat *customer* dengan layanan Astinet akan sangat mempengaruhi kualitas layanan Astinet *corporate customer*. Di sepanjang jaringan yang menggabungkan layanan Astinet, terdapat jaringan-jaringan di luar PT.TELKOM yang jika jaringan ini mengalami gangguan maka akan berdampak pada kualitas layanan Astinet. Misalnya terjadi pengelupasan kabel pada jaringan listrik, jika hal ini terjadi maka jaringan untuk layanan Astinet yang berada disekatnya akan terkena *noise impuls* yang disebabkan oleh induksi dari jaringan listrik tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan gangguan pada aktivitas transportasi data digital internet, karena *noise impuls*

ini dapat menghilangkan satu bit informasi atau lebih bahkan dapat memutuskan koneksi layanan Astinet. Selain itu proyek galian PDAM, merupakan masalah jaringan di luar PT.TELKOM yang memiliki kontribusi terhadap gangguan produk layanan Astinet.

- *Network* (jaringan) mengalami gangguan. Gangguan *network* ini biasanya disebabkan oleh *Network delay*. *Network delay* biasanya terjadi pada perangkat lunak jaringan internet. *Network delay* ini bisa menyebabkan paket-paket data (paket loss) terhambat untuk melewati jaringan sehingga akan berdampak pada kecepatan akses konsumen. Kegagalan yang mengakibatkan *network delay* juga dapat disebabkan terjadi masalah pada *power electricity* yang terhubung dengan *network*. Pengecekan untuk segmen gangguan jaringan ini, dilakukan dengan *BER test (Bit Error Rate)*. *BER test* dilakukan untuk menguji seberapa andal kualitas jaringan layanan Astinet dalam melakukan akses data, dengan *delay time* ≤ 600 ms jika melalui Satelit dan ≤ 400 ms jika melalui *Fiber Optic*. *Network delay* ini terjadi jika melebihi standard *error* paket data yaitu 10^{-7} (dari 10 juta bit data yang dikirimkan, hanya diperkenankan 1 bit data saja yang cacat atau dengan kata lain hanya diperbolehkan terjadi kesalahan transmisi bit data dengan probabilitas 10^{-7}). Segmen gangguan ini sering terjadi pada layanan Astinet *Corporate Customer*.
- Gangguan Masal (GAMAS) adalah kegagalan-kegagalan yang terjadi pada perangkat *network* TELKOM, kegagalan ini menyebabkan sebagian atau bisa juga keseluruhan akses internet terputus. Segmen Gangguan Jaringan yang disebabkan oleh Gangguan Masal ini sepenuhnya menjadi tanggung

jawab PT.TELKOM, dan penanganan gangguan ini akan melibatkan seluruh level manajemen. Dengan adanya Gangguan Masal ini berpeluang pada lumpuhnya layanan Astinet yang berakibat pada kepuasan bagi *corporate customer*. Gangguan masal ini biasanya disebabkan oleh gangguan alam seperti angin, hujan badai, atau gempa yang dapat memperburuk kondisi jaringan, sehingga dapat menyebabkan gangguan produk layanan Astinet.

- Menurunnya kualitas kabel. Penurunan kualitas kabel ini disebabkan karena kabel mengalami aus dan peletakan kabel yang salah sehingga menyebabkan kabel mudah tergores sesuatu atau karena faktor cuaca. Jaringan yang menghubungkan data-data atau signal-signal dari perangkat-perangkat keras jaringan. Kualitas yang dimiliki oleh jaringan kabel menjadi hal penting untuk diperhatikan. Kabel yang terpasang pada terminal konsumen merupakan tanggung jawab konsumen untuk melakukan perbaikan atau penggantian kabel. Sedangkan kabel-kabel yang berada di luar terminal konsumen termasuk wewenang pihak TELKOM. Kualitas jaringan kabel sangat mempengaruhi kecepatan akses layanan Astinet dalam melakukan *transfer* data. Jika kualitas kabel sudah aus maka kualitas koneksi internet juga akan menurun atau bahkan konsumen tidak dapat melakukan koneksi.
- Kerusakan jaringan kabel yang terletak di *outdoor space* yang disebabkan oleh faktor lingkungan dan cuaca, misalnya terjadi serangan petir. Kerusakan kabel yang terletak di *outdoor space* ini menimbulkan terjadinya *crosstalk*.
- Gangguan dan Perbaikan IKG/IKR. Segmen gangguan ini terjadi di luar tanggung jawab PT.TELKOM, karena terputusnya layanan Astinet ini

disebabkan adanya gangguan pada Instalasi Kabel Gedung/Rumah milik *Corporate Customer*. Gangguan ini mengganggu jaringan area lokal (LAN) pada suatu sistem komunikasi layanan astinet. Sehingga LAN tidak dapat melakukan fungsi pengiriman data antar komputer.

- *Maintenance* Kabel Jaringan Kabel Bawah Tanah. Aktivitas *Maintenance* Kabel Jaringan Kabel Bawah Tanah ini memerlukan perhatian khusus dari TELKOM. Hal ini disebabkan kabel-kabel tersebut rentan terhadap kerusakan. Jika terjadi kerusakan atau kabel putus maka akan berdampak pada jalur koneksi layanan Astinet. Pada saat TELKOM melakukan penggantian kabel atau perawatan terhadap kabel-kabel bawah tanah maka konsumen akan mengalami kegagalan koneksi layanan Astinet untuk beberapa saat sampai kegiatan perawatan tersebut selesai.

3. Penyebab terjadinya klaim untuk Segmen Gangguan *Gateway* adalah sebagai berikut :

- Terjadi *Flapping* pada *Gateway*. *Flapping* pada bagian *Gateway* ini terjadi karena tertutupnya saluran/hubungan pada *gateway*. Tertutupnya hubungan/koneksi jaringan pada *gateway* ini mengakibatkan *corporate customer* tidak dapat melakukan aktivitas *browsing* untuk situs-situs luar negeri.
- Fenomena *Sun-Outage* pada *Gateway*. Fenomena ini merupakan fenomena alam yang biasanya terjadi pada *gateway*. Fenomena *sun outage* ini merupakan fenomena alam yaitu gerhana yang terjadi pada pemancar (satelit) dengan durasi 5-10 menit, dan biasanya terjadi satu kali dalam seminggu dan dua kali dalam setahun. Fenomena *sun outage* ini

menyebabkan *corporate customer* mengalami kegagalan koneksi layanan Astinet dan tidak dapat melakukan aktivitas *browsing*, karena *gateway* tidak dapat melakukan komunikasi data dengan satelit karena terjadinya gerhana.

- *Gateway* mengalami *drop*, hal ini terjadi karena kepadatan aktivitas komunikasi data. Sehingga trafik *Gateway* STIX yang merupakan salah satu jalur linatasan utama komunikasi PT.TELKOM tidak dapat melakukan transmisi data (*drop*), akibatnya *corporate customer* tidak dapat melakukan *browsing*.
- Terjadi *Attack* ke arah *Gateway*. *Attack* disini dapat berupa virus yang menyerang *Gateway*.
- *Gateway* penuh (kongesti) , hal ini terjadi karena kepadatan aktivitas komunikasi data. Trafik tinggi pada *gateway* ini menimbulkan kongesti. Akibatnya *corporate customer* tidak dapat melakukan *on-line* dan mengakses aplikasi-aplikasi yang membutuhkan banyak *bandwith*. Karena *Gateway* mengalami *overload* dan tidak berhasil terhubung dengan ke *global Internet*. Akibatnya *corporate customer* tidak dapat memanfaatkan layanan produk *Astinet*, sekalipun dapat menggunakan produk layanan ini, *corporate customer* ini menerima kecepatan akses internet yang sangat lambat.
- Terjadi *bottleneck* pada *Gateway* disebabkan oleh kecepatan pengiriman data yang tidak sinkron pada *gateway*. Hal ini menyebabkan *gateway* tidak stabil dan terjadi penumpukan data ketika kecepatan pengiriman data tinggi. Hal ini mengakibatkan *corporate customer* tidak dapat melakukan koneksi layanan Astinet. Pengiriman data yang tidak sinkron ini tidak sesuai untuk layanan *Broadband Access* seperti Astinet, karena pengiriman data tak sinkron ini hanya sesuai untuk data yang membutuhkan

kecepatan dan *bandwith* yang rendah. Sedangkan layanan Astinet merupakan layanan internet kecepatan tinggi (*high speed*).

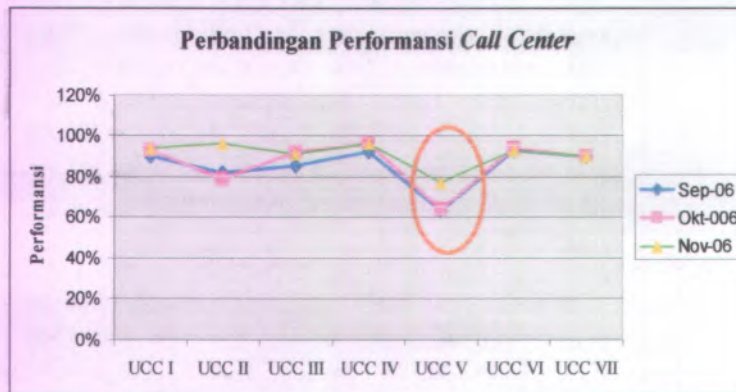
4. Penyebab terjadinya klaim untuk Segmen Gangguan *Abuse/Attack* adalah sebagai berikut :
 - *Flooding IP (Internet Protocol)* terjadi karena ulah para *hacker* yang melakukan penelusuran *Internet Protocol* milik *Corporate Customer*. Hal ini menyebabkan akses internet menjadi sangat lambat. Bukan hanya layanan internet saja yang lambat, tetapi dapat berpengaruh terhadap kecepatan perangkat komputer *customer* juga.
 - LAN terkena virus, akibatnya secara internal *corporate customer* berisiko mengalami gangguan terhadap layanan Astinet seperti akses internet yang lambat dan tidak dapat melakukan *browsing*. Serangan virus terhadap LAN ini juga berdampak pada penyebaran virus ke seluruh jaringan komputer yang dimiliki *corporate customer* tersebut.

- b. *Waiting* terjadi apabila terdapat periode tunggu diantara proses pelayanan yang lama sehingga menyebabkan *agent* atau operator menganggur (*iddle*). Kondisi ideal adalah tidak ada periode tunggu sehingga proses pelayanan bisa berlangsung lebih cepat dan *customer* tidak menunggu. Aktivitas yang tergolong *waste* pada proses pelayanan gangguan UCC V PT.TELKOM adalah sebagai berikut :
 1. *Corporate customer* mengalami RNA (*Ringging No Answer*) ketika hendak menelpon *Call Center* 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM), sehingga *Call* yang dialihkan ke C4 Nasional. Hal ini menimbulkan konsekuensi Performansi *Call Center* UCC V rendah. Berikut adalah data yang menunjukkan Performansi *Call Center* UCC V :

Tabel 5.1 Performansi *Call Center* UCC V

Bulan	Call Masuk	Call yang Dijawab C4 UCC V	Call yang dialihkan ke C4 Nasional	Call yang tidak terjawab	ASR (<i>Answer Setzuro Ratio</i>)
September 2006	597	379	176	42	63%
Oktober 2006	822	525	190	107	64%
November 2006	591	458	93	40	77%

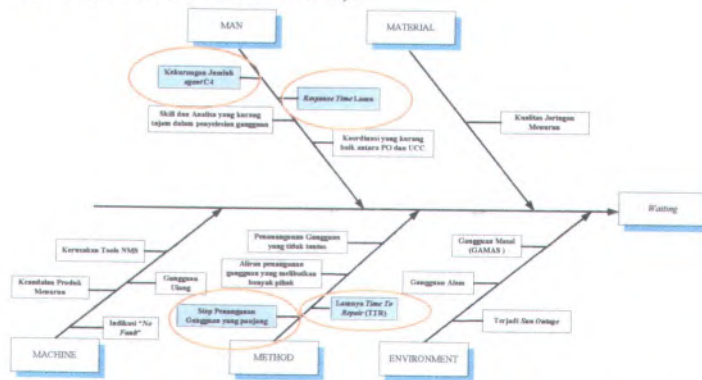
Berdasarkan data tersebut, banyaknya *call* yang dialihkan pada C4 Nasional sehingga secara nasional, UCC V memiliki Performansi *Call Center* yang terendah, hal ini merupakan indikasi *waste* pada proses pelayanan gangguan UCC V T.TELKOM. Gambar 4.17 berikut merupakan perbandingan performansi *Call Center*, dimana UCCV memiliki performansi *Call Center* terendah :

Gambar 5.2 Perbandingan Performansi *Call Center*

2. *Corporate Customer* menunggu lama karena adanya indikasi *No Fault*, sehingga pihak *Product Owner* merasa kesulitan untuk mengidentifikasi jenis gangguan. Sehingga perlu dilakukan koordinasi dan pertemuan untuk menyatukan visi antara pihak *product owner* dan C4 UCC. Maka pada langkah tersebut, *corporate customer* harus menunggu lama dalam penyelesaian masalah gangguan

produk layanannya. Terdapat sejumlah klaim ketika identifikasi awal “*No Fault*”, yaitu 23 klaim pada bulan September 2006, 16 klaim pada bulan Oktober 2006, dan 50 klaim pada bulan November 2006. Indikasi *No Fault* ini, menyebabkan *waiting* di antara proses pelayanan gangguan Astinet, karena indikasi masalah gangguan yang belum jelas, sehingga masalah gangguan mengalami pending dan belum ada penanganan masalah gangguan produk layanan oleh pihak *Product Owner*. Jika indikasi *No Fault* ini diidentifikasi menjadi salah satu segmen gangguan dalam waktu yang lama maka akan mengakibatkan lamanya waktu perbaikan gangguan produk layanan dan *corporate customer* menunggu.

3. Lama gangguan produk layanan Astinet melebihi MDT (*Maximum Down Time*) sesuai dengan SLG (*Service Level Guarantee*), sehingga menimbulkan konsekuensi *SLG Violation* dimana UCC V harus membayar restitusi sebagai pengganti kerugian *corporate customer* menunggu penyelesaian gangguan produk layanannya. Berdasarkan data klaim *corporate customer* pada bulan September hingga November 2006, terdapat sejumlah klaim dari *corporate customer* yang lama gangguannya melebihi MDT (*Maximum Downtime*).



Gambar 5.3 Cause Effect Diagram Waste Waiting

5.1.2 Analisa Kapabilitas Proses Pelayanan Gangguan

Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada UCC V PT.TELKOM selama bulan September hingga November 2006 terhadap CTQ *waste defect* dan *waiting*, ternyata memberikan hasil penurunan nilai sigma. Hal ini mengindikasikan bahwa *waste defect* dan *waiting* ini sangat berpengaruh terhadap kualitas pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.

Berdasarkan CTQ *Waiting*, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada bulan September 2006 adalah 2,3, kemudian menurun pada bulan Oktober 2006 menjadi 2,2 sigma, dan terjadi penurunan lagi hingga 2.1 pada bulan November 2006. Hal ini terjadi karena peningkatan jumlah klaim yang *Mean Time to Recovery*nya melebihi *Maximum Downtime* yang terjadi pada produk layanan *corporate customer*. Disamping itu, rendahnya performansi *Call Center* disebabkan oleh adalah kurangnya *agent* pada C4 UCC V, sehingga *corporate customer* yang akan melakukan pengaduan klaim terpaksa harus menunggu dan terjadi pengalihan *call* ke C4 UCC Nasional.

Sedangkan berdasarkan CTQ *Defect*, kapabilitas proses pelayanan gangguan produk layanan pada bulan September 2006 adalah 3.9, kemudian menurun pada bulan Oktober 2006 menjadi 3,87 sigma, dan terjadi penurunan lagi hingga 3.79 pada bulan November 2006. Hal ini terjadi karena peningkatan jumlah penggunaan layanan Astinet tidak diimbangi dengan penurunan masalah klaim gangguan produk layanan, hal ini dapat terlihat dari hasil perhitungan $E\text{-Quality} \geq 0.5\%$.

5.2 Improve

Pada tahap ini diberikan usulan perbaikan untuk meminimasi *waste* yang terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V. Sebelumnya dilakukan pembobotan untuk mengetahui prioritas perbaikan *waste*.

5.2.1 Pembobotan Pengaruh *Waste*

Pembobotan pengaruh *waste* dilakukan untuk mendapat prioritas *waste* yang harus diperbaiki. Nilai *severity*, *occurance*, serta *detection* ditentukan berdasarkan hasil brainstorming dengan pihak manajemen UCC V PT.TELKOM. Perhitungan pembobotan dapat dilihat pada lampiran. Hasil dari pembobotan dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.2 *Risk Priority Number* Dari *Waste*

<i>Number</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	RPN
1	<i>Overproduction</i>	280
2	<i>Defect</i>	315
3	<i>Unnecessary inventory</i>	147
4	<i>Inappropriate processing</i>	200
5	<i>Excessive transportation</i>	192
6	<i>Waiting</i>	336
7	<i>Unnecessary motion</i>	50

Dari nilai RPN tersebut, RPN paling besar adalah untuk *waste waiting* yaitu sebesar 336, selanjutnya *waste defect* dengan nilai 315, *overproduction* dengan nilai 280, *inappropriate processing* dengan nilai 200, *excessive transportation* dengan nilai 192, dan *unnecessary inventory* dengan nilai 147, dan *unnecessary motion* dengan nilai 50. *Waste* yang memiliki RPN terbesar dan menjadi perhatian pihak manajemen UCC V adalah *waste defect* dan *waiting*. Nilai terbesar untuk *waste defect* dan *waiting* menyatakan bahwa mode kegagalan tersebut sering terjadi dan berdampak buruk karena sangat berpengaruh langsung terhadap performansi perusahaan.

5.2.2 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil kuisioner identifikasi *waste* dan hasil pembobotan *waste* untuk menentukan prioritas perbaikan *waste*, ternyata memberikan hasil yang sama maka perbaikan untuk proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V dilakukan melalui perbaikan untuk *waste defect* dan *waiting*. Perbaikan juga dilakukan untuk menurunkan CTQ proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V berdasarkan *waste waiting* dan *defect*.

Sehingga usulan dan rekomendasi perbaikan yang diajukan adalah perbaikan untuk mereduksi *waste defect* dan *waiting*. Hingga saat ini belum ada metode yang efektif untuk membuat *zero defect*, sehingga usulan perbaikan untuk mereduksi *waste defect* ini adalah dengan membuat FMEA produk layanan Astinet yang memiliki nilai *E-Quality* tertinggi. Sedangkan usulan perbaikan untuk mereduksi *waste waiting* adalah dengan membuat model antrian dan membuat simulasi dalam bentuk sistem dinamik dengan bantuan *software sitem dinamik Vensim* yaitu membuat model menggambarkan proses pelayanan gangguan produk layanan dengan merubah variabel-variabel kontrol sehingga nantinya dapat meningkatkan kualitas pelayanan gangguan produk layanan UCC V.

5.2.2.1 Perbaikan terhadap *waste waiting*

Usulan perbaikan untuk mereduksi *waste waiting* adalah dengan membuat model antrian untuk memperbaiki rendahnya performansi *Call Center* UCC V dan membuat simulasi sistem dinamik dengan bantuan *software Vensim* yaitu membuat model yang menggambarkan proses pelayanan gangguan produk layanan dan memperbaiki proses pelayanan gangguan dengan konsep *lean* (minimasi *waste*).

