

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
MONITORING KINERJA JARINGAN AKSES RADIO SELULER
3G UMTS MENGGUNAKAN METODE BAYES DAN SAW :
STUDI KASUS PT. TELEKOMUNIKASI SELULER
PADA PROVINSI JAWA TENGAH, DIY DAN JAWA TIMUR**

TESIS



Oleh :

CAHYADI

1311601031

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2015**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CAHYADI
NIM : 1311601031
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Program : Pasca Sarjana
Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS MONITORING
KINERJA JARINGAN AKSES RADIO SELULER 3G UMTS MENGGUNAKAN
METODE BAYES DAN SAW: STUDI KASUS PT. TELEKOMUNIKASI
SELULER PADA PROVINSI JAWA TENGAH, DIY DAN JAWA TIMUR**

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik pihak lain.
2. Saya izinkan untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Agustus 2015



(CAHYADI)



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : CAHYADI
NIM : 1311601031
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Jenjang Studi : Strata 2
Topik/Judul Tesis : **Pengembangan Sistem Informasi Geografis Monitoring
Kinerja Jaringan Akses Radio Seluler 3G UMTS
Menggunakan Metode Bayes dan SAW : Studi Kasus PT.
Telekomunikasi Seluler pada Provinsi Jawa Tengah, DIY
dan Jawa Timur**

Jakarta, Agustus 2015

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua Penguji I,
Dr., Ir. Nazori Az, M.T

Penguji II,
Ir. Wendi Usino, MM., M.Sc., Ph.D

Pembimbing Utama,
Prof. Dr. Moedjiono, Msc

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, M.T

ABSTRAK

PT Telekomunikasi Seluler merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa telekomunikasi pada yang mempunyai produk berupa Kartu Halo, AS, Simpati dan Loop. Sistem Informasi Geografis Monitoring kinerja jaringan akses radio seluler 3G UMTS dibutuhkan dalam membantu mengidentifikasi permasalahan yang ada pada jaringan akses radio 3G UMTS dengan memonitor masing-masing parameter yaitu utilisasi, latency, jitter, packet loss, serta cluster broadband city yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk menghasilkan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna diimplementasikan metode AHP, Bayes dan SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk dapat mendapatkan prioritas dari fitur-fitur atau fungsi-fungsi yang nantinya akan ada pada sistem informasi yang akan dikembangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah Sistem Informasi Geografis Monitoring sebagai kebutuhan operasional dan pihak manajemen perusahaan sehingga, membantu dalam memonitoring performance kinerja jaringan akses radio seluler 3G serta melakukan pengambilan keputusan dalam upaya proses meningkatkan kepuasan pelanggan seluler 3G. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisa kinerja jaringan sehingga menghasilkan Sistem Informasi Geografis Monitoring dan Pengambilan Keputusan dimana metode tersebut dilakukan dengan cara pengumpulan data dengan melakukan Observasi, Instrumentasi dan menggunakan studi literatur. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan maka hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah sebuah dashboar Sistem Informasi Geografis Monitoring dan Pengambilan Keputusan yang dapat mengetahui kondisi kinerja jaringan akses radio seluler 3G yang disajikan dalam bentuk visualisasi agar mempermudah user. Melalui hasil penelitian ini menghasilkan pengembangan Sistem Informasi Geografis Monitoring dan Pengambilan Keputusan bagi pihak operasional dan manajemen untuk mengetahui kondisi kinerja jaringan akses radio seluler 3G yang disediakan seperti laporan KPI jaringan akses berdasarkan periode yang diinginkan, sehingga memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi secara cepat dan mudah dimengerti.

Kata Kunci : sistem informasi geografis, monitoring kinerja, jaringan akses seluler 3G, AHP, Bayes, *Simple Additive Weighting* (SAW)

ABSTRACT

PT Telekomunikasi Seluler is a company engaged in telecommunications services in the form of cards that have products Hello, AS, Simpati and Loop. Geographic Information System Monitoring network performance 3G UMTS mobile radio access needed to help identify the problems that exist in the 3G UMTS radio access network to monitor each parameter, namely utilization, latency, jitter, packet loss, as well as broadband city clusters that have been set by the company. To produce the information systems in accordance with user needs implemented AHP, Bayes and SAW (Simple Additive weighting) to be able to get the priority of features or functions that will exist in the information system to be developed. The purpose of this study was to develop a Geographic Information System Monitoring as operational needs and the management company so, assist in monitoring the performance of the performance of 3G cellular radio access network and make decisions in an effort to improve the process of 3G cellular customer satisfaction. The method used in this research is to analyze the performance of the network resulting in a Geographic Information System Monitoring and Decision Support wherein the method is performed by collecting data by observation, instrumentation and using literature studies. Based on the research that has been done, the results achieved in this study is a Geographic Information System dashboard Monitoring and Decision Support to know the condition of the performance of the 3G cellular radio access network is presented in the form of visualization in order to simplify the user. Through this research resulted in the development of Geographic Information System Monitoring and Decision Support for the operational and management performance to determine the condition of the 3G cellular radio access network is provided as KPI reports network access based on the desired period, thus providing ease in obtaining information quickly and easily to understood.

Keywords: geographic information systems, performance monitoring, 3G cellular access network, AHP, Bayes, Simple Additive Weighting (SAW)

KATA PENGANTAR

Subhanallah Walhamdulillah Walaillahaillah Allahuakbar, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmatnyalah penulisan tesis dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Geografis Monitoring Kinerja Jaringan Akses Radio Seluler 3G UMTS Menggunakan Metode Bayes Dan SAW : Studi Kasus PT. Telekomunikasi Seluler Pada Provinsi Jawa Tengah, DIY Dan Jawa Timur” ini dapat terselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Komputer.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada :

1. Kepada Ayah, Ibu dan keluargaku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menempuh pendidikan Strata dua ini, serta memberikan bantuan dalam penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc. dan Bapak Samidi, M.Kom, M.M, selaku dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Achmad Hasan Basri, dan Heru I Wardhana selaku manger Transort Quality PT Telkomsel yang telah membantu penulis untuk dapat melakukan riset di sana.
4. Seluruh dosen Program Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang banyak memberikan ilmu selama perkuliahan
5. Teman – teman, sahabat dan pihak – pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu. Saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini jauh dari sempurna. Untuk itu penulis berharap mendapatkan kritik dan saran yang dapat berguna untuk membangun demi kesempurnaan penulisan tesis.

Jakarta, Juli 2015

Cahyadi

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Masalah Penelitian.....	3
1.2.1. Identifikasi Masalah.....	3
1.2.2. Batasan Masalah.....	4
1.2.3. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Tata Urut Penulisan.....	6
1.5. Daftar Pengertian.....	7
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)	8
2.1.2 Monitoring Kinerja.....	10
2.1.3 Jaringan Akses Radio.....	11
2.1.4 Kinerja Jaringan Akses Radio.....	13
2.1.5 Mencari Metode Penyelesaian Masalah.....	18
2.1.6 Metode AHP.....	19
2.1.7 Metode Bayes.....	20
2.1.8 <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	21

2.1.9 Metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>)	25
2.1.10 Metodologi Pengembangan Sistem.....	27
2.1.11 FGD.....	28
2.1.12 <i>Software</i> Penguji Acunetix	31
2.2 Tinjauan Studi.....	31
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian.....	45
2.3.1 Profile Perusahaan.....	45
2.3.2 Visi Misi Organisasi.....	46
2.3.3 Struktur Organisasi.....	47
2.4 Pola Pikir.....	52
2.5 Hipotesis.....	53
BAB III DESAIN PENELITIAN.....	54
3.1 Metode Penelitian.....	54
3.2 Metode Pengumpulan Data	54
3.3 Sumber Data.....	55
3.4 Instrumentasi.....	56
3.5 Teknik Analisis Data.....	56
3.6 Teknik Perancangan Sistem.....	57
3.7 Langkah-Langkah Penelitian.....	57
3.7.1. Tahap Perencanaan.....	58
3.7.2. Tahap Perancangan.....	59
3.7.3. Tahap Analisa dan Laporan.....	61
3.8 Jadwal Penelitian.....	61
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	63
4.1 Deskripsi Sistem.....	63
4.2 Analisa Sistem	65
4.2.1. Analisa Kebutuhan.....	65
4.2.2. Analisa Pengambilan Keputusan.....	70
4.3 Analisa Sistem.....	71
4.3.1. Diagram Use Case.....	71
4.3.2. <i>Diagram Activity</i>	83