5.2.2.1.1 Analisa Antrian pada *Call Center* 0800-1-835566

Semakin bertambahnya klaim *corporate customer* terhadap produk layanan, maka semakin meningkat jumlah *corporate customer* menghubungi *Call Center* 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM). Berdasarkan visi dan misinya, seharusnya UCC V dapat memberikan pelayanan prima kepada *corporate customer*, namun pada kenyataannya berdasarkan performansi *call center* secara nasional, UCC V memiliki performansi *call center* terendah. Hal ini disebabkan karena banyaknya *call* dari *corporate customer* yang akan mengadukan klaim produk layanannya dialihkan ke UCC Nasional. Banyaknya *call* yang dialihkan ini merupakan salah satu *waste* pada proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V.

Berdasarkan *cause effect diagram* yang dibuat berdasarkan hasil *brainstorming* dengan pihak manajemen UCC V, kurangnya jumlah *agent* C4 merupakan salah satu penyebab rendahnya performansi *call center*. Kondisi saat ini jumlah *agent* pada C4 UCC V adalah sebanyak 3 orang. Oleh karena itu, usulan perbaikan yang diajukan adalah dengan membuat model antrian untuk menentukan jumlah *agent* yang optimal. Optimal disini adalah minimasi kerugian *corporate customer* karena menunggu respon *agent* C4 dalam menjawab pengaduan gangguan produk layanan pada *call center* dan minimasi biaya kerugian pihak UCC V karena penambahan *agent* (COPQ).

Untuk menentukan banyaknya *agent* yang optimal dikembangkan suatu model yang menghubungkan *Total Cost* yang ditanggung pihak *corporate customer* karena menunggu respon *agent* C4 (C_a) dengan *Total Cost* yang ditanggung pihak UCC V karena penambahan *agent* (C_s). Model yang dikembangkan untuk analisa antrian pada *Call Center* 0800-1-835566 adalah sistem antrian M/M/k yang harus memenuhi asumsi seperti berikut :

1. Proses kedatangan pelanggan (*interarrival times*) sesuai dengan *poisson process* dengan laju kedatangan

λ , dimana rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan sesuai dengan distribusi eksponensial dengan rata-rata $1/\lambda$;

2. Waktu pelayanan (*service times*) sesuai dengan distribusi eksponensial;
3. k banyak *server* ditentukan sehingga dapat meminimasi total biaya kerugian.

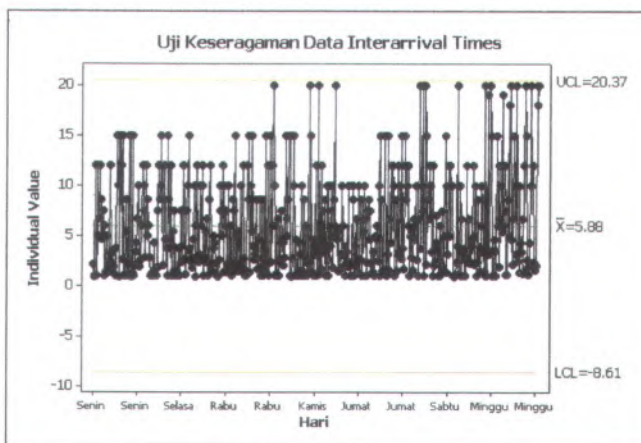
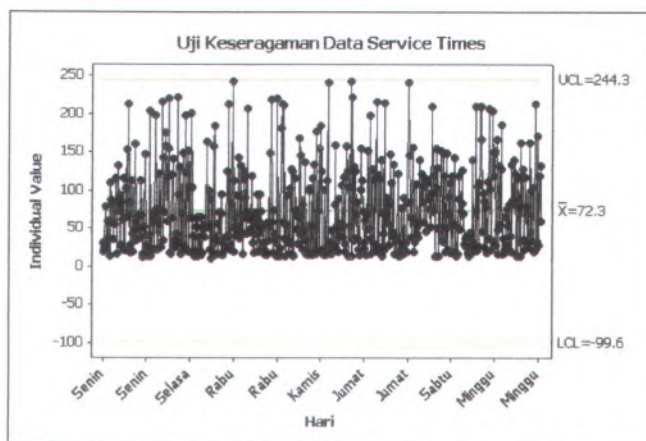
Untuk mendukung pembuatan model antrian tersebut, maka dibutuhkan data-data pendukung seperti berikut :

1. Rata-rata Laju Kedatangan Pelanggan
2. Waktu Pelayanan
3. Tingkat Penghasilan pelanggan
4. Biaya *Server*

Dimana untuk data rata-rata kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan merupakan data minggu ke-2 bulan oktober 2006, pemilihan tersebut didasari karena pada minggu tersebut merupakan minggu yang paling memiliki banyak *call* dari *corporate customer*, dimana pengambilan data dilakukan pada jam-jam sibuk (*peak hours*) dari jam 08:00 – 16:00 untuk setiap hari pengamatan. Data rata-rata kedatangan pelanggan dapat dilihat pada Lampiran.

5.2.2.1.1.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data waktu antar kedatangan pelanggan (*interarrival times*) dan waktu pelayanan (*services time*) berasal dari populasi yang sama. Uji keseragaman data dilakukan berdasarkan *Control Chart* dengan $UCL = X + 3\sigma$ dan $LCL = X - 3\sigma$. Jika data-data tersebut masuk kedalam batas kontrol tersebut, maka dapat dinyatakan data tersebut memiliki pola acak (random) dan seragam (stabil). Uji keseragaman untuk Data Rata-Rata Waktu antar Panggilan Telepon *Corporate Customer* (*interarrival times*) dan waktu pelayanan (*services time*) dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5 seperti berikut:

Gambar 5.4 Uji Keseragaman Data *Interarrival Times*Gambar 5.5 Uji Keseragaman Data *Service Times*

Berdasarkan uji keseragaman data untuk data *interarrival times* dan *service times* ternyata tidak ada yang melebihi batas kontrol, sehingga dapat dinyatakan bahwa data

interarrival times dan *service times* homogen (stabil) karena berada di antara batas kontrol.

5.2.2.1.1.2 Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan data ini dilakukan untuk mengetahui jumlah sampel yang seharusnya diambil untuk membuat model antrian ini, sehingga data *interarrival times* dan *service times* yang diambil sudah dianggap mewakili populasi yang ada. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$N = \left(\frac{Z_{\alpha} \sigma}{eX} \right)^2$$

dimana :

N = jumlah sampel data yang seharusnya diambil

Z_{α} = nilai distribusi normal dengan tingkat signifikan α

σ = standar deviasi data

e = tingkat *error* yang diharapkan

X = rata-rata data

Dengan menggunakan menggunakan tingkat signifikan α 95% dan tingkat *error* 5%, maka jumlah sampel data *interarrival times* yang seharusnya diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$N = \left(\frac{1.645 * 5.38}{5\% * 5.98} \right)^2 = 473.45$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka jumlah data sampel data *interarrival times* yang seharusnya diambil adalah sebanyak 473.45 data atau 475 data. Jumlah sampel data *interarrival times* yang diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 525 data. Karena jumlah data sampel data *interarrival times* lebih besar dari jumlah data yang seharusnya diambil, maka data data *interarrival times* yang diambil pada penelitian ini telah memenuhi uji kecukupan data.

Dengan menggunakan menggunakan tingkat signifikan 95% dan tingkat *error* 5%, maka jumlah sampel data *service times* yang seharusnya diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$N = \left(\frac{1.645 * 56.26}{5\% * 72.35} \right)^2$$

$$= 514.66$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka jumlah data sampel data *service times* yang seharusnya diambil adalah sebanyak 514.66 data atau 515 data. Jumlah sampel data *service times* yang diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 525 data. Karena jumlah data sampel data *service times* lebih besar dari jumlah data yang seharusnya diambil, maka data data *service times* yang diambil pada penelitian ini telah memenuhi uji kecukupan data.

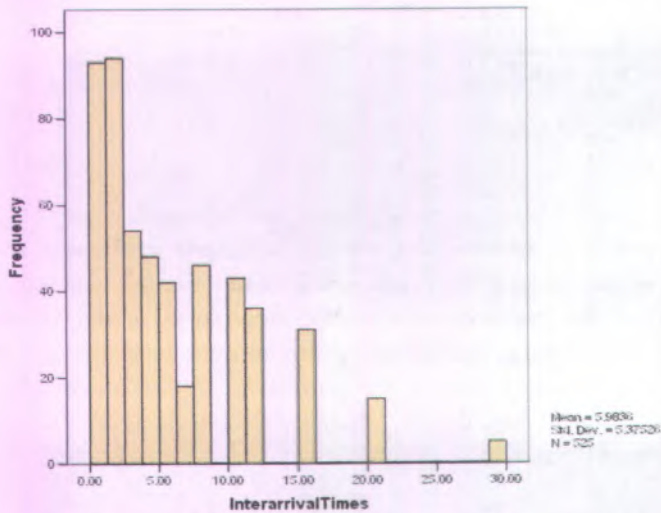
5.2.2.1.1.3 Uji Distribusi

Uji distribusi ini dilakukan untuk membuktikan apakah data sampel *interarrival times* dan *service times* yang diambil telah memenuhi persyaratan model antrian M/M/K. Berdasarkan model antrian M/M/K, rata-rata waktu antar kedatangan (*interarrival times*) mengikuti distribusi eksponensial dan waktu pelayanan (*service times*) mengikuti distribusi eksponensial. Uji distribusi data *interarrival times* dan *service times* ini dilakukan dengan menggunakan histogram untuk melihat pola data dan secara kuantitatif dengan uji menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

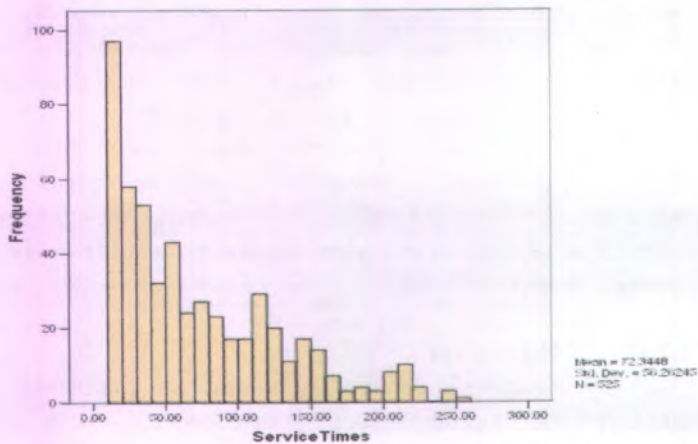
5.2.2.1.1.3.1 Histogram

Uji distribusi dengan menggunakan histogram ini dilakukan untuk melihat apakah pola data *interarrival times* dan *service times* ini mengikuti pola distribusi eksponensial.

Pola data untuk data *interarrival times* dan *service times* ini dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 seperti berikut :



Gambar 5.6 Histogram Data *Interarrival Times*



Gambar 5.7 Histogram Data *Service Times*

Berdasarkan bentuk histogram diatas terlihat bahwa data *interarrival times* dan *service time* mengikuti pola distribusi eksponensial.

5.2.2.1.1.3.2 Uji Kolmogorov Smirnov

Uji distribusi dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dilakukan dengan melakukan uji hipotesa terhadap data *interarrival times* dan *service time* apakah mengikuti distribusi eksponensial sesuai dengan asumsi model antrian M/M/k. Sebelum melakukan menggunakan uji *1-Sample K-S* untuk data *interarrival times* dilakukan uji hipotesa seperti berikut :

H_0 : Data *interarrival times* mengikuti distribusi eksponensial

H_1 : Data *interarrival times* tidak mengikuti distribusi eksponensial

Dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 13, maka uji distribusi dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk data *interarrival times* terlihat seperti pada gambar 5.13 seperti berikut:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Interarrival Times
N			525
Exponential parameter.	a,b	Mean	5.9836
Most Extreme Differences		Absolute	.140
		Positive	.043
		Negative	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z			3.200
Asymp. Sig. (2-tailed)			.000

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

Gambar 5.8 1 *Sample K-S test* untuk data *Interarrival Times*

Berdasarkan hasil output SPSS diperoleh nilai *Kolmogorov Smirnov Z > Asymp.Sig (2-tailed)*, maka terima

Ho yang artinya data *interarrival times* tersebut mengikuti distribusi eksponensial.

Dengan langkah yang sama kita dapat melakukan menggunakan uji *1-Sample K-S* untuk data *service times*, dimana sebelumnya kita lakukan uji hipotesa seperti berikut :

Ho : Data *service times* mengikuti distribusi eksponensial

H₁ : Data *service times* tidak mengikuti distribusi eksponensial

Dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 13, maka uji distribusi dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk data *interarrival times* terlihat seperti pada gambar 4.28 seperti berikut:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ServiceTimes
N		525
Exponential parameter. ^{a,b}	Mean	72.3448
Most Extreme Differences	Absolute	.149
	Positive	.040
	Negative	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		3.415
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

Gambar 5.9 *1 Sample K-S test* untuk data *Service Times*

Berdasarkan hasil output SPSS diperoleh nilai *Kolmogorov Smirnov Z > Asymp.Sig (2-tailed)*, maka terima Ho yang artinya data *service times* tersebut mengikuti distribusi eksponensial.

5.2.2.1.1.4 Perhitungan Rata-Rata Waktu Tunggu

Berdasarkan data rata-rata waktu antrian (*interarrival times*) dan waktu pelayanan *corporate customer* pada minggu ke-2 Oktober (tanggal 9-16 Oktober 2006), maka kita dapat menghitung rata-rata waktu tunggu tiap hari pengamatan

dengan jumlah *agent* saat ini yaitu sebanyak 3 orang. Dengan menggunakan data rata-rata waktu antrian (*interarrival times*) dan waktu pelayanan *corporate customer*, akan diperoleh laju kedatangan *call* dari *corporate customer* (λ), banyaknya *corporate customer* yang dilayani pada periode waktu tertentu (u), tingkat utilitas sistem (ρ), rata-rata sistem kosong (P_0), rata-rata pelanggan antri (L_q), rata-rata waktu tunggu *corporate customer* pada antrian (W_q), sehingga pada akhirnya diperoleh rata-rata waktu tunggu di sistem (W_s). Perhitungan rata-rata waktu tunggu di sistem (W_s) dilakukan pada minggu ke-2 Oktober (tanggal 9-16 Oktober 2006) seperti yang terlihat pada tabel 5.3 seperti berikut :

Tabel 5.3 Perhitungan Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)

Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
λ (CC/detik)	0.1891	0.1851	0.1801	0.1809	0.1787	0.1674	0.1170
λ (CC/menit)	11.3450	11.1070	10.8033	10.8533	10.7217	10.0462	7.0225
$n \cdot CC$ (detik)	0.0148	0.0146	0.0142	0.0141	0.0137	0.0137	0.0121
$1/u$ (menit/cc)	1.1280	1.1442	1.1767	1.1851	1.2122	1.2196	1.3744
ρ	0.7998	0.7943	0.7945	0.8039	0.8123	0.7657	0.6032
$1 - \rho$	0.2002	0.2057	0.2055	0.1961	0.1877	0.2343	0.3968
P_0	0.433405787	0.4359	0.4338	0.4316	0.4278	0.449210871	0.533931999
L_q	0.429295596	0.422101968	0.422345036	0.434630813	0.445712462	0.383497669	0.203090849
W_q (menit)	0.037840022	0.038003247	0.039094134	0.040045917	0.041571108	0.038372498	0.028920137
W_s (menit)	1.1658	1.1822	1.2158	1.2252	1.2538	1.2579	1.4034

Berdasarkan perhitungan tersebut, kita belum bisa mengetahui dampak dari penambahan/pengurangan *agent* terhadap kualitas pelayanan gangguan UCC V. Oleh karena itu dilakukan perhitungan rata-rata waktu tunggu (W_s) pada setiap hari pengamatan dengan mencoba beberapa kombinasi jumlah *agent* seperti pada tabel 5.4 hingga tabel 5.10

Tabel 5.4 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
 Senin, 9 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.1658
4	1.1498
5	1.1356
6	1.1280
7	1.1284
8	1.1281
9	1.1280
10	1.1280
11	1.1280
12	1.1280
13	1.1280
14	1.1280
15	1.1280

Tabel 5.5 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
 Selasa, 10 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.1822
4	1.1659
5	1.1517
6	1.1442
7	1.1446
8	1.1443
9	1.1442
10	1.1442
11	1.1442
12	1.1442
13	1.1442
14	1.1442
15	1.1442

Tabel 5.6 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
Rabu, 11 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.2158
4	1.1990
5	1.1844
6	1.1767
7	1.1770
8	1.1767
9	1.1767
10	1.1767
11	1.1767
12	1.1767
13	1.1767
14	1.1767
15	1.1767

Tabel 5.7 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
Kamis, 12 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.2252
4	1.2083
5	1.1932
6	1.1851
7	1.1855
8	1.1852
9	1.1851
10	1.1851
11	1.1851
12	1.1851
13	1.1851
14	1.1851
15	1.1851

Tabel 5.8 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
Jum'at, 13 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.2358
4	1.2366
5	1.2209
6	1.2122
7	1.2126
8	1.2123
9	1.2122
10	1.2122
11	1.2122
12	1.2122
13	1.2122
14	1.2122
15	1.2122

Tabel 5.9 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
Sabtu, 14 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.2579
4	1.2405
5	1.2265
6	1.2196
7	1.2199
8	1.2196
9	1.2196
10	1.2196
11	1.2196
12	1.2196
13	1.2196
14	1.2196
15	1.2196

Tabel 5.10 Rata-Rata Waktu Tunggu (W_s)
Minggu, 15 Oktober 2006

Banyaknya agent (k)	Rata-rata Waktu Tunggu (W_s)
3	1.4034
4	1.3863
5	1.3775
6	1.3744
7	1.3745
8	1.3745
9	1.3744
10	1.3744
11	1.3744
12	1.3744
13	1.3744
14	1.3744
15	1.3744

Berdasarkan hasil perhitungan, penambahan jumlah *agent* pada C4 UCC V hanya berpengaruh kecil sekali terhadap waktu tunggu *corporate customer* atau dapat dikatakan tidak dapat mengurangi waktu tunggu *corporate customer*. Hal ini mengindikasikan bahwa performansi kinerja *agent* C4 pada UCC V yang rendah. Hal ini terbukti berdasarkan data historis bahwa Performansi *Call Center* UCC V terendah.

5.2.2.1.1.5 Perhitungan Biaya Antri dan Biaya Server

Biaya yang akan dihitung disini meliputi biaya kerugian yang ditanggung oleh pihak *corporate customer* akibat menunggu (C_a) dan biaya yang ditanggung oleh pihak manajemen UCC V untuk penambahan *agent* guna meningkatkan kecepatan dan waktu respon pelayanan gangguan (C_s).

a. Biaya Antri (C_a)

Biaya antri ini muncul karena adanya waktu tunggu (*waiting*) bagi pihak *corporate customer* ketika hendak melakukan pengaduan gangguan produk layanan. Jika produk layanan *corporate customer* tidak segera tertangani akibat menunggu ketika hendak melakukan pengaduan gangguan produk layanan, maka hal ini akan menimbulkan konsekuensi kerugian bagi pihak *corporate customer*. Besarnya kerugian yang ditanggung oleh *corporate customer* ini adalah berkurangnya tingkat pendapatan yang seharusnya mereka terima akibat terjadinya gangguan produk layanan. Oleh karena itu, tingkat pendapatan *corporate customer* ini merupakan komponen biaya antri (C_a). Tingkat Pendapatan *corporate customer* dapat dilihat pada tabel 5.11 seperti berikut :

Tabel 5.11 Tingkat Pendapatan *Corporate Customer*

Pendapatan	Rp 50.000.000 - Rp 250.000.000	Rp 251.000.000 - Rp 500.000.000	> Rp 500.000.000	Total
Jumlah <i>Corporate Customer</i>	1375	190	90	1655

berdasarkan tabel tersebut, maka akan diperoleh rata-rata tingkat pendapatan *corporate customer* tiap bulannya seperti berikut :

Rata-Rata Tingkat Pendapatan *corporate customer* per bulan :

$$\begin{aligned}
 &= (1375 * \text{Rp } 150.000.000) + (190 * \text{Rp } 375.000.000) + \\
 &\quad (90 * \text{Rp } 500.000.000) \\
 &= \text{Rp } 206.250.000.000 + \text{Rp } 71.250.000.000 + 45.000.000.000 \\
 &= \text{Rp } 322.500.000.000
 \end{aligned}$$

Rata-Rata Tingkat Pendapatan *corporate customer* per jam :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 322.500.000.000 / (24 * \text{jam kerja agent}) \\
 &= \text{Rp } 322.500.000.000 / (24 * 12) \\
 &= \text{Rp } 1.119.791.667
 \end{aligned}$$

Rata-Rata Tingkat Pendapatan *corporate customer* per menit :

$$= \text{Rp } 1.119.791.667 / 60$$

$$= \text{Rp } 18.663.194,44$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka rata-rata tingkat pendapatan *corporate customer* per menit adalah sebesar Rp 18.663.194,44 merupakan biaya antri pelanggan (C_a).

b. Biaya Server (C_s)

Biaya *Server* (C_s) merupakan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi pelayanan kepada *corporate customer*. Adapun komponen *Biaya Server* (C_s) ini meliputi:

- Biaya *maintenance tools* NMS tiap bulan : Rp 6.500.000
- Biaya sewa Listrik dan Telpon tiap bulan : Rp 18.000.000
- Gaji *agent* tiap bulan : Rp 2.500.000

Sehingga diperoleh total biaya 1 *server* per bulan adalah :

$$= \text{Rp } 6.500.000 + \text{Rp } 18.000.000 + \text{Rp } 2.500.000$$

$$= \text{Rp } 27.000.000$$

Sedangkan rata-rata biaya 1 *server* per jam adalah :

$$= \text{Rp } 27.000.000 / (24 * \text{jam kerja agent})$$

$$= \text{Rp } 27.000.000 / (24 * 12)$$

$$= \text{Rp } 93.750$$

Sedangkan rata-rata biaya 1 *server* per menit adalah :

$$= \text{Rp } 93.750 / 60$$

$$= \text{Rp } 1562,5$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka rata-rata biaya 1 *server* per menit sebesar Rp 1562,5 merupakan biaya *server* (C_s).

5.2.2.1.1.6 Penentuan Jumlah *Agent* yang optimal

Penentuan jumlah *agent* yang optimal dilakukan berdasarkan pertimbangan minimasi *total cost*, yaitu total biaya antri (C_a) dan biaya *server* (C_s). Perhitungan *total cost* untuk

tiap jumlah *server* (*agent*) pada hari pengamatan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.12 *Total Cost* Pada Hari-1 Pengamatan

Senin, 9 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (k)	Biaya <i>Server</i> k.Cs	Biaya Antri Ws.λ.Ca	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 246,839,738	Rp 246,844,427
4	Rp 6,252	Rp 243,451,991	Rp 243,458,243
5	Rp 7,815	Rp 240,445,365	Rp 240,453,180
6	Rp 9,378	Rp 238,836,185	Rp 238,845,563
7	Rp 10,941	Rp 238,920,879	Rp 238,931,820
8	Rp 12,504	Rp 238,857,358	Rp 238,869,862
9	Rp 14,067	Rp 238,836,185	Rp 238,850,252
10	Rp 15,630	Rp 238,836,185	Rp 238,851,815
11	Rp 17,193	Rp 238,836,185	Rp 238,853,378
12	Rp 18,756	Rp 238,836,185	Rp 238,854,941
13	Rp 20,319	Rp 238,836,185	Rp 238,856,504
14	Rp 21,882	Rp 238,836,185	Rp 238,858,067
15	Rp 23,445	Rp 238,836,185	Rp 238,859,630

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.1658 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.1280 menit. Sehingga jumlah *agent* yang optimal untuk hari Senin, 9 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 246.844.447.

Tabel 5.13 *Total Cost* Pada Hari-2 Pengamatan

Selasa, 10 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (<i>k</i>)	Biaya <i>Server</i> $k.Cs$	Biaya Antri $Ws.\lambda.Ca$	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 245,060,658	Rp 245,065,347
4	Rp 6,252	Rp 241,681,798	Rp 241,688,050
5	Rp 7,815	Rp 238,738,251	Rp 238,746,066
6	Rp 9,378	Rp 237,183,561	Rp 237,192,939
7	Rp 10,941	Rp 237,266,477	Rp 237,277,418
8	Rp 12,504	Rp 237,204,290	Rp 237,216,794
9	Rp 14,067	Rp 237,183,561	Rp 237,197,628
10	Rp 15,630	Rp 237,183,561	Rp 237,199,191
11	Rp 17,193	Rp 237,183,561	Rp 237,200,754
12	Rp 18,756	Rp 237,183,561	Rp 237,202,317
13	Rp 20,319	Rp 237,183,561	Rp 237,203,880
14	Rp 21,882	Rp 237,183,561	Rp 237,205,443
15	Rp 23,445	Rp 237,183,561	Rp 237,207,006

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.1822 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.1442 menit. Sehingga jumlah *agent* yang optimal untuk hari Selasa, 10 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 237.192.939

Tabel 5.14 *Total Cost* Pada Hari-3 Pengamatan

Rabu, 11 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (k)	Biaya <i>Server</i> k Cs	Biaya Antri Ws.λ.Ca	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 245,134,202	Rp 245,138,891
4	Rp 6,252	Rp 241,746,923	Rp 241,753,175
5	Rp 7,815	Rp 238,803,215	Rp 238,811,030
6	Rp 9,378	Rp 237,250,712	Rp 237,260,090
7	Rp 10,941	Rp 237,311,199	Rp 237,322,140
8	Rp 12,504	Rp 237,250,712	Rp 237,263,216
9	Rp 14,067	Rp 237,250,712	Rp 237,264,779
10	Rp 15,630	Rp 237,250,712	Rp 237,266,342
11	Rp 17,193	Rp 237,250,712	Rp 237,267,905
12	Rp 18,756	Rp 237,250,712	Rp 237,269,468
13	Rp 20,319	Rp 237,250,712	Rp 237,271,031
14	Rp 21,882	Rp 237,250,712	Rp 237,272,594
15	Rp 23,445	Rp 237,250,712	Rp 237,274,157

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.2158 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.1767 menit. Sehingga jumlah *agent* yang optimal untuk hari Rabu, 11 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 237.260.090

Tabel 5.15 *Total Cost* Pada Hari-4 Pengamatan

Kamis, 12 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (k)	Biaya <i>Server</i> k.Cs	Biaya Antri Ws.λ.Ca	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 248,173,397	Rp 248,178,086
4	Rp 6,252	Rp 244,750,176	Rp 244,756,428
5	Rp 7,815	Rp 241,691,558	Rp 241,699,373
6	Rp 9,378	Rp 240,050,843	Rp 240,060,221
7	Rp 10,941	Rp 240,131,866	Rp 240,142,807
8	Rp 12,504	Rp 240,071,099	Rp 240,083,603
9	Rp 14,067	Rp 240,050,843	Rp 240,064,910
10	Rp 15,630	Rp 240,050,843	Rp 240,066,473
11	Rp 17,193	Rp 240,050,843	Rp 240,068,036
12	Rp 18,756	Rp 240,050,843	Rp 240,069,599
13	Rp 20,319	Rp 240,050,843	Rp 240,071,162
14	Rp 21,882	Rp 240,050,843	Rp 240,072,725
15	Rp 23,445	Rp 240,050,843	Rp 240,074,288

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center C4 UCC V* yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.2252 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center C4 UCC V* yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.1851 menit. Sehingga jumlah *agent* yang optimal untuk hari

Kamis, 12 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 240.060.221.

Tabel 5.16 *Total Cost* Pada Hari-5 Pengamatan

Jum'at, 13 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (k)	Biaya <i>Server</i> k.Cs	Biaya Antri Ws.λ.Ca	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 247,284,764	Rp 247,289,453
4	Rp 6,252	Rp 247,444,844	Rp 247,451,096
5	Rp 7,815	Rp 244,303,259	Rp 244,311,074
6	Rp 9,378	Rp 242,562,381	Rp 242,571,759
7	Rp 10,941	Rp 242,642,421	Rp 242,653,362
8	Rp 12,504	Rp 242,582,391	Rp 242,594,895
9	Rp 14,067	Rp 242,562,381	Rp 242,576,448
10	Rp 15,630	Rp 242,562,381	Rp 242,578,011
11	Rp 17,193	Rp 242,562,381	Rp 242,579,574
12	Rp 18,756	Rp 242,562,381	Rp 242,581,137
13	Rp 20,319	Rp 242,562,381	Rp 242,582,700
14	Rp 21,882	Rp 242,562,381	Rp 242,584,263
15	Rp 23,445	Rp 242,562,381	Rp 242,585,826

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.2358 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.2122 menit. Sehingga jumlah *agent* yang optimal untuk hari

Jum'at, 13 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 240.060.221.

Tabel 5.17 *Total Cost* Pada Hari-6 Pengamatan

Sabtu, 14 Oktober 2006			
Banyaknya <i>agent</i> (k)	Biaya <i>Server</i> k.Cs	Biaya Antri Ws.λ.Ca	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 235,849,224	Rp 235,853,913
4	Rp 6,252	Rp 232,586,821	Rp 232,593,073
5	Rp 7,815	Rp 229,961,899	Rp 229,969,714
6	Rp 9,378	Rp 228,668,188	Rp 228,677,566
7	Rp 10,941	Rp 228,724,436	Rp 228,735,377
8	Rp 12,504	Rp 228,668,188	Rp 228,680,692
9	Rp 14,067	Rp 228,668,188	Rp 228,682,255
10	Rp 15,630	Rp 228,668,188	Rp 228,683,818
11	Rp 17,193	Rp 228,668,188	Rp 228,685,381
12	Rp 18,756	Rp 228,668,188	Rp 228,686,944
13	Rp 20,319	Rp 228,668,188	Rp 228,688,507
14	Rp 21,882	Rp 228,668,188	Rp 228,690,070
15	Rp 23,445	Rp 228,668,188	Rp 228,691,633

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 3 *agent* (kondisi *existing*) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.2579 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada *Call Center* C4 UCC V yang ditangani dengan 6 *agent* ternyata mereduksi *total cost* bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 *agent* ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga

1.2196 menit. Sehingga jumlah agent yang optimal untuk hari Sabtu, 14 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 agent dengan biaya total Rp 228.667.566.

Tabel 5.18 Total Cost Pada Hari-7 Pengamatan

Minggu, 15 Oktober 2006			
Banyaknya agent (k)	Biaya Server k Cs	Biaya Antri $Ws.\lambda.Ca$	Total Biaya
3	Rp 4,689	Rp 183,932,068	Rp 183,936,757
4	Rp 6,252	Rp 181,690,912	Rp 181,697,164
5	Rp 7,815	Rp 180,537,568	Rp 180,545,383
6	Rp 9,378	Rp 180,131,277	Rp 180,140,655
7	Rp 10,941	Rp 180,144,383	Rp 180,155,324
8	Rp 12,504	Rp 180,144,383	Rp 180,156,887
9	Rp 14,067	Rp 180,131,277	Rp 180,145,344
10	Rp 15,630	Rp 180,131,277	Rp 180,146,907
11	Rp 17,193	Rp 180,131,277	Rp 180,148,470
12	Rp 18,756	Rp 180,131,277	Rp 180,150,033
13	Rp 20,319	Rp 180,131,277	Rp 180,151,596
14	Rp 21,882	Rp 180,131,277	Rp 180,153,159
15	Rp 23,445	Rp 180,131,277	Rp 180,154,722

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, untuk hari Senin pelayanan gangguan pada Call Center C4 UCC V yang ditangani dengan 3 agent (kondisi existing) menimbulkan waktu tunggu rata-rata 1.4034 menit. Sedangkan jika pelayanan gangguan pada Call Center C4 UCC V yang ditangani dengan 6 agent ternyata mereduksi total cost bahkan menimbulkan konsekuensi biaya total terendah akibat penurunan biaya antri. Dengan 6 agent ini dapat mereduksi waktu tunggu hingga 1.3744 menit. Sehingga jumlah agent yang optimal untuk hari

Minggu, 15 Oktober 2006 ini adalah sebanyak 6 *agent* dengan biaya total Rp 180.140.655

Secara keseluruhan, maka berdasarkan perhitungan-perhitungan diatas, maka jumlah *agent* yang optimal adalah sebanyak 6 orang.

5.2.2.1.2 Pemodelan Simulasi Sistem Dinamik

Langkah selanjutnya pada fase *improve* untuk mereduksi *waste waiting* adalah dengan membuat Pemodelan Sistem Dinamis dari proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada UCC V PT.TELKOM. Kemudian dari model sistem dinamis tersebut dilakukan simulasi dengan menggunakan *software Vensim*.

5.2.2.1.2.1 Analisa Kondisi Existing

Berdasarkan analisa *waste, waiting* merupakan *waste* yang paling sering terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM. Berdasarkan *Big Picture Mapping* yang telah dibuat pada fase *Define*, proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet terdapat 3 proses utama yaitu proses registasi gangguan produk layanan, proses penanganan gangguan produk layanan, dan proses penyelesaian gangguan. *Response time* merupakan total waktu proses registasi gangguan produk layanan, sedangkan *Time to Repair* merupakan total waktu proses penanganan gangguan produk layanan. *Mean Time to Response* merupakan perbandingan antara *Response time* dengan jumlah *agent*. Berikut ini adalah *Mean Time to Response* proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada bulan September – November 2006 :

Tabel 5.19 *Mean Time to Response* Produk Layanan

SLG (%)	<i>Mean Time to Response</i> (menit)
95	6.96
98	5.85
99	5.84
99.5	8.42

Mean Time to Repair merupakan total waktu proses penanganan gangguan produk layanan. Berikut ini adalah data *Mean Time to Repair* proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada bulan September – November 2006 :

Tabel 5.20 *Mean Time to Repair* Produk Layanan

SLG (%)	<i>Mean Time to Repair</i> (jam)
95	5.93
98	6.18
99	5.96
99.5	8.84

Mean Time to Recovery merupakan total waktu proses registrasi gangguan produk layanan, proses penanganan gangguan produk layanan, dan proses penyelesaian gangguan. Berikut ini adalah data *Mean Time to Recovery* proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada bulan September – November 2006 :

Tabel 5.21 *Mean Time to Recovery* Produk Layanan

SLG (%)	<i>Mean Time to Recovery</i> (jam)
95	6.82
98	6.84
99	6.77
99.5	9.92

Standard waktu proses pelayanan gangguan produk layanan *corporate customer* adalah berdasarkan SLG (*Service Level Guarante*). SLG yang ditawarkan pihak UCC kepada *corporate customer* bervariasi yaitu 95%, 98%, 99%, dan 99.5%. Semakin besar nilai SLG *corporate customer*, semakin rendah pula *Maximum Downtime* produk layanan yang terjadi.

Berikut adalah formulasi dari *Maximum Downtime* (dalam satuan jam) produk layanan *corporate customer* :

$$\text{MDT} = (100 - \text{SLG}) * 720 / 100$$

Dengan menggunakan formulasi tersebut, maka *Maximum Downtime* (dalam satuan jam) untuk setiap SLG adalah sebagai berikut :

Tabel 5.22 *Maximum Downtime* Produk Layanan

SLG (%)	<i>Maximum Downtime</i> (jam)
95	36
98	14.4
99	7.2
99.5	3.6

Jika *Maximum Downtime* melebihi *Mean Time to Recovery* (MTT *Recovery*), maka terjadi *SLG Violation* dan konsekuensinya UCC PT.TELKOM membayar restitusi kepada *Corporate Customer* sebagai biaya ganti rugi. Restitusi ini merupakan COPQ (*Cost of Poor Quality*) yang harus dikeluarkan UCC PT.TELKOM. Besarnya restitusi adalah sebagai berikut :

$$\text{Restitusi} = \frac{\text{MTT Recovery} - \text{Maximum Downtime}}{720} * \text{Abonemen}$$

Berdasarkan data *Maximum Downtime* dan *Mean Time to Recovery*, maka *SLG Violation* terjadi pada penanganan gangguan produk layanan dengan SLG 99.5%. Sehingga restitusi (COPQ) yang harus dibayar pihak UCC V kepada *corporate customer* adalah pada produk layanan *corporate customer* yang memiliki SLG 99.5%. Hal ini menimbulkan konsekuensi penurunan *revenue* UCC V untuk produk Astinet

sebesar biaya restitusi pada SLG 99.5% Berikut ini adalah rata-rata *revenue* UCC V untuk produk Astinet pada bulan September-November 2006 :

Tabel 5.23 *Revenue* Produk Layanan Astinet

SLG (%)	<i>Revenue</i>
95	Rp 16,166,073,000
98	Rp 20,679,709,000
99	Rp 32,068,105,000
99.5	Rp 38,170,188,569

Berdasarkan fakta dan kondisi *existing* tersebut maka permasalahan terjadi pada penanganan gangguan produk layanan dengan SLG 99.5%. Maka usulan perbaikan dilakukan dengan melakukan simulasi sistem dinamik proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet dengan SLG 99.5%.

5.2.2.1.2.2 Identifikasi Variabel

Setelah mengetahui kondisi *existing* proses pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM khususnya untuk produk layanan Astinet, maka dapat diidentifikasi fokus perbaikan yang harus dilakukan. Sebelum melakukan Pemodelan Sistem Dinamik, maka langkah yang harus dilakukan adalah dengan melakukan identifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi kualitas pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM. Identifikasi variabel dilakukan dengan melakukan *brainstorming* dan pengamatan terhadap sistem pelayanan gangguan. Adapun variabel yang mempengaruhi proses pelayanan gangguan adalah sebagai berikut :

1. *Response time* merupakan waktu dari proses registrasi pelayanan gangguan produk layanan Astinet, dimana waktu proses registrasi pelayanan gangguan merupakan total waktu dari proses penerimaan laporan gangguan, proses

- open trouble ticket*, proses identifikasi gangguan, dan proses estimasi dan lokalisir segmen gangguan produk layanan.
2. *Mean Time to Response* merupakan perbandingan antara *Response time* dengan jumlah *agent*.
 3. *Mean Time to Repair* adalah total waktu proses penanganan gangguan produk layanan Astinet, dimana waktu penanganan gangguan produk layanan merupakan total waktu dari proses *dispatch* informasi gangguan layanan dari UCC V kepada Pihak *Product Owner*, proses identifikasi gangguan produk layanan, proses koordinasi internal Pihak *Product Owner* mengenai masalah gangguan produk layanan, proses *troubleshooting*, proses koordinasi antara pihak *Product Owner* dan C4 Nasional mengenai masalah gangguan produk layanan, proses perbaikan produk layanan, proses pemberian informasi *progress* penanganan gangguan produk layanan dari *Product Owner* kepada C4 UCC , dan proses pemberian informasi *progress* penanganan gangguan produk layanan dari C4 UCC V kepada C4 UCC Nasional.
 4. *Mean Time to Recovery* merupakan total waktu *Response time*, *Mean Time to Repair*, dan rata-rata waktu proses penyelesaian gangguan produk layanan.
 5. *Maximum Downtime* merupakan waktu maksimum yang diperbolehkan untuk terjadi gangguan produk layanan *corporate customer*. *Maximum Downtime* ini bervariasi tergantung SLG (*Service Level Guarantee*) produk layanan *corporate customer*.