4.3.3. <i>Diagram Sequence</i>	84
4.3.4. <i>Diagram Deployment</i>	88
4.3.4. <i>Diagram Deployment</i>	89
4.4 Pengembangan SIG Monitoring.....	82
4.4.1. Tampilan awal SIG Monitoring.....	82
4.4.2. Tampilan Dashboard SIG Monitoring	83
4.5 Pengujian Hipotesis.....	85
4.5.1. FGD (<i>Focus Group Discussion</i>).....	86
4.5.2. Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	89
4.5.3. Pengujian Menggunakan <i>Software Penguji</i>	91
4.5.4. Hasil Pengujian Hipotesis.....	94
4.6 Evaluasi Hasil Pengujian.....	95
4.7 Implikasi Hasil Penelitian.....	95
4.7.1. Aspek Sistem.....	96
4.7.2. Aspek Manajerial.....	97
4.7.3. Aspek Penelitian Lanjut.....	97
4.8 Rencana Implementasi.....	98
BAB V PENUTUP.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	107
RIWAYAT HIDUP.....	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Jaringan Radio, Core dan Backhaul	12
II-2 Perhitungan delay jaringan	14
II-3 Perhitungan jitter jaringan.....	15
II-4 Perhitungan packet loss jaringan.....	16
II-5 TCP throughput as a function of RTT.....	17
II-6 TCP throughput as a function of packet loss.....	17
II-7 Tabel keputusan MCDM.....	22
II-8 Model Sistem Waterfall	27
II-9 Struktur Organisasi PT. Telekomunikasi Seluler	48
II-10 Topology Monitoring Jaringan Akses Seluler 3G.....	49
II-11 Tampilan Server Performance Huawei M2000.....	51
II-12 Hasil query performance jaringan akses 3G di M2000 server.....	51
III-1 Langkah Penelitian.....	58
IV-1 Arsitektur SIG Monitoring	63
IV-2 Use Case Diagram Login.....	69
IV-3 Use Case Diagram Dashboard	71
IV-4 Diagram Activity.....	79
IV-5 Diagram Sequence login user.....	80
IV-6 Diagram Sequence data kinerja jaringan.....	81
IV-7 Diagram Deployment	82
IV-8 Tampilan login SIG Monitoring.....	82
IV-9 Tampilan dashboard SIG Monitoring.....	83
IV-10 Tampilan SIG Monitoring.....	84
IV-11 Tampilan Laporan SPK metode SAW.....	84
IV-12 Tampilan Laporan SPK metode Bayes.....	85
IV-13 Tampilan Laporan Customize.....	85
IV-14 Hasil Penetration Testing Pada Sistem	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I-1 Hasil test packet loss versus throughput pelanggan 3G	2
II-1 Jumlah NodeB 3G UMTS Jateng, DIY, dan Jatim.....	13
II-2 Skala perbandingan AHP	20
II-3 Tinjauan Studi.....	39
II-4 Daftar HW dan SW NodeB.....	49
II-5 Daftar HW dan SW RNC.....	50
II-6 Daftar HW dan SW Server M2000 Huawei.....	50
III-1 Jadwal Penelitian.....	61
IV-1 Elisitasi Tahap 1.....	64
IV-2 Elisitasi Tahap 2.....	65
IV-3 Elisitasi Tahap 3.....	67
IV-4 <i>Requirement Elicitation - Final Draft</i>	68
IV-5 Deskripsi <i>use case login</i>	69
IV-6 Deskripsi <i>use case logout</i>	70
IV-7 Deskripsi <i>use case</i> peta geografis.....	71
IV-8 Deskripsi <i>use case</i> laporan spk metode bayes.....	72
IV-9 Deskripsi <i>use case</i> laporan spk metode SAW.....	73
IV-10 Deskripsi <i>use case</i> laporan KPI Achievement.....	74
IV-11 Deskripsi <i>use case</i> laporan PL per cluster.....	74
IV-12 Deskripsi <i>use case</i> laporan Top10 N PL.....	75
IV-13 Deskripsi <i>use case</i> laporan Top 10 N L.....	76
IV-14 Deskripsi <i>use case</i> laporan all KPI reg.....	76
IV-15 Deskripsi <i>use case</i> laporan PL reg.....	77
IV-16 Deskripsi <i>use case</i> laporan L reg.....	78
IV-17 Profil Peserta FGD.....	86
IV-18 Hasil Kuisioner dan Diskusi Layaknya SIG.....	86
IV-19 Hasil Kuisioner dan Diskusi Penerapan Manfaat Pengembangan.....	87
IV-20 Hasil Kuisioner dan Diskusi Penerapan Tampilan SIG.....	87
IV-21 Hasil Kuisioner dan Diskusi Penerapan Masalah Pengembangan.....	88

IV-22 Hasil Kuisisioner dan Diskusi Saran Pengembangan Dashboard....	88
IV-23 Hasil