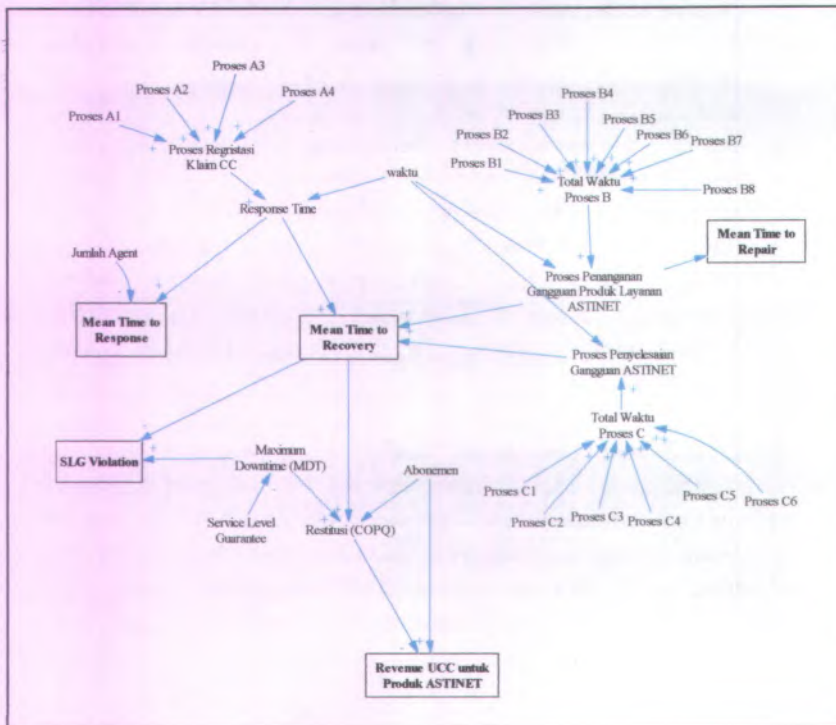
5.2.2.1.2.3 Konseptualisasi Model

Setelah melakukan identifikasi variabel, langkah selanjutnya adalah melakukan konseptualisasi model dengan membuat *causal loop diagram*. Sebelum membuat *causal loop diagram*, maka dilakukan penentuan batas-batas (*boundaries*) dari Pemodelan Sistem Dinamis proses pelayanan gangguan

produk layanan. Adapun batasan pada pemodelan Sistem Dinamis proses pelayanan gangguan produk layanan adalah sebagai berikut :

1. Data Klaim gangguan produk layanan Astinet yang dimasukkan ke dalam Pemodelan Sistem Dinamis merupakan data yang masuk ke C4 UCC V.
2. Data klaim yang diperoleh merupakan rata-rata data klaim gangguan produk layanan Astinet pada bulan September-November 2006.
3. Pemodelan Sistem Dinamis dilakukan pada proses penanganan produk layanan Astinet dengan SLG 99.5%

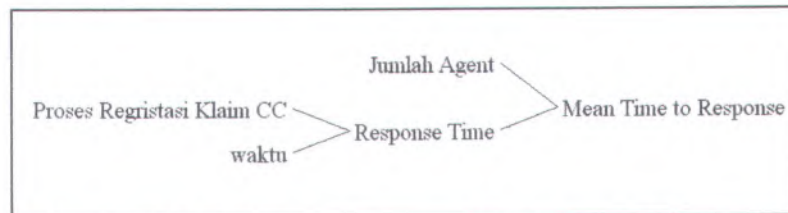
Setelah dilakukan penentuan batasan pada Pemodelan Sistem Dinamis proses pelayanan gangguan produk layanan, maka langkah selanjutnya adalah membuat *Causal Loop Diagram*. Berikut adalah *Causal Loop Diagram* dari Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan Astinet :



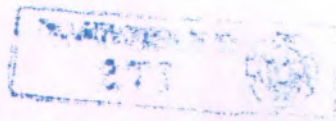
Gambar 5.10 *Causal Loop Diagram* Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan UCC V PT.TELKOM

Berdasarkan *Causal Loop Diagram* tersebut, maka kualitas sistem pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM adalah *Mean Time to Recovery*. Karena variabel tersebut akan mempengaruhi kepuasan *corporate customer* terhadap pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM. Selain itu, variabel *Mean Time to Recovery* merupakan variabel yang mempengaruhi terjadinya SLG Violation. Jika *Mean Time to Recovery* melebihi *Maximum Downtime*, maka terjadi *SLG Violation* yang menimbulkan kerugian bagi *corporate customer* karena menunggu proses pelayanan gangguan produk layanan yang melebihi *Maximum Downtime* yang telah dijanjikan UCC PT.TELKOM berdasarkan SLG *corporate customer*. Selain *corporate customer*, pihak UCC V PT.TELKOM juga mengalami kerugian berupa restitusi yang harus dibayarkan kepada *corporate customer*. Akibatnya terjadi penurunan rata-rata *revenue* yang seharusnya diperoleh UCC V PT.TELKOM.

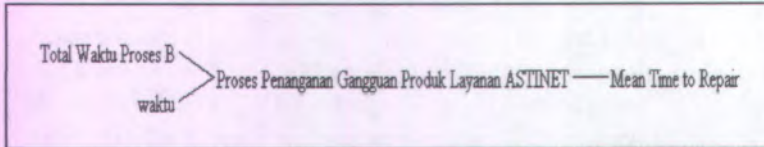
Causal Loop Diagram yang dibuat pada *Software Vensim* dapat menggambarkan keterkaitan hubungan antara beberapa variabel. Keterkaitan hubungan antara variabel tersebut diakomodasi pada *Software Vensim* melalui *Causes Tree Diagram*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.11 hingga Gambar 5.14 seperti berikut :



Gambar 5.11 *Causes Tree Diagram Mean Time to Response*

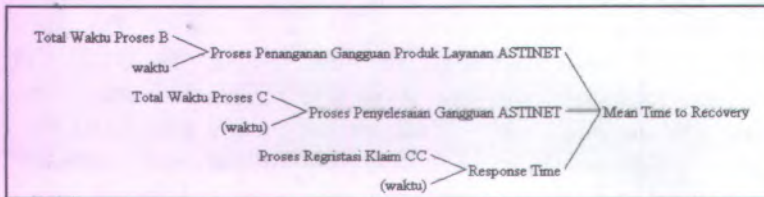


Pada gambar 5.11 terlihat bahwa *Mean Time to Response* dipengaruhi oleh variabel-variabel jumlah *agent* dan *Response Time*. Sedangkan *Response time* dipengaruhi oleh variabel Proses Registrasi klaim dan waktu.



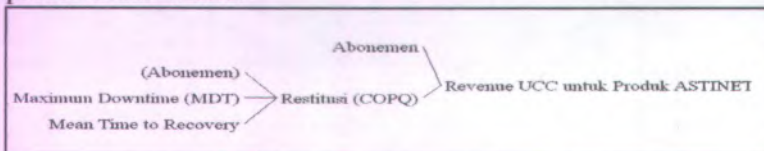
Gambar 5.12 *Causes Tree Diagram Mean Time to Repair*

Pada gambar 5.12 terlihat bahwa *Mean Time to Repair* dipengaruhi oleh variabel Total Waktu Proses B (Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan) dan waktu.



Gambar 5.13 *Causes Tree Diagram Mean Time to Recovery*

Pada gambar 5.13 terlihat bahwa *Mean Time to Recovery* dipengaruhi oleh variabel proses Penanganan Gangguan produk Layanan Astinet, Proses Penyelesaian Gangguan Astinet, dan *Response time*. Sedangkan Proses Penyelesaian Gangguan dipengaruhi oleh variabel total waktu proses C dan waktu.



Gambar 5.14 *Causes Tree Diagram Revenue*

Pada gambar 5.14 terlihat bahwa Variabel *Revenue* UCC untuk produk Astinet dipengaruhi oleh Abonemen dan Restitusi (COPQ). Sedangkan Restitusi (COPQ) dipengaruhi oleh Abonemen, *Maximum Downtime*, dan *Mean Time to Recovery*.

5.2.2.1.2.4 Simulasi

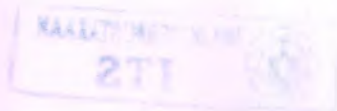
Setelah dilakukan konseptualisasi model dengan membuat *causal loop diagram*, langkah selanjutnya adalah simulasi berdasarkan konseptualisasi model yang telah dibuat dengan menggunakan *Software Vensim*. Simulasi Model *kondisi existing* Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan ini dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai dari data yang telah diperoleh berupa konstanta dan persamaan-persamaan. Jadi pada simulasi *kondisi existing* ini memodelkan proses pelayanan gangguan produk layanan Astinet pada UCC V PT.TELKOM. Sebelum *running* simulasi dilakukan input data rata-rata tiga bulanan yaitu pada bulan ke-9 (September 2006) hingga bulan ke-11 (November 2006).

Sedangkan lama *running* simulasi dilakukan selama 3 bulan berikutnya yaitu pada bulan ke-12 (Desember 2006) dan bulan ke-14 (Februari 2007). Setelah dilakukan *running* simulasi tersebut maka diperoleh nilai rata-rata tiga bulanan berikutnya diperoleh hasil seperti pada tabel 5.24 berikut ini :

Tabel 5.24 Hasil *Running* Simulasi pada Kondisi *Existing*

Variabel	Kondisi <i>Existing</i>
<i>MTT Response</i> (menit)	8.92
<i>MTT Repair</i> (jam)	8.94
<i>MTT Recovery</i> (jam)	9.93
Rata-rata <i>Revenue</i>	Rp 38,160,000,000

Berdasarkan hasil simulasi 3 bulan berikutnya dapat terlihat, maka dapat dilakukan perbandingan antara kondisi



aktual pada bulan ke-9 (September) hingga bulan ke-11 (November 2006) dengan hasil simulasi pada 3 bulan berikutnya yaitu pada bulan ke-12 (Desember 2006) hingga bulan ke-14 (Februari 2006). Berdasarkan hal tersebut, diperoleh fakta bahwa semakin bertambahnya waktu terjadi peningkatan MTT *Recovery* dari 9.92 jam menjadi 9.93 jam, peningkatan MTT *Response* dari 8,42 menit menjadi 8,92 menit, peningkatan MTT *Repair* dari 8,84 jam menjadi 8,94 jam serta penurunan *revenue* UCC V untuk produk layanan Astinet dari Rp 38.170.188.569 menjadi Rp 38.160.000.000.

5.2.2.1.2.5 Verifikasi dan Validasi Model

Sebelum dilakukan skenario perbaikan dilakukan, pada tahap ini dilakukan verifikasi dan validasi model. Verifikasi model dilakukan untuk memastikan apakah model telah berjalan sesuai dengan keinginan pembuat model. verifikasi yang dilakukan dalam simulasi terlihat apabila ketika melakukan running simulasi tidak terjadi error/kesalahan.

Pada Simulasi Model *kondisi existing* Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan, sebelum dilakukan running terlebih dahulu dilakukan pengecekan model dan unit. Pengecekan model dilakukan untuk melihat apakah equation (persamaan) yang dibuat sudah benar, sedangkan pengecekan unit dilakukan untuk mengetahui apakah satuan yang digunakan dalam simulasi sudah benar. Setelah itu baru dilakukan *running* simulasi dilakukan selama 3 bulan berikutnya yaitu pada bulan ke-12 (Desember 2006) dan bulan ke-14 (Februari 2007), maka dapat dilihat bahwa model yang dibuat sudah dapat dieksekusi dan tidak terjadi kesalahan/error. Maka model *kondisi existing* Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan ini telah memenuhi verifikasi model.

Setelah dilakukan verifikasi model, dilakukan validasi model. Metode validasi Pemodelan Sistem Dinamik Proses pelayanan Gangguan UCC V PT.TELKOM ini adalah dengan menggunakan metoda kotak hitam/*Black Box Method* (Yaman

Barlas, 1989) yaitu dengan membandingkan nilai rata-rata antara hasil simulasi dan data aktual *Mean Time to Recovery* pada periode tiga bulan yaitu pada bulan ke-9 (September 2006) hingga bulan ke-11 (November 2006). Hasil perhitungan validasi model (Nilai E_1) dapat dilihat pada tabel 5.25 seperti berikut :

Tabel 5.25 Perhitungan Nilai E_1

Bulan	S	A	$(S-A)/A$
September-November 2006	9.929	9.921	0.001

Karena nilai $E_1 = 0.001$, maka Pemodelan Sistem Dinamis Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan Astinet pada UCC V PT.TELKOM ini dinyatakan valid karena nilai $E_1 \leq 0.1$

5.2.2.1.2.6 Skenario Perbaikan

Berdasarkan hasil simulasi untuk periode 3 bulan berikutnya (Desember 2006 - Februari 2007), terjadi peningkatan *MTT Recovery*, *MTT Response*, *MTT Repair* serta penurunan *revenue* UCC V untuk produk layanan Astinet. Oleh karena itu dilakukan penyusunan skenario perbaikan untuk memperbaiki kondisi *existing* tersebut yang bertujuan untuk mengamati perubahan-perubahan variabel sebagai akibat dari pengaruh variabel kontrol. Adapun indikator atau parameter yang *diadjustment* adalah jumlah *agent* dan eliminasi Proses B. Untuk lebih jelasnya, skenario perbaikan yang dilakukan ditunjukkan pada tabel 5.26 seperti berikut :

Tabel 5.26 Penyusunan Skenario Perbaikan

Perbandingan	Variabel Kontrol			
	Jumlah Agent		Eliminasi Proses	
	3	6	Proses 5	Proses 8
Kondisi <i>Existing</i>	✓			
Skenario-1		✓		
Skenario-2	✓		✓	
Skenario-3		✓	✓	
Skenario-4	✓			✓
Skenario-5		✓		✓
Skenario-6	✓		✓	✓
Skenario-7		✓	✓	✓

Berdasarkan skenario perbaikan tersebut, maka diperoleh hasil simulasi dari skenario perbaikan pada 3 bulan berikutnya yaitu pada bulan ke-12 (Desember 2006) dan bulan ke-14 (Februari 2007) yang dapat dilihat pada tabel 5.27 seperti berikut :

Tabel 5.27 Hasil Simulasi berdasarkan Skenario Perbaikan

Perbandingan	MTT Response (menit)	MTT Repair (jam)	MTT Recovery (jam)	Rata-rata Revenue
Kondisi Existing	8.922	8.936	9.929	Rp 38,160,000,000
Skenario-1	4.458	8.936	9.929	Rp 38,160,000,000
Skenario-2	8.922	8.567	9.560	Rp 38,180,000,000
Skenario-3	4.458	8.567	9.560	Rp 38,180,000,000
Skenario-4	8.922	8.856	9.849	Rp 38,170,000,000
Skenario-5	4.458	8.856	9.849	Rp 38,170,000,000
Skenario-6	8.922	8.488	9.481	Rp 38,190,000,000
Skenario-7	4.458	8.488	9.481	Rp 38,190,000,000

Pada hasil simulasi berdasarkan skenario perbaikan tampak bahwa dengan menggunakan skenario 1, skenario 3, skenario 5, dan skenario 7 dapat memberikan perbaikan terhadap *Mean Time to Response* yang semula pada kondisi *existing* yaitu 8.922 menit menjadi 4,458 menit. Skenario 1, skenario 3, skenario 5, dan skenario 7 dapat menurunkan *Mean Time to Response* sebesar 4.464 menit.

Untuk *Mean Time to Repair*, dengan skenario 6 dan skenario 7 dapat memberikan perbaikan terhadap *Mean Time to Repair* yang semula pada kondisi *existing* yaitu 8.936 jam menjadi 8,488 jam. Skenario 6 dan skenario 7 dapat menurunkan *Mean Time to Repair* sebesar 0.448 jam.

Untuk *Mean Time to Recovery*, dengan skenario 6 dan skenario 7 dapat memberikan perbaikan terhadap *Mean Time to Recovery* yang semula pada kondisi *existing* yaitu 9.929 jam menjadi 9,481 jam. Skenario 6 dan skenario 7 dapat menurunkan *Mean Time to Recovery* sebesar 0.448 jam.

Untuk *Revenue*, dengan skenario 6 dan skenario 7 dapat memberikan peningkatan *Revenue* UCC V untuk produk layan Astinet yang semula pada kondisi *existing* yaitu sebesar Rp 38.160.000.000 menjadi Rp 38.190.000.000. Skenario 6 dan skenario 7 dapat meningkatkan *revenue* UCC V untuk produk layanan Astinet sebesar Rp 30.000.000.

Berdasarkan beberapa skenario perbaikan, jika dilakukan perbandingan dengan kondisi *existing* dan skenario perbaikan lainnya tampak bahwa skenario 7 memberikan hasil yang terbaik terhadap *Mean Time to Response*, *Mean Time to Repair*, *Mean Time to Recovery*, dan *Revenue* UCC V untuk produk layanan Astinet. Sehingga skenario 7 ini merupakan solusi yang paling tepat untuk melakukan peningkatan terhadap proses pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM khususnya untuk produk layanan Astinet.

5.2.2.1.2.7 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil skenario perbaikan, skenario 7 ini merupakan skenario perbaikan yang paling tepat untuk melakukan peningkatan kualitas proses pelayanan gangguan pada UCC V PT.TELKOM khususnya untuk produk layanan Astinet. Sehingga usulan perbaikan yaitu berupa *recommended action* yang dapat diberikan kepada pihak manajemen UCC V PT.TELKOM adalah berdasarkan pada skenario 7 yaitu :

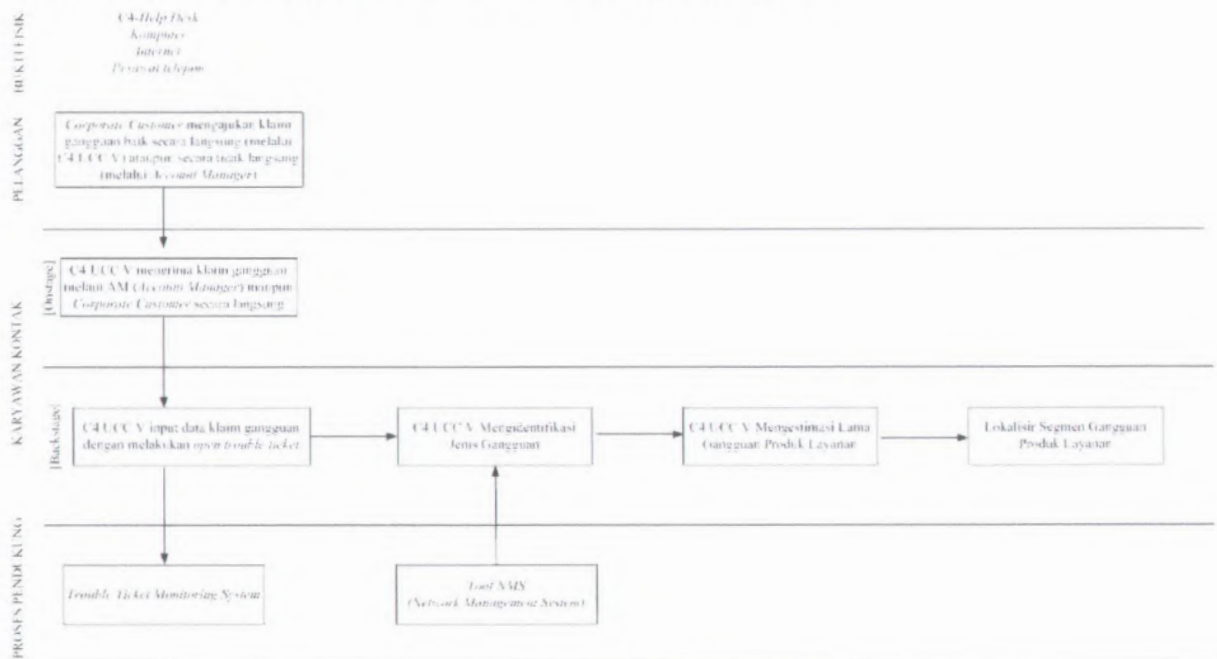
1. Penambahan jumlah *agent* menjadi 6 orang
2. Mengeliminasi Proses B5 yaitu Koordinasi antara pihak *Product Owner* dan C4 Nasional mengenai masalah gangguan produk layanan. Pada fase *define*, proses B5 ini diidentifikasi sebagai Aktivitas NNVA (*Necessary but Non Value Adding*). Sebenarnya proses B5 ini tidak perlu dilakukan karena secara internal pihak *Product Owner* pun sudah melakukan koordinasi secara intensif untuk melakukan penanganan gangguan produk layanan yaitu pada proses B3. Sehingga proses B5 ini dapat

menyebabkan lamanya waktu penanganan gangguan produk layanan.

3. Mengeliminasi Proses B8 yaitu Proses Pelaporan Informasi *progress* penanganan gangguan produk layanan dari C4 UCC V kepada C4 UCC Nasional. Pada fase *define*, proses B8 ini diidentifikasi sebagai Aktivitas NVA (*Non Value Adding*). Disinyalir proses B8 ini menyebabkan lamanya waktu penanganan gangguan produk layanan. Sebenarnya pelaporan pada proses B8 itu tidak perlu dilakukan, karena semakin banyak proses pelaporan dilakukan semakin menyebabkan lamanya waktu penanganan gangguan produk layanan. Proses pelaporan yang efektif adalah Proses Pelaporan Informasi selesainya gangguan produk layanan dari C4 UCC V kepada C4 Nasional yaitu pada proses C5.

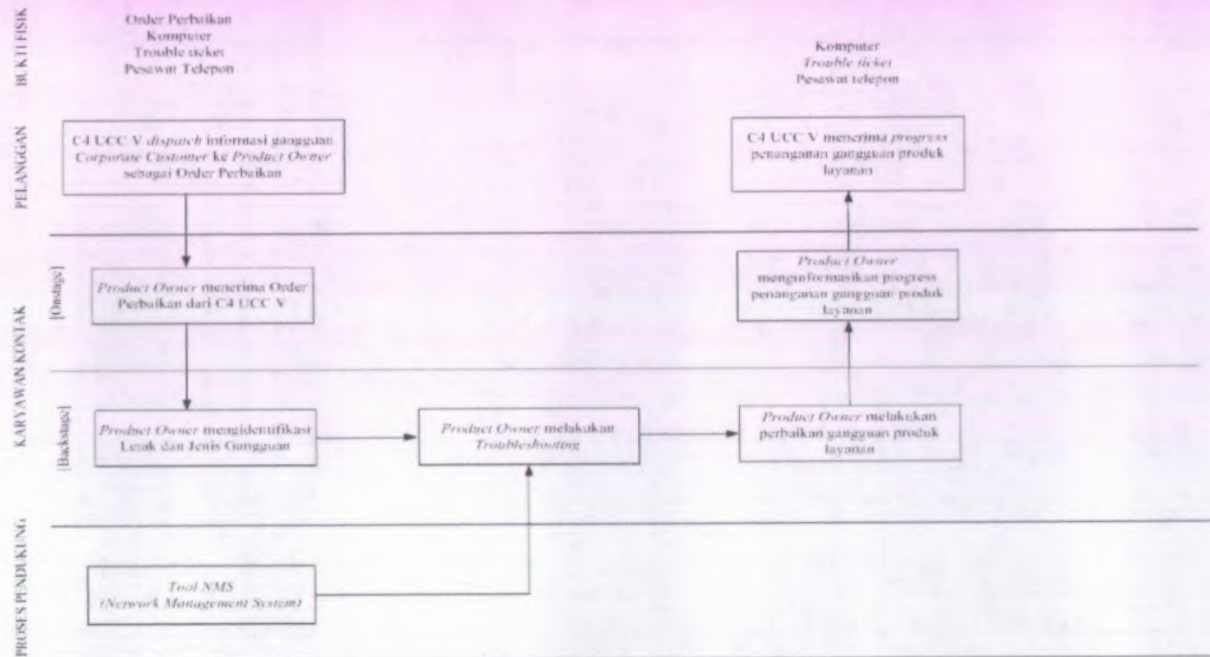
Adapun *recommended action* yang dapat diberikan kepada pihak manajemen UCC V adalah dengan membangun *to-be system* proses penanganan gangguan produk layanan berdasarkan skenario 7 dengan membuat *service blueprint* seperti pada Gambar 5.15 hingga Gambar 5.17 berikut ini :

BLUE PRINT PROSES REGISTRASI GANGGUAN PRODUK LAYANAN



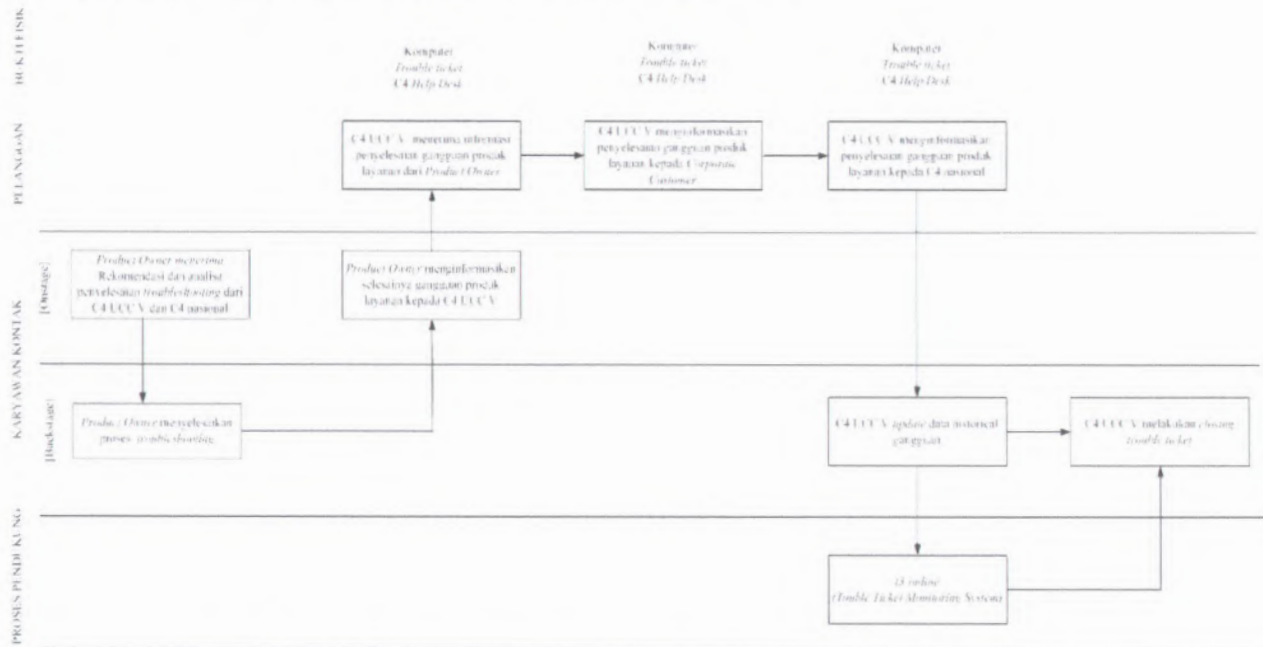
Gambar 5.15 *Blueprint* Proses Registrasi Klaim Gangguan

BLUE PRINT PROSES PENANGANAN GANGGUAN PRODUK LAYANAN



Gambar 5.16 *Blueprint* Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan

BLUE PRINT PROSES PENYELESAIAN GANGGUAN PRODUK LAYANAN



Gambar 5.17 *Blueprint* Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan

Berdasarkan *Service Blueprint* diatas, maka *to-be system* proses pelayanan gangguan produk layanan di UCC V PT.TELKOM berdasarkan Skenario 7 adalah sebagai berikut :

- A. Proses Regristasi Gangguan Produk Layanan
 - A1. Proses menerima laporan Gangguan
 - A2. Open *trouble ticket*
 - A3. Identifikasi Gangguan dengan menggunakan tools NMS (*Network Management System*)
 - A4. Estimasi lama gangguan dan lokalisir segmen gangguan produk layanan

- B. Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan
 - B1. *Dispatch* Informasi Gangguan Produk Layanan dari *Corporate Customer* ke *Product Owner* sebagai order perbaikan
 - B2. *Product Owner* mengidentifikasi letak dan jenis gangguan
 - B3. Koordinasi Internal pihak *Product Owner* mengenai masalah gangguan produk layanan
 - B4. *Troubleshooting*
 - B6. Perbaikan produk layanan
 - B7. *Product Owner* menginformasikan *progress* penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC V

- C. Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan
 - C1. *Product Owner* menerima rekomendasi dan penyelesaian *troubleshooting* dari C4 UCC V dan C4 Nasional
 - C2. Penyelesaian *troubleshooting*
 - C3. *Product Owner* menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 UCC V
 - C4. C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada *Corporate Customer*

- C5. C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 Nasional
- C6 *Close trouble ticket*

Jika *to-be system* Proses Pelayanan Gangguan Produk Layanan tersebut dilakukan pada UCC V PT.TELKOM akan meningkatkan kualitas pelayanan gangguan produk layanan. Untuk lebih jelasnya, pada tabel 5.28 terlihat perbedaan perubahan "*As-Is System*" menjadi "*To-Be System*" seperti berikut :

Tabel 5.28 Perubahan "*As-Is System*" menjadi "*To-Be System*"

AS-IS SYSTEM					TO-BE SYSTEM				
Kode	Tipe Aktivitas	VA	NVA	NVA	Kode	Tipe Aktivitas	VA	NVA	NVA
A. Proses Penerimaan Gangguan Produk Layanan					A. Proses Penerimaan Gangguan Produk Layanan				
A1	Proses menerima laporan Gangguan	/			A1	Proses menerima laporan Gangguan	/		
A2	Open trouble ticket	/			A2	Open trouble ticket	/		
A3	C4 UCC V Mengidentifikasi Gangguan dengan menggunakan tool NMS	/			A3	C4 UCC V Mengidentifikasi Gangguan dengan menggunakan tool NMS	/		
A4	C4 UCC V Mengetes lama gangguan dan melakukan segmen gangguan produk layanan	/			A4	C4 UCC V Mengetes lama gangguan dan melakukan segmen gangguan produk layanan	/		
B. Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan					B. Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan				
B1	C4 UCC V Dispatch Informan Gangguan Produk Layanan dan Corporate Customer ke Product Owner sebagai order perbaikan			/	B1	C4 UCC V Dispatch Informan Gangguan Produk Layanan dan Corporate Customer ke Product Owner sebagai order perbaikan			/
B2	Product Owner mengidentifikasi titik dan jenis gangguan produk layanan			/	B2	Product Owner mengidentifikasi titik dan jenis gangguan produk layanan			/
B3	Koordinasi Internal pihak Product Owner mengatasi masalah gangguan produk layanan			/	B3	Koordinasi Internal pihak Product Owner mengatasi masalah gangguan produk layanan			/
B4	Troubleshooting	/			B4	Troubleshooting	/		
B5	Koordinasi antara pihak Product Owner dan C4 Nasional mengatasi masalah gangguan produk layanan			/	B5	Elemen Proses			
B6	Perbaikan produk layanan	/			B6	Perbaikan produk layanan	/		
B7	Product Owner menginformasikan progress penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			/	B7	Product Owner menginformasikan progress penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			/
B8	C4 UCC V menginformasikan progress penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC Nasional		/		B8	Elemen Proses			
C. Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan					C. Proses Penyelesaian Gangguan Produk Layanan				
C1	Product Owner menerima rekomendasi dan penyelesaian troubleshooting dari C4 UCC V dan C4 Nasional			/	C1	Product Owner menerima rekomendasi dan penyelesaian troubleshooting dari C4 UCC V dan C4 Nasional			/
C2	Penyelesaian troubleshooting	/			C2	Penyelesaian troubleshooting	/		
C3	Product Owner menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			/	C3	Product Owner menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 UCC V			/
C4	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada Corporate Customer	/			C4	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada Corporate Customer	/		
C5	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 Nasional		/		C5	C4 UCC V menginformasikan selesainya gangguan produk layanan kepada C4 Nasional		/	
C6	Close trouble ticket			/	C6	Close trouble ticket			/
Total Aktivitas		8	2	8	Total Aktivitas		8	1	-
*% Aktivitas		44%	11%	44%	% Aktivitas		50%	0%	44%

Berdasarkan skenario perbaikan tersebut terjadi peningkatan *value adding activity* (VA) sebesar 6% dan penurunan *necessary but non value adding activity* (NNVA) sebesar 5%. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan adanya perubahan *to-be system* tersebut terjadi peningkatan kualitas sistem pelayanan gangguan produk layanan pada UCC V PT.TELKOM.

5.2.2.2 Perbaikan terhadap *waste defect*

Sebelum dilakukan perbaikan terhadap *waste defect*, maka perlu dilakukan analisa penyebab yang menyebabkan munculnya klaim-klaim dari *Corporate Customer* terhadap produk Astinet yang memiliki nilai *E-Quality* tertinggi. Analisa dilakukan terhadap segmen gangguan CPE Pelanggan, Jaringan, *Abuse/Attack*, dan *Gateway* yang merupakan *CTQ* dari *waste defect*. *Tools* yang digunakan adalah FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Bersarnya nilai RPN yang diperoleh dari FMEA mengindikasikan permasalahan pada *potential failure mode* tersebut, semakin besar nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah segmen gangguan produk layanan Astinet dan memerlukan perbaikan.

Pada tahap ini FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) akan digunakan untuk menganalisa lebih mendalam mengenai faktor penyebab terjadinya segmen Gangguan CPE Pelanggan, Jaringan, *Gateway*, serta *Abuse/Attack* berdasarkan informasi yang dibentuk untuk membentuk FMEA yaitu *Potential Failure Mode*, *Potential Cause*, dan *Current Process Control*. Nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* diperoleh berdasarkan hasil *brainstorming* dengan teknisi dan Asman C4 UCC PT.TELKOM, sehingga dapat diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari setiap *potential cause*. Besarnya nilai RPN mengindikasikan permasalahan pada *potential failure mode* tersebut, semakin besar nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah dan memerlukan perhatian yang lebih. Adapun FMEA untuk segmen Gangguan CPE Pelanggan,

Jaringan, *Gateway*, serta *Abuse/Attack* dapat dilihat pada Lampiran.

Pada tabel FMEA tersebut didapatkan nilai-nilai RPN dari setiap penyebab potensi kegagalan. Nilai RPN tertinggi adalah 432 yaitu berasal dari segmen gangguan *abuse/attack* yang disebabkan oleh *flooding IP (Internet Protocol)*, nilai RPN tertinggi selanjutnya adalah 320 yang berasal dari segmen CPE Pelanggan yang disebabkan oleh penurunan *reliability* pada *trunk*. Usulan perbaikan dilakukan dengan memberikan *recommended action* untuk mengurangi resiko terjadinya segmen gangguan dengan nilai RPN tertinggi. Adapun *recommended action* yang dapat dilakukan untuk meminimasi terjadinya *waste defect* yang berasal dari kedua segmen gangguan layanan produk Astinet tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Recommended action* yang dapat mengurangi segmen gangguan *abuse/attack* yang disebabkan oleh *flooding IP (Internet Protocol)* adalah dengan melakukan pemasangan ACL (*Access List*) dan *Firewall* pada *Router Hub Customer*. Pemasangan *Firewall* dilakukan untuk memberikan proteksi pada produk layanan *corporate customer* terhadap ulah para *hacker* yang hendak melakukan *flooding IP* yaitu dengan menerobos sistem keamanan komputer *corporate customer* dengan memanfaatkan *IP adress corporate customer* yang bertujuan untuk mencari tahu kecanggihan aplikasi keamanan yang dimilikinya. Sedangkan ACL berfungsi untuk proteksi terhadap ulah *cracker* yang hendak melakukan penyebaran virus. Dengan pemasangan ACL (*Access List*) dan *Firewall* pada *Router Hub Customer*, nantinya dapat mengurangi masalah klaim *corporate customer* yang tidak dapat melakukan *browsing* akibat adanya *flooding*.

2. *Recommended action* yang dapat mengurangi segmen gangguan CPE pelanggan yang disebabkan oleh penurunan *reliabilty trunk* adalah sebagai berikut :
- Melakukan aktivitas *maintenance* secara teratur berdasarkan SMP (*Standard Maintenance Procedure*) secara rutin. SMP (*Standard Maintenance Procedure*) berisi tahapan-tahapan melakukan aktivitas *maintenance*/perawatan pada *trunk* dengan prosedur yang benar dan sistematis. Aktivitas *maintenance* yang dapat dilakukan pada *trunk* yang trafiknya tinggi dapat dilakukan dengan jalan melakukan *reroute* trafik yang tinggi tersebut ke *trunk* lain yang kondisinya *idle* atau dapat ditempuh dengan menambah kapasitas *trunk* (melalui PC dengan bahasa pemrograman tertentu)
 - Melakukan pemeriksaan terhadap kualitas/kondisi *trunk* berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedure*) yang telah dibuat.. Sedangkan SOP (*Standard Operation Procedure*) pemeriksaan terhadap kualitas/kondisi *trunk* dilakukan dengan pengecekan via komputer dengan mengeksekusi *command* dengan MML (*Man Machine Language*).
 - *Omzetting* (pergantian) secara berkala dari *trunk* yang mengalami penurunan *reliability* dengan *trunk* yang baru. Dengan kedua langkah tersebut diharapkan dapat meminimasi masalah klaim *corporate customer* yang tidak dapat melakukan koneksi Astinet akibat penurunan *reliability trunk*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan beberapa kesimpulan yang bisa ditarik berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran bagi pihak manajamen UCC V PT.TELKOM dan penelitian berikutnya.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan identifikasi tipe aktivitas (Hines dan Taylor, 2000) pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT TELKOM diperoleh 44.44 % merupakan *value adding activity*, 44.44 % merupakan *necessary but non value adding activity*, dan 11.12 % merupakan *non value adding activity*.
2. Berdasarkan hasil kuisioner identifikasi *waste*, *waste* yang paling sering terjadi pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM adalah *waiting* dengan bobot 5.86 dan *defect* dengan bobot 5.43.
3. Berdasarkan hasil pembobotan pengaruh *waste*, *waste waiting* dan *defect* memiliki nilai RPN tertinggi yaitu masing-masing sebesar 336 dan 315. Sehingga usulan perbaikan yang diajukan adalah untuk mereduksi kedua *waste* tersebut.
4. Penyebab terjadinya *waste waiting* adalah :
 - *Corporate customer* mengalami RNA (*Ringging No Answer*) ketika hendak menelpon *Call Center* 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM)
 - *Corporate Customer* menunggu lama karena adanya indikasi *No Fault*, sehingga pihak *Product Owner* merasa kesulitan untuk mengidentifikasi jenis gangguan

- Lama gangguan produk layanan Astinet melebihi MDT (*Maximum Down Time*) sesuai dengan SLG (*Service Level Guarantee*), sehingga menimbulkan konsekuensi *SLG Violation* dimana UCC V harus membayar restitusi sebagai pengganti kerugian *corporate customer* menunggu.
5. Penyebab terjadinya *waste defect* adalah *defect* produk layanan Astinet yang berasal dari Segmen Gangguan CPE Pelanggan, Jaringan, *Gateway*, dan *Abuse/Attack*.
 6. CTQ pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM berdasarkan *waste waiting* adalah *Mean Time to Recovery*, sedangkan CTQ pada proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM berdasarkan *waste defect* adalah segmen gangguan CPE Pelanggan, Jaringan, *Gateway*, *Abuse/Attack*.
 7. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mereduksi terjadinya *waste waiting* adalah dengan membuat model antrian dan Pemodelan Simulasi Sistem Dinamis proses pelayanan gangguan produk layanan UCC V PT.TELKOM. Adapun usulan perbaikan itu adalah :
 - Penambahan jumlah *agent* menjadi 6 orang
 - Eliminasi proses B5, yaitu Koordinasi antara pihak *Product Owner* dan C4 Nasional mengenai masalah gangguan produk layanan
 - Eliminasi proses B8, yaitu proses C4 UCC V menginformasikan *progress* penanganan gangguan produk layanan kepada C4 UCC Nasional.
 8. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mereduksi terjadinya *waste defect* adalah berupa *recommended action* untuk mereduksi segmen gangguan yang memiliki nilai RPN tertinggi seperti berikut :
 - *Recommended action* yang dapat mengurangi segmen gangguan *abuse/attack* yang disebabkan oleh *flooding IP (Internet Protocol)* adalah dengan melakukan

pemasangan ACL (*Access List*) dan *Firewall* pada *Router Hub Customer*.

- *Recommended action* yang dapat mengurangi segmen gangguan CPE pelanggan yang disebabkan oleh penurunan *reliabilty trunk* adalah melakukan aktivitas *maintenance* secara teratur, melakukan pemeriksaan terhadap kualitas/kondisi *trunk* dengan MML (*Man Machine Languange*), dan *Omzetting* (pergantian) secara berkala dari *trunk* yang mengalami penurunan *reliability* dengan *trunk* yang baru.

6.2 Saran

Beberapa saran dan masukan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian untuk peningkatan kualitas proses pelayanan ini sebaiknya dilakukan secara berkala.
2. Penelitian seharusnya dilakukan sebelum dan sesudah program *Lean Six Sigma* diimplementasikan.
3. Pihak UCC V sebaiknya melakukan koordinasi yang baik dengan *Product Owner* dalam hal penanganan gangguan produk layanan.
4. Strategi yang dapat dilakukan oleh PT.TELKOM untuk peningkatan kualitas proses pelayanan gangguan produk layanan adalah dengan merestrukturisasi organisasi, sehingga *Product Owner* menjadi suatu bagian yang utuh dan terintergrasi dengan UCC V untuk memudahkan koordinasi penanganan gangguan produk layanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carey, Brian.,Eva Zaccaria. 2006. **Lean Six Sigma Getting Result by Improving Quality and Speed.** <URL:<http://www.cunamutual.com/cmng/media/00015124.pdf>>
- Chase, R.B, Aquilano, N.J. (1995). **Production and Operating Management : Manufacturing and Services, 7th edition**, Irwin: Chicago
- Daniel, W.W. (1998). **Statistik Non Parametrik Terapan.** PT.Gramedia : Jakarta
- Dimiyati,T.T, Dimiyati, A. (1994). **Operation Research.** Sinar Baru Algerindo : Bandung
- Gasperz, Vincent. 2002. **Manajemen Kualitas dalam Industri Jasa.** Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gasperz, Vincent. 2002. **Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP.** Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gasperz, Vincent. 2006. **Continous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach.** Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- George, Michael L. 2002. **Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality With Lean Speed.** New York : McGraw-Hill.
- Green, DC. (1995). **Komunikasi Data.** Penerbit ANDI: Yogyakarta
- Haksever, Cengiz., Render, Barry., Russell, Roberta S., Murdick, Robert G. 2000. **Service Management and Operations.** New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Hall, R.W. (1991). **Queueing Methods for Services and Manufacturing.** Prentice Hall,Inc : New Jersey
- Hillier,F.S, Lieberman, G.J. (1995). **Introduction to Operation Research.** Halder Day : San Faransisco

- Hines, Peter, and Taylor, David. 2000. *“Going Lean”*. **Proceeding of Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School, UK.** <URL:<http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/learch/centre/publications>>
- Ika Aulia Hastuti. 2006. **Evaluasi dan Perbaikan Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Six Sigma (Studi Kasus : PT Pura Barutama Unit Konverta)**. Surabaya : Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Intannia Cicilia Dewi. 2005. **Analisa Klaim Konsumen Telkomnet@Instan dengan pendekatan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) (Studi Kasus : PT.TELKOM DIVRE V JATIM)**. Surabaya : Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kanan, Nari. 2006. **Improving Help Desk Functions by Using Lean Six Sigma**. <URL:<http://isixsigma.com>>
- Karlin, S, Taylor, H. (1975). **a First Course in Stochastic Process, 2nd edition**. Academic Press : New York
- Pande, Peter S, Neuman Robert P, and Roland R.Cavanagh. 2002. **The Six Sigma Way :TeamFieldbook, an Implementation Guide for Process Improvement**. McGraw-Hill.
- Pugh III L. Alexander, Richardson. George P. (1981). **Introduction to System Dynamics Modelling**. Productivity Press : Oregon
- Pujawan, I Nyoman. 2005. **Supply Chain Management**. Surabaya : Penerbit Guna Widya.
- Stallings, William. (2000). **Komunikasi Data dan Komputer : Jaringan Komputer**. Salemba Teknika : Jakarta
- Taha, H.A. (1995). **Operation Research : an Introduction, 3rd edition**. Collier Mac Millan : San Fransisco
- Tjiptono, Fandy., Chandra, Gregorius. 2005. **Service, Quality & Satisfaction**. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

DAFTAR ISTILAH

Access List : Suatu daftar blokir yang terpasang pada *Router Hub corporate customer* terhadap alamat situs tertentu untuk melindungi produk layanan *corporate customer* terhadap penyebaran virus yang dilakukan oleh *cracker*.

Backbone : sebuah kumpulan piranti koneksi yang membentuk jalur lalu lintas utama komunikasi dalam suatu *network*.

Bandwidth : Kecepatan transmisi atau keluaran dari transmisi yang ada dalam internet. Biasanya terukur dalam Kbps atau Mbps (misalnya 56Kbps, 1.4Mbps). *Bandwidth* ini menunjukkan perbedaan di antara frekuensi-frekuensi yang membatasi spektrum frekuensi yang terjadi terus menerus.

BER (*Bit Error Rate*) : Probabilitas dimana Bit yang ditransmisikan diterima dalam kondisi kesalahan

BER test : Pengujian yang dilakukan oleh C4 UCC V ketika menerima klaim *corporate customer* untuk memeriksa kualitas jaringan dalam melakukan transmisi data. Pada BER test ini dilakukan pengujian terhadap kemampuan akses layanan Astinet, seberapa andal ketika menembus *Gateway*.

Broadband Access : Akses internet dengan menggunakan kabel koaksial agar menampilkan transfer data dengan menggunakan sinyal-sinyal analog (frekuensi-radio). Sinyal-sinyal digital disalurkan melalui sebuah modem dan ditransmisikan pada salah satu *band* frekuensi kabel.

Cracker : orang yang suka menerobos masuk sistem keamanan komputer orang lain dengan menyebarkan virus.

Crosstalk : Suatu fenomena dimana sinyal yang ditransmisikan pada satu sirkuit atau channel sistem transmisi sehingga dapat menciptakan efek yang tidak diharapkan pada sirkuit atau *channel* lain.

E-mail : *Electronis Mail*, merupakan suatu layanan telekomunikasi seperti pelayanan pos biasa yang mengantarkan surat tetapi secara elektronik

Fiber Optic : Kawat pijar tipis dari kaca atau bahan-bahan transparan lainnya dimana dengan serat optik tersebut sebuah sinar cahaya yang berupa sinyal-*encod* ditransmisikan dengan jalan refleksi total internal.

Firewall : *hardware* maupun *software* yang berada di antara *server* atau intranet dengan internet yang berfungsi mengidentifikasi informasi yang berlalu-lalang di dunia maya, antara sistem kita dengan dunia luar.

Flooding IP : Ulah para *hacker* dalam menerobos sistem keamanan komputer *corporate customer* dengan memanfaatkan *IP adress corporate customer* yang bertujuan untuk mencari tahu kecanggihan aplikasi keamanan yang dimiliki.

Gateway : *Gateway* merupakan piranti yang berfungsi untuk menghubungkan dua buah jaringan yang memiliki protokol yang sama sekali berbeda. Contoh penggunaan *gateway* adalah untuk menghubungkan jaringan SNA (IBM) dengan jaringan yang menggunakan sistem operasi jaringan

Hacker : orang yang suka mencari tahu kecanggihan aplikasi keamanan komputer orang lain dengan tujuan untuk mengetahui kekurangannya dan nantinya berusaha untuk melemahkan kecanggihan aplikasi keamanan komputer tersebut.

Hub : Perangkat lunak komputer yang dapat mengenable komputer untuk memilih setiap terminal secara bergantian sehingga komputer dapat menerima atau mengirimkan data dari atau ke komputer yang lainnya

Impulse Noise : Amplitudo tinggi, pulsa derau berdurasi pendek

IMUX : *Intelegent Multiplexer*, yaitu sebuah terminal berkecepatan rendah yang secara *autonomos* melakukan penggandaan untuk berbagi sebuah jalur berkecepatan tinggi

dengan sedikit atau tanpa tambahan *delay time* dan tidak memerlukan *software* khusus

Internet : merupakan gabungan dari jaringan-jaringan yang saling berhubungan dan luas serta menggunakan protokol TCP/IP.

IP address: (Internet Protocol address) alamat dari komputer yang terhubung pada jaringan TCP/IP. Tiap pelanggan dan station memiliki nomor IP yang berbeda. Alamat IP ditulis dengan kumpulan empat set angka yang dipisahkan oleh tanda titik.

ISP -- (Internet Service Provider) : adalah sebuah institusi yang menyediakan akses ke Internet untuk beberapa macam tujuan, biasanya untuk mencari keuntungan.

KTB (Kotak Terminal Batas) : piranti yang menghubungkan antara RK dan telepon pelanggan, biasanya berupa kumpulan dari beberapa buah telepon.

LAN (Local Area Network) : Sebuah jaringan komputer terbatas yang ada pada suatu area tertentu misalnya jaringan pada suatu gedung .

MDF (Main Distribution Frame) : Sebuah frame atau kumpulan perangkat yang menjadi pusat distribusi dari RK yang ada.

Modem : piranti yang berfungsi untuk mengubah isyarat data digital ke dalam isyarat suara begitupula sebaliknya.

Network : Merupakan hubungan antara dua komputer atau lebih sehingga mereka dapat saling bertukar informasi. Hubungan antara dua network atau lebih maka akan membentuk internet.

NMS : Network Management System yang merupakan software dan berupa *interface* yang menghubungkan C4 UCC V PT.TELKOM dengan layanan internet *corporate customer*,

sehingga dengan *tools* pihak C4 UCC V dapat melakukan lokalisir segmen gangguan produk layanan sekaligus melakukan estimasi terhadap waktu penyelesaian gangguan.

Paket Data : Sekelompok Bit yang mencakup data dan informasi kontrol. Biasanya disebut juga dengan protokol data unit lapisan jaringan.

Ping test : Salah satu pengujian yang dilakukan oleh pihak C4 UCC V PT.TELKOM terhadap terjadinya klaim gangguan produk layanan *corporate customer* dengan cara mengirimkan beberapa paket data ke IP LAN *corporate customer*, kemudian dilakukan pengecekan terhadap terjadinya *paket loss* data.

RK (Rumah Kabel) : piranti yang mengumpulkan beberapa kabel dari beberapa KTB.

Router: Perangkat internetworking yang menghubungkan dua jaringan komputer. Memungkinkan penggunaan protokol internet dan memastikan bahwa seluruh perangkat yang terpasang pada jaringan menggunakan protokol dan arsitektur komunikasi yang sama.

Satelit : Suatu piranti yang berfungsi untuk menembus Gateway untuk membentuk suatu jaringan lalu lintas komunikasi, dengan standard delay time ≤ 600 ms.

Server : Sebuah kumpulan paket *software* atau komputer yang menyediakan suatu jasa tertentu pada komputer lainnya. Sebuah mesin server biasanya memiliki beberapa paket *software* didalamnya, sehingga *server* tersebut dapat memberikan pelayanan jasa yang berbeda pada tiap pelanggan/klien yang ada di dalam *network*.

Speed : Kecepatan Layanan Astinet yang berkisar antara 64 Kbps sampai dengan 2 Mbps.

STIX : Salah satu Jalur Trafik Internet yang digunakan oleh PT.TELKOM yang melauai server luar negri yaitu Singapore Telecom International Exchange dengan total *Bandwith* 4 x STM-1 (4 x 155Mbps) dengan jalur Indonesia-Singapura-Hongkong via Jepang - Korea - dan Taiwan ke Amerika.

Sun Outage : fenomena alam yang biasanya terjadi pada *Gateway* yaitu terjadinya gerhana pada pemancar (satelit) dengan durasi 5-10 menit, dan biasanya terjadi satu kali dalam seminggu dan dua kali dalam setahun.

t3-online : *Trouble ticket Monitoring System*, yang merupakan website yang dimiliki oleh C4 UCC PT.TELKOM yang berfungsi sebagai aplikasi input data klaim dari *corporate customer*.

Throughput : Ukuran beban dari sitem komunikasi data yang dinyatakan dengan prosentase waktu yang diperlukan untuk mengirim sejumlah data yang melewati suatu sambungan telekomunikasi.

Trunk : Penghubung antara dua IMUX pada lokasi yang berbeda pada suatu jaringan akses.

Webserver : pengatur lalu lintas dan distribusi informasi yang ada dalam web yang dimilikinya untuk dapat disalurkan kepada klien atau pengguna internet lainnya.

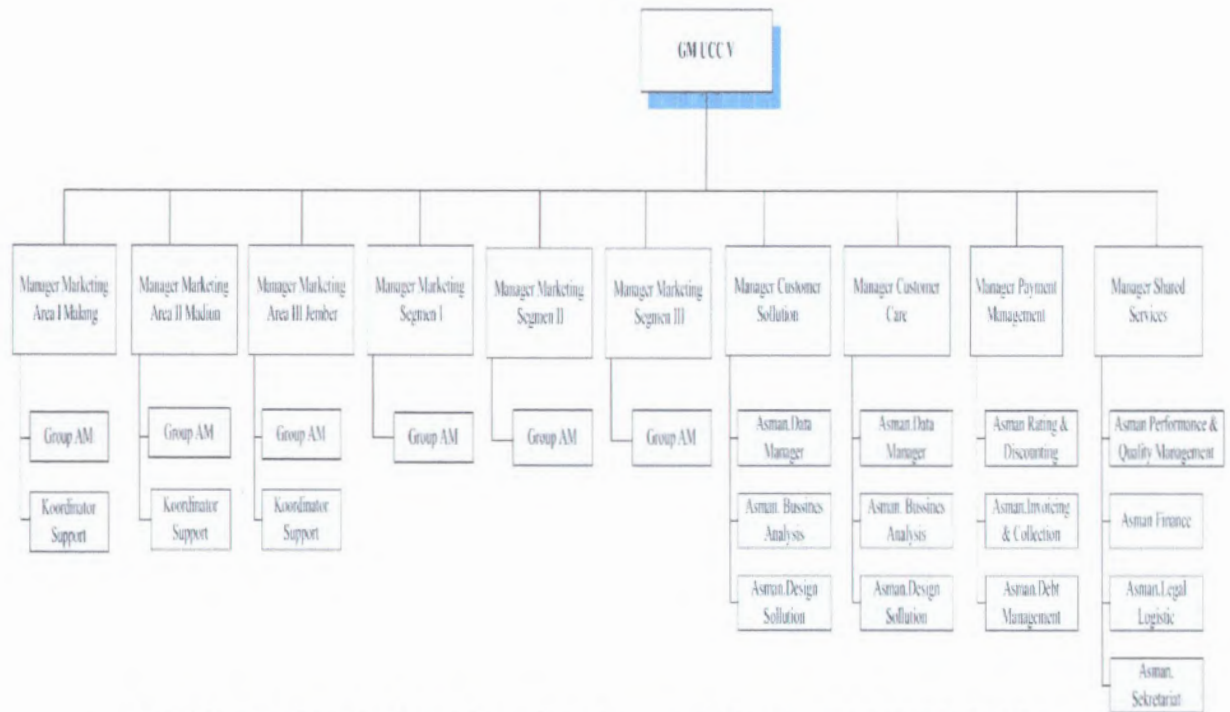
LAMPIRAN A

Gambar A1. Struktur Organisasi UCC V PT.TELKOM

Gambar A2. Tampilan Depan *Trouble Ticket Monitoring System*

Gambar A3. Konfigurasi Produk Layanan Astinet

Tabel A4. *Business Process* Pelayanan Gangguan Produk Layanan UCC V PT.TELKOM



Gambar A1. Struktur Organisasi *Unit Corporate Customer* PT TELKOM Divre V



PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA, Tbk



UserLogin

Only registered users could be login.
Any unauthorized users could not be accepted.

Please login here by fill in your User ID and Password.

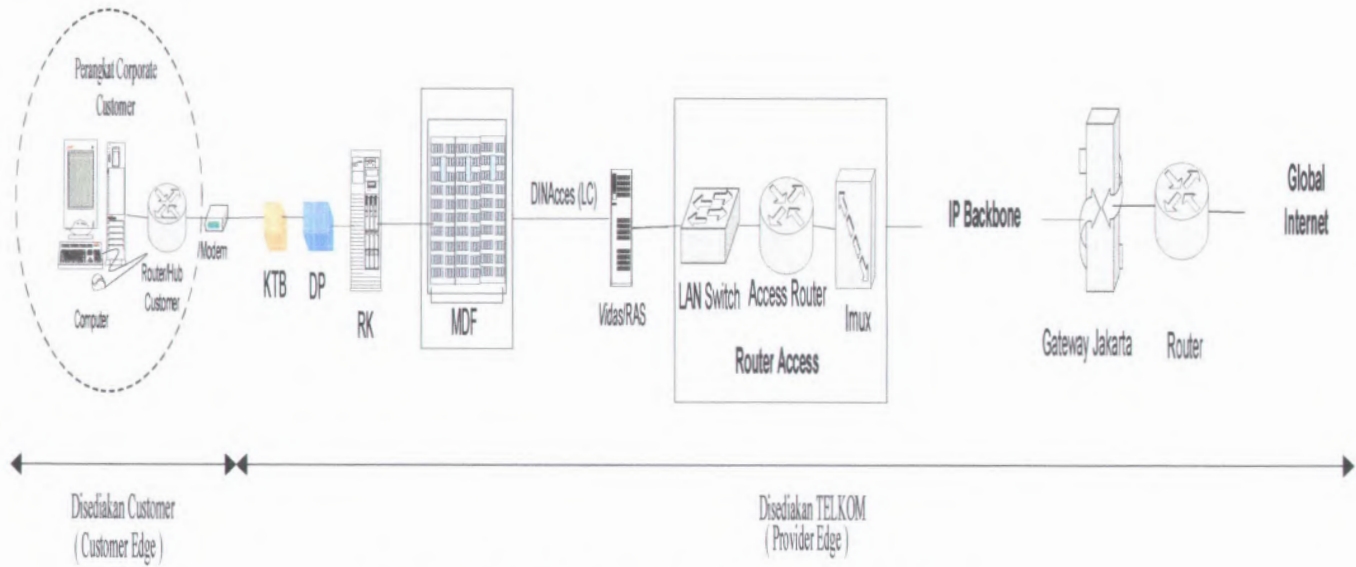
User ID

Password

Login

You've logout from T3-Online System.

Gambar A2. Tampilan Depan *Trouble Ticket Monitoring System*



Gambar A3. Konfigurasi Produk Layanan Astinet

LAMPIRAN B
KUISIONER IDENTIFIKASI WASTE

Nama :
Jabatan :

KUISIONER IDENTIFIKASI WASTE

Dalam rangka penelitian “ *Evaluasi dan Perbaikan Sistem Pelayanan pada UCC V dengan Pendekatan Lean Six Sigma*”, maka saya mengharapkan kesediaan dan bantuan bapak/ibu untuk mengisi kuisisioner yang berkenaan dengan *waste* yang terjadi di perusahaan bapak/ibu. Kuisisioner ini hanya untuk kepentingan ilmiah semata.

Petunjuk Pengisian :

1. Isikan nama dan jabatan bapak/ibu di tempat yang telah disediakan di pojok kanan atas.
2. Pahami konsep Identifikasi 7 *waste* (Shigeo Shingo, 2000) pada sistem pelayanan di UCC :

a. *Overproduction*

Proses pelayanan yang berlebihan yang sebenarnya tidak dibutuhkan oleh *customer*. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *overproduction* ini adalah :

- *Double Ticket* (Kesalahan/Perulangan Input Data klaim/gangguan *Corporate Customer*) pada www.t3-online.telkom.co.id
- Step/ langkah-langkah penyelesaian masalah gangguan yang panjang dan berbelit-blit karena penyelesaian gangguan tidak dapat ditangani oleh UCC V, tetapi melibatkan *Product Owner* yang meliputi Divisi Multimedia, Divisi *Long Distance*, Divre, dan banyak pihak lainnya.

b. Defects

Cacat yang terjadi pada produk layanan PT.TELKOM yang dilayani oleh UCC V, meliputi masalah kualitas produk layanan yang meliputi :

- Banyaknya Klaim Gangguan Produk Layanan
- Terjadinya GAMAS (Gangguan Masal)
- *E-Quality* Produk Layanan ≥ 0.5

c. Unnecessary inventory

Terjadi *inventory* yang berlebih. *Inventory* disini bisa berupa informasi, *work order*, order perbaikan produk layanan *Corporate Customer* yang belum terselesaikan. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *unnecessary inventory* ini adalah :

- *Pending* penyelesaian masalah gangguan produk layanan *corporate customer* karena terdapat indikasi "*No Fault*", sehingga Para *Product Owner* merasa kesulitan dan merasa tidak memiliki tanggung jawab (*responsibility*) untuk menyelesaikan masalah gangguan produk layanan *corporate customer*.

d. Inappropriate processing

Penanganan masalah gangguan produk layanan *corporate customer* dengan prosedur dan langkah-langkah yang kurang tepat. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *inappropriate processing* ini adalah :

- terjadinya GAUL (Gangguan Ulang) pada produk layanan *Corporate Customer*.

e. Excessive transportation

Pergerakan aliran fisik dan aliran informasi yang terlalu berlebihan pada proses pelayanan gangguan produk layanan

- *Pending Trouble Ticket* karena masalah gangguan produk layanan *corporate customer* belum berhasil diidentifikasi sehingga melibatkan langkah dan prosedur panjang karena melibatkan banyak *product owner*, sehingga *completion time* penyelesaian gangguan semakin lama.

f. ***Waiting***

Terjadi apabila terjadi periode tunggu di antara proses pelayanan yang lama sehingga menyebabkan mesin atau operator menganggur (*idle*). Kondisi ideal adalah tidak ada periode tunggu sehingga proses pelayanan bisa berlangsung lebih cepat dan *customer* tidak menunggu. Proses Pelayanan gangguan di UCC V yang tergolong *waiting* ini adalah :

- *Corporate customer* mengalami RNA (*Ringging No Answer*) ketika hendak menelpon *Call Center* 0800-1-835566 (0800-1-TELKOM), sehingga *Call* yang dialihkan ke C4 Nasional. Hal ini menimbulkan konsekuensi Performansi *Call Center* UCC V rendah
- *Corporate Customer* menunggu lama karena adanya indikasi *No Fault*, sehingga pihak *Product Owner* merasa kesulitan untuk mengidentifikasi jenis gangguan. Sehingga perlu dilakukan koordinasi dan pertemuan untuk menyatukan visi antara pihak *product owner* dan C4 UCC. Maka pada langkah tersebut, *corporate customer* harus menunggu lama dalam penyelesaian masalah gangguan produk layanannya.
- Waktu penyelesaian gangguan produk layanan *corporate customer* yang melebihi MDT (*Maximum Down Time*) sesuai dengan SLG (*Service Level Guarantee*), sehingga

menimbulkan konsekuensi *SLG Violation* dimana UCC V harus membayar restitusi sebagai pengganti kerugian *corporate customer* menunggu penyelesaian gangguan produk layanannya.

g. ***Unnecessary motion***

Dapat diartikan sebagai pergerakan staf atau pegawai UCC V yang tidak produktif (berpindah, mencari dan berjalan).

Aktivitas yang tergolong *unnecessary motion* antara lain :

- *Agent* melakukan aktivitas yang tidak produktif pada waktu jam kerja seperti bersenda gurau, mondar-mandir, berjalan-jalan di area kerja tanpa tujuan.
- *Agent* meninggalkan pekerjaannya pada saat jam kerja.

Langkah-Langkah Pengisian Kuisisioner :

Beri bobot pada tiap *point waste* dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. *Range* bobot untuk setiap *waste* 0-10.
 - **Bobot maximal** untuk tiap *waste* adalah **10**.
 - **Bobot minimal** untuk tiap *waste* adalah **0**.
 - **Semakin tinggi** bobot untuk *waste* berarti *waste* tersebut paling **sering terjadi** di perusahaan bapak/ibu.
- b. **Total bobot** untuk keseluruhan *waste* adalah **35**.
- c. Contoh pengisian *bobot waste*

<i>Waste</i>	Bobot
Overproduction	7
Defect	8
Unnecessary inventory	6
Inappropriate processing	1
Excessive transportation	6
Waiting	5
Unnecessary motion	3
Total bobot	35

- d. Isilah *bobot* dari *waste* yang terjadi di UCC V seperti yang telah dicontohkan :

<i>Waste</i>	Bobot
Overproduction	
Defect	
Unnecessary inventory	
Inappropriate processing	
Excessive transportation	
Waiting	
Unnecessary motion	
Total bobot	35

== *Terima kasih atas bantuan kesediaan bapak/ibu atas kesediaannya dalam mengisi kuisioner ini di kala kesibukan kerja ==*

LAMPIRAN C

Tabel C1. Pembobotan Pengaruh *Waste*

Gambar C2. *Cause Effect* Diagram Penyebab terjadinya *Waste Defect*

Tabel C3. FMEA Segemen Gangguan Produk Layanan Astinet

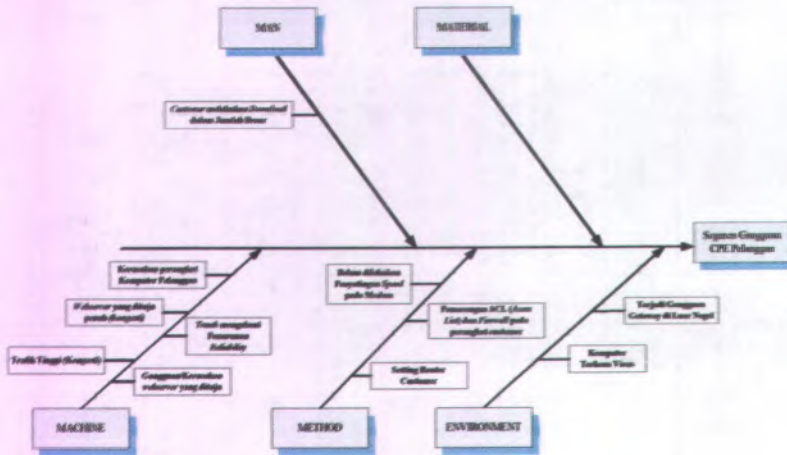
Grace

Tabel C1 Pembobotan Pengaruh *Waste*

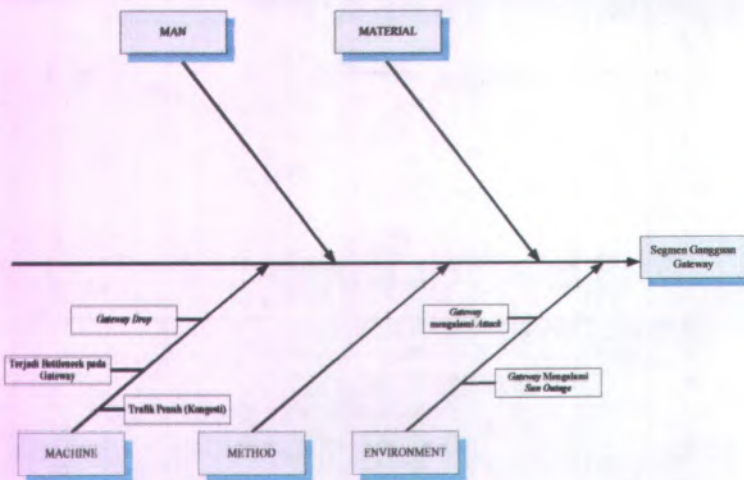
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS *Waste*

NO	POTENSIAL FAILURE MODE	EFEK	SEV	PENYEBAB	OCC	CONTROL	DET	RPN
1	OVERPRODUCTION	Terjadinya Double Ticket pada www.kl-usaha.telkom.co.id	1	Kesalahan agent/ operator ketika open trouble ticket customer	5	Melakukan BIT (<i>Built-In Training</i>) pada agent	2	10
			5	Terjadinya gangguan ulang pada produk layanan customer	6	Sosialisasi kepada Para PO	2	60
		Step Penanganan: Gangguan yang panjang dan berbelit-belit	8	Tidak ada Koordinasi yang baik antara Product Owner (Divisi Multimedia, Divisi Long Distance, Divisi Extend PO) dengan pihak Delivery Channel (JCC V yang terdiri dari AM dan personal C4)	5	Melakukan Forum antara PO-DC	5	280
			8	Analisa dan Identifikasi Masalah gangguan yang kurang tajam dari PO	5	Melakukan Forum antara PO-DC	5	200
2	DEFECT	Terjadinya Klaim gangguan produk layanan	6	Produk Layanan Customer mengalami gangguan	7	Mempercepat proses penyelesaian gangguan, melaka Informasi yang lancar dan terpadu dari AM kepada customer	1	42
			9	Terjadinya gangguan Backbone, Backhoul, Sentral Paps, Akses OLO	5	Melakukan Forum Komunikasi antara PO-DC	7	315
		Terjadinya GAMAS (Gangguan Masal)	9	Terjadinya Gangguan Alam, Misalnya bencana Alam	6	Membuat Konfigurasi Backbone dengan Ring Loop	5	270
			4	Peningkatan jumlah klaim produk layanan	5	Pembinaan Restitusi sebagai jaminan tidak terpecahnya SLO	3	60
3	WAITING	Completion Time Penanganan Gangguan Produk Layanan customer semakin lama	8	Indikasi "No Fault" sehingga pihak PO (Product Owner) tidak merasa bertanggung jawab untuk penyelesaian masalah gangguan customer	6	Training kepada para agent dan teknisi	7	336
			5	Waktu Penyelesaian Masalah Gangguan yang melebihi MDT (Maximum Downtime) gangguan produk layanan sesuai dengan Service Level Guarantee masing-masing customer	4	Monitoring Intensif tiap hari terhadap trouble ticket yang TTR (Time to Repair) ≥ 4 jam	2	40
		Kemungkinan Pelanggan Fudiah pada Provider Lainnya (Churn)	9	Lemahnya Penyelesaian Gangguan	3	Koordinasi yang intensif terhadap PO dalam penanganan gangguan	6	162
			2	Banyaknya call yang tidak terjawab ketika customer menghubungi	4	Melakukan BIT (<i>Built-In Training</i>) pada agent	1	8
4	UNNECESSARY INVENTORY	Pending Penanganan Gangguan Produk Layanan Customer	7	Indikasi "No Fault" sehingga pihak PO merasa kesulitan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah gangguan produk layanan customer	7	Forum Response Time, Koordinasi dengan PO	3	147
5	INAPPROPRIATE PROCESSING	Terjadinya Gangguan Ulang pada Produk Layanan Customer	8	Penanganan masalah gangguan yang kurang tepat	5	Melakukan BIT (<i>Built-In Training</i>) pada agent dan teknisi	3	120
6	EXCESSIVE TRANSPORTATION	Completion Time Penanganan Gangguan Produk Layanan customer semakin lama	8	Gangguan Alam	5	Membuat Konfigurasi Backbone dengan Ring Loop	5	200
			8	Pending Trouble Ticket, karena masalah gangguan produk layanan belum dapat dipecahkan sehingga penanganan melibatkan banyak pihak (PO dan extend PO)	6	Training kepada para agent dan teknisi	4	192
7	UNNECESSARY MOTION	Pekerjaan agent/ operator terganggu Customer tidak terlayani	5	Agent melakukan aktivitas yang tidak produktif	5	Pengawasan Ketat	2	50
			8	Agent meninggalkan pekerjaan pada jam kerja	2	Pengawasan Ketat	2	32

Gambar C2 Cause Effect Diagram Penyebab terjadinya Waste Defect



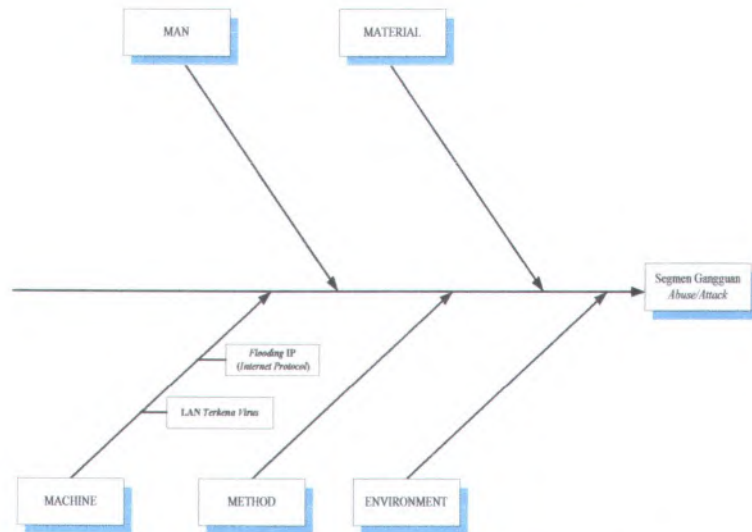
Cause Effect Diagram Segemen CPE Pelanggan



Cause Effect Diagram Segmen Gateway



Cause Effect Diagram Segmen Jaringan



Cause Effect Diagram Segmen Abuse/Attack

Tabel C3. FMEA Segmen Gangguan Produk Layanan Astinet

Segmen/Status Gangguan	Potential Failure Mode	Efek	Sev	Penyebab	Oca	Control	Det	RPN
CPE Pelanggan	Tidak bisa Browsing	Konsumen ASTINET telah berhasil browsing ke web-web dalam negeri, tetapi tidak berhasil browsing ke web luar negeri	3	Traffic tinggi (kongesti) pada perangkat customer	7	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	8	168
			4	Terjadi gangguan pada Gateway Luar Negeri	9	Pengcekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	72
			4	Perangkat customer dilengkapi ACL (Access List) dan Firewall	5	Pengcekan gangguan oleh agent dengan melakukan <i>ping test</i>	7	140
			4	Webserver atau situs yang dituju oleh customer penuh (kongesti)	7	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	56
	Akses Internet Lambat	Kecepatan Download, upload, browsing, kirim, dan terima e-mail sangat lambat (tidak sesuai dengan kecepatan bandwidth berdasarkan SLO customer)	6	Traffic tinggi (kongesti) pada perangkat customer	7	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	84
			5	Komputer customer terkena virus	6	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	60
			7	Traffic tinggi (kongesti) pada perangkat customer	6	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	84
			6	Gangguan/Kerusakan Webserver yang dituju customer	5	Tidak ada yang bisa digunakan untuk melakukan pengujian	10	300
			3	Belum dilakukan penyetingan speed pada modem customer	2	Cek Koneksi Modem Customer	8	48
			5	Traffic tinggi (kongesti) pada perangkat customer	5	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	50
	Akses Internet Putus-putus (Intermittent)	Konsumen tidak dapat memanfaatkan fasilitas ASTINET dengan baik karena internet up-down	6	Customer melakukan download dalam jumlah besar	8	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	96
			3	Kerusakan pada perangkat komputer pelanggan	4	Kontrol berdasarkan variabel atau pemeriksaan spesifikasi	5	60
			6	Reset modem pelanggan	8	Pengcekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	96
			5	Penurunan Reliability (keandalan) trunk	8	Pengcekan oleh Telkom secara manual setelah konsumsi melakukan klaim	8	300
Tidak Bisa Konek	Konsumen sama sekali tidak dapat memanfaatkan fasilitas Internet ASTINET	7	Traffic pada perangkat customer tinggi	7	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	98	
		7	Reset Router customer	5	Cek Koneksi Modem Customer	8	280	
Jaringan	Tidak bisa Browsing	Konsumen ASTINET telah berhasil browsing ke web-web dalam negeri, tetapi tidak berhasil browsing ke web luar negeri Konsumen tidak dapat browsing situs-situs baik dalam dan luar negeri	7	Masalah pada Jaringan TELKOM	8	Pengcekan oleh Telkom secara manual setelah konsumsi melakukan klaim	8	280
			8	Network (Jaringan) mengalami gangguan Gangguan Masal	7	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	280
	Akses Internet Lambat	Kecepatan download, upload, browsing, kirim dan terima e-mail sangat lambat (tidak sesuai dengan kecepatan dan bandwidth berdasarkan SLO customer)	7	Gangguan Infrastruktur Jaringan Satelit dan Fiber Optik	6	Dilakukan BER (<i>Bit Error Test</i>)	7	294
			7	Gangguan pada KOGIKR	6	Dilakukan BER (<i>Bit Error Test</i>)	7	280
	Akses Internet Putus-putus (Intermittent)	Terputusnya layanan Internet Astinet secara tiba-tiba kemudian kemudian normal kembali (intermittent) Konsumen tidak dapat memanfaatkan fasilitas ASTINET dengan baik karena internet up-down	2	Terjadinya fenomena Overteik akibat pengaruh cuaca/ Longgangan, misalnya terjadi serangan petir	7	Pengcekan dilakukan oleh teknisi menggunakan alat ukur setelah ada klaim dari Corporate Customer	7	98
			7	Kualitas Jaringan kabel jelek	5	Dilakukan BER (<i>Bit Error Test</i>)	7	280
	Tidak Bisa Konek	Konsumen sama sekali tidak dapat memanfaatkan fasilitas Internet ASTINET	7	Perbaikan KOGIKR	5	Dilakukan BER (<i>Bit Error Test</i>)	7	245
			7	Maintenance Kabel Jaringan Kabel Bawah Tanah	5	Dilakukan BER (<i>Bit Error Test</i>)	7	245

Lanjutan Tabel C3. FMEA Segmen Gangguan Produk Layanan Astinet

Segmen/Gangguan	Potential Failure Mode	Efek	Sev	Penyebab	Occ	Control	Det	RPN
Gateway	Tidak bisa Browsing	Konsumen ASTINET telah berhasil browsing ke web-web dalam negeri, tetapi tidak berhasil browsing ke web luar negeri	7	Flapping (Intermittent) pada Gateway	5	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	70
				Terjadi run-outage pada Gateway	4	Pengecekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	56
				Gateway Kebalen Drop	5	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	70
				Ada attack ke arah Gateway	4	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	56
		Konsumen tidak dapat browsing situs-situs baik dalam dan luar negeri	6	Gateway Kebalen Drop	5	Pengecekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	60
	Akses Internet Lambat	Kecepatan download, upload, browsing, kirim dan terima e-mail sangat lambat (tidak sesuai dengan kecepatan dan bandwidth berdasarkan SLG customer)	6	Terjadi attack pada Gateway	4	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	48
	Akses Internet Putus-putus (Intermittent)	Konsumen tidak dapat memanfaatkan fasilitas ASTINET dengan baik karena internet up-down	7	Traffic Gateway Drop	6	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	84
Tidak Bisa Konek	Konsumen sama sekali tidak dapat memanfaatkan fasilitas Astinet	6	Gateway STIX penuh (kongesti)	5	Pengecekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	60	
			Terjadi Bottleneck pada Gateway	5	Pengecekan gangguan oleh agent dengan menggunakan tools NMS (Network Management System)	2	60	
Abuse/Attack	Tidak bisa Browsing	Konsumen ASTINET telah berhasil browsing ke web-web dalam negeri, tetapi tidak berhasil browsing ke web luar negeri	8	Terkena flooding IP	6	Pengecekan gangguan oleh agent dengan melakukan PING test	9	432
	Akses Internet Lambat	Kecepatan download, upload, browsing, kirim dan terima e-mail sangat lambat (tidak sesuai dengan kecepatan dan bandwidth berdasarkan SLG customer)	8	LAN terkena virus	4	Kegagalan terdeteksi (komputerisasi)	2	64

LAMPIRAN D

**Tabel D1. Rata –Rata Waktu antar Panggilan Corporate
Customer pada Call Center**

**Tabel D2. Rata –Rata Waktu Pelayanan Corporate Customer
pada Call Center**

Tabel D3. Input dan Subscript Simulasi Vensim

Tabel D1. Data Rata-rata Waktu antar Panggilan *Corporate Customer* pada Call Center



Data Rata-Rata Waktu antar Panggilan Telepon *Corporate Customer* pada Call Center 0-800-1-835566 0-800-1-TELKOM (dalam satuan detik)

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
2.14	1.76	7.5	2.86	10	5.45	10
0.91	7.5	5	1.5	1.94	1.54	1
0.98	12	12	6.67	2.4	6.67	8.57
12	8.57	1.28	5	0.98	4.62	2.31
0.98	10	10	8.57	2.22	6	4
5	1.5	6	1.5	10	10	1.43
12	8.57	7.5	1.5	8.57	2.61	6
6.67	2	2.14	0.97	0.95	6.67	10
12	8.57	1.36	0.92	4	0.98	8.57
4.62	12	10	2.73	6.67	20	3.33
8.57	4.62	1.71	10	1.88	3.75	1.43
4.62	3.75	2.31	1.5	2.31	10	20
7.5	0.95	6	1	10	20	1
1	1.5	1.02	4.62	2.73	7.5	1
6	8.57	8.57	0.98	1.2	0.97	30
1.36	3.75	1.33	1	8.57	20	3.33
5	12	7.5	1.4	0.97	1.5	3.16
2	4.62	1.5	4.29	5.45	2.14	20
2.4	0.94	2.14	3.16	6.67	8.57	1.5
1.36	5.45	1.43	1	10	8.57	1
12	1.43	5	10	6.67	12	3.53
3.16	7.5	5.45	1.46	1	6.67	1
2.14	1.02	1.46	8.57	2.31	10	4.62
3.53	0.94	10	0.98	7.5	3.33	1.05
1.88	0.98	1.71	2.86	8.57	12	3.53
1.07	3.75	2.31	6	4.62	0.97	1.5
3.75	0.95	12	0.95	7.5	2.07	6
0.98	0.98	1.67	0.94	2.22	2.31	12
1.5	7.5	2.73	2.22	1.33	7	1.88
10	2.4	1	20	3.33	4.29	6.67
1.5	4	0.97	2.31	1.3	3.75	10
0.92	12	12	1.5	0.97	0.98	30
1.5	7.5	8.57	1.46	5	6	5.45
12	1.09	1.5	4.62	4.62	0.98	6
2.61	2.73	1.28	3	6	2.4	12
1.5	7.5	10	1	2.5	7.5	7.5
0.94	10	5.45	4.29	10	1.62	1.11
0.94	1.5	1.5	12	1.5	1.94	1.07
5.45	3.53	4	1	0.98	5	8.57
8.57	3.75	2.61	3.75	8.57	1.5	30
1.03	2.4	3.16	20	1.4	1.33	5
2.14	1.82	4	1.07	1.13	10	20
1.5	2.73	8.57	3.16	1.2	3.16	4.62
1.09	4.62	1.67	1.2	1.5	1.2	2.14
1.5	10	4.62	1.71	1.58	5	6.67
0.9	6	1.82	7.5	1	1.2	1.5
1.5	0.91	8.57	4.29	1.5	10	10
1.25	1.2	1	8.57	3.16	10	3.16
0.94	3	2.73	3.53	1.54	0.97	20
2	3.16	8.57	0.95	6.67	0.94	10
4.29	2.4	0.97	10	12	0.91	2.5
3.33	10	1.62	0.95	4.29	1.07	10
6.67	6	1.5	10	12	2.31	1.28
10	12	3.53	2.61	10	20	4.29
1.94	10	1.09	4	0.97	4	3.33
2.4	1	1.2	10	1	1.13	6.67
2.61	2.86	2.22	7.5	8.57	10	1.22
6	5.45	0.98	1.76	1.46	6.67	1.2
12	2.4	1.5	8.57	1.2	0.94	20
7.5	6.67	2.31	20	3.16	3.33	1.5
10	1.05	6	6	3.53	3.75	1.76
2.86	2.22	1.2	5	10	0.94	2.61
1.2	8.57	20	4.62	2.73	3.53	1.09
5	1.2	10	1.5	1.5	0.97	4.29
8.57	2.14	6	5.45	3.75	1.2	10
6	1.43	0.94	1.58	1.67	2.31	30
2.86	5	1.25	3.16	1.2	2.86	10
0.98	3.75	6.67	3	1.5	6.67	1.2
0.97	4.29	2.5	10	8.57	2.22	2.14
1.18	2.22	1.05	6	10	4.62	2.31
0.95	2.4	4.29	2.07	6	2.31	1.54
4.29	0.97	7.5	4	1.2	4	2.07
0.94	0.91	4.62	0.94	0.97	1.2	20
0.97	2.61	2	3.33	5	5	30
0.94	10	4.29	2.22	2.86	2.14	20

Tabel D2. Data Rata-rata Waktu Pelayanan *Corporate Customer* pada *Call Center*

Data Waktu Pelayanan ketika *Corporate Customer* melakukan Panggilan Telepon pada *Call Center* 0-800-1-835566 0-800-1-TELKOM (dalam satuan detik)

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
31	157	212	127	33	51	26
18	115	40	16	131	43	209
24	59	29	125	125	38	166
79	220	21	12	68	56	209
27	154	83	115	36	140	46
23	17	242	67	85	58	96
59	16	19	74	22	122	86
37	120	113	49	14	84	25
12	64	49	29	155	105	79
109	141	53	65	100	57	17
87	27	93	168	113	115	111
81	25	39	145	72	46	36
35	35	142	41	23	108	206
57	43	36	22	30	114	102
55	21	43	82	60	88	35
116	31	132	48	14	92	22
72	94	68	136	151	76	204
16	131	16	15	67	51	118
132	16	124	33	49	210	148
73	19	114	16	197	96	152
93	69	90	14	37	73	27
27	149	43	102	15	120	167
85	26	207	99	127	12	48
61	123	62	17	30	155	16
116	197	71	53	114	103	132
22	21	65	116	20	129	55
20	151	49	14	118	12	186
102	18	44	134	215	48	127
153	132	119	17	19	51	15
65	64	30	15	120	151	37
213	201	17	177	25	34	22
84	104	57	19	116	149	17
17	19	71	73	71	32	65
27	39	42	154	140	118	76
112	12	94	19	12	19	53
19	19	18	184	42	148	27
42	64	43	125	214	51	82
47	52	94	21	21	21	39
161	65	20	15	64	69	18
59	13	72	18	90	91	133
33	38	50	14	70	110	87
51	19	55	101	82	17	81
67	65	30	14	27	118	140
49	14	16	112	147	58	122
37	17	55	251	54	19	15
113	48	19	32	110	143	12
67	54	14	18	46	19	116
11	38	58	27	134	55	89
15	50	34	16	38	12	32
52	163	149	47	16	15	162
147	53	52	17	34	119	13
28	51	218	27	37	89	119
41	99	58	81	19	49	127
19	21	74	159	121	72	35
12	10	17	23	13	126	21
14	88	43	48	15	83	117
203	19	38	88	13	70	78
12	157	13	18	77	29	32
22	185	220	39	29	36	70
66	14	15	56	16	26	25
57	37	16	51	90	39	162
21	34	23	107	22	17	99
198	56	12	38	31	13	45
76	16	182	117	19	21	34
62	71	213	18	84	44	104
22	33	57	29	248	15	20
121	95	211	157	146	33	19
76	70	37	125	85	140	212
54	14	12	103	65	27	23
24	29	93	13	38	22	32
215	34	53	53	156	73	171
33	22	35	243	59	209	27
143	38	16	12	19	20	118
71	124	102	221	32	105	59
176	40	29	87	108	109	132

Tabel D3. Data Input Simulasi Pemodelan Sistem Dinamis Proses Pelayanan Gangguan

SLG 95%

Bulan	Abonemen	Waktu Proses A					Waktu Proses B								Proses C						TT Recovery (month)	MDT (jam)	Restoran	Revenue			
		A1	A2	A3	A4	Response Time	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TT Repair	C1	C2	C3	C4	C5					C6	Total	
Sept-Nov 2016	Rp. 16,166,073,000	2.09	1.25	13.56	5.22	20.07	1.60	0.94	13.67	24.00	21.40	304.72	3.91	4.01	355.00	6.81	17.72	1.36	0.55	0.55	0.27	32.42	409.29	36.00	-	Rp. 16,166,073,000	
														MTT Repair (Jam)		9.93								MTT Recovery (Jam)		6.82	

SLG 90%

Bulan	Abonemen	Waktu Proses A					Waktu Proses B								Proses C						TT Recovery (month)	MDT (jam)	Restoran	Revenue			
		A1	A2	A3	A4	Response Time	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TT Repair	C1	C2	C3	C4	C5					C6	Total	
Sept-Nov 2016	Rp. 20,679,705,000	1.76	1.05	11.41	4.39	17.55	1.94	0.63	13.20	22.56	21.54	287.55	3.76	3.83	370.57	5.63	14.60	1.12	0.45	0.45	0.22	22.47	410.59	14.40	-	Rp. 20,679,705,000	
														MTT Repair (Jam)		9.38								MTT Recovery (Jam)		6.84	

SLG 99%

Bulan	Abonemen	Waktu Proses A					Waktu Proses B								Proses C						TT Recovery (month)	MDT (jam)	Restoran	Revenue			
		A1	A2	A3	A4	Response Time	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TT Repair	C1	C2	C3	C4	C5					C6	Total	
Sept-Nov 2016	Rp. 32,068,105,000	1.73	1.05	11.39	4.30	17.53	1.85	0.69	13.92	23.78	22.01	270.00	4.81	4.91	357.46	7.84	20.30	1.57	0.63	0.63	0.31	31.36	408.35	7.20	-	Rp. 32,068,105,000	
														MTT Repair (Jam)		9.95								MTT Recovery (Jam)		6.77	

SLG 99.5%

Bulan	Abonemen	Waktu Proses A					Waktu Proses B								Proses C						TT Recovery (month)	MDT (jam)	Restoran	Revenue			
		A1	A2	A3	A4	Response Time	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TT Repair	C1	C2	C3	C4	C5					C6	Total	
Sept-Nov 2016	Rp. 38,500,250,000	2.53	1.52	16.41	6.31	25.25	1.49	0.60	13.98	26.22	22.12	441.25	4.69	4.79	530.20	0.20	21.32	1.64	0.66	0.66	0.33	32.00	595.25	3.60	Rp. 330,061,431	Rp. 38,170,182,569	
														MTT Repair (Jam)		8.84								MTT Recovery (Jam)		993	

Subscript Output Simulasi Pemodelan Sistem Dinamis Proses
 Pelayanan Gangguan Produk layanan Astinet pada UCC V
 PT.TELKOM

Abonemen = 3.85082e+010

Units: Rp

FINAL TIME = 14

Units: Month

The final time for the simulation.

INITIAL TIME = 12

Units: Month

The initial time for the simulation.

Jumlah Agent = 3

Units: orang [3,3]

"Maximum Downtime (MDT)" =

(100 - Service Level Guarantee) * 720 / 100

Units: jam

Mean Time to Recovery =

Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan ASTINET +

Proses Penyelesaian Gangguan ASTINET + Response Time

Units: jam

Mean Time to Repair =

Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan ASTINET

Units: jam

Mean Time to Response = Response Time / Jumlah Agent

Units: jam

Proses A1 = 2.53

Units: menit [2.37,2.7]

Proses A2 = 1.52

Units: menit [1.42,1.62]

Proses A3 = 16.41

Units: menit [15.38,17.55]

Proses A4 = 6.31

Units: menit [5.92,6.75]

Proses B1 = 1.49

Units: menit [1.49,3.74]

Proses B2 = 9.62

Units: menit [9.62,13.36]

Proses B3 = 19.98

Units: menit [19.98,29.46]

Proses B4 = 26.22

Units: menit [26.22,35.7]

Proses B5 = 22.12

Units: menit [22.12,25.36]

Proses B6 = 447.29

Units: menit [315.11,447.29]

Proses B7 = 4.69

Units: menit [2.89,4.69]

Proses B8 = 4.79

Units: menit [2.99,4.79]

Proses C1 = 8.2

Units: menit [7.27,8.2]

Proses C2 = 21.32
Units: menit [18.89,21.32]

Proses C3 = 1.64
Units: menit [1.45,1.64]

Proses C4 = 0.66
Units: menit [0.58,0.65]

Proses C5 = 0.66
Units: menit [0.58,0.66]

Proses C6 = 0.33
Units: menit [0.29,0.33]

Proses Penanganan Gangguan Produk Layanan ASTINET =
Total Waktu Proses B / waktu
Units: jam

Proses Penyelesaian Gangguan ASTINET =
Total Waktu Proses C / waktu
Units: jam

Proses Regristasi Klaim CC =
Proses A1 + Proses A2 + Proses A3 + Proses A4
Units: menit

Response Time = Proses Regristasi Klaim CC / waktu
Units: jam

"Restitusi (COPQ)" =
((Mean Time to Recovery - "Maximum Downtime (MDT)")
/ 720) * Abonemen
Units: Rp

Revenue UCC untuk Produk ASTINET =
Abonemen - "Restitusi (COPQ)"
Units: Rp

SAVEPER = TIME STEP
Units: Month [0,?]
The frequency with which output is stored.

Service Level Guarantee = 99.5
Units: Persentase

SLG Violation =
IF THEN ELSE (Mean Time to Recovery > "Maximum Downtime
(MDT)" , 1, 0)

TIME STEP = 1
Units: Month [0,?]
The time step for the simulation.

Total Waktu Proses B =
Proses B1 + Proses B2 + Proses B3 + Proses B4 + Proses B5 +
Proses B6 + Proses B7 + Proses B8
Units: menit

Total Waktu Proses C =
Proses C1 + Proses C2 + Proses C3 + Proses C4 + Proses C5 +
Proses C6
Units: menit

waktu = 60
Units: menit/jam [60,60]

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 8 Juni 1985, merupakan anak bungsu dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Aisyiah II Antapani Bandung, SDN SOKA 34/III Bandung, SLTP Negeri 2 Bandung dan SMU Negeri 5 Bandung. Setelah lulus dari SMUN pada tahun 2003, Penulis mengikuti SPMB dan diterima di Jurusan Teknik Industri FTI-ITS pada tahun 2003 dan terdaftar dengan NRP 2503.100.019. Di Jurusan Teknik Industri ini Penulis tercatat sebagai

Asisten Laboratorium SMDL (*Statistical and Managerial Decision Laboratory*) dan juga menjadi Asisten Dosen dengan memberikan materi Responsi Mata Kuliah Statistik Industri II. Selama di Laboratorium, penulis menjabat sebagai Kepala Departemen *Public Relation*. Semasa penulis menjadi Asisten Laboratorium sempat mengikuti Kompetisi Statistik tingkat Nasional yang bertajuk NSCE 2005 (*National Statistics Competition for Engineering*) yang diselenggarakan di Universitas Parahyangan, Bandung pada tanggal 14-16 September 2005. Selain itu, penulis sempat aktif di kegiatan pelatihan yang diselenggarakan oleh SMDL yaitu dengan menjadi salah satu *trainer* pada *Six Sigma Training* yang diselenggarakan pada tanggal 9-10 Desember 2006. Semasa kuliah, penulis juga pernah menjadi staf Departemen PPA (Pengembangan dan Profesi Akademik) Himpunan Teknik Industri ITS yang sempat aktif menyelenggarakan kegiatan besar seperti *Industrial Challenge 2005* sebagai tim materi dan pencetus ide “Mading Beasiswa”. Selain itu, aktivitas organisasi diluar jurusan adalah menjadi Bendahara AWJ (*West Java Association*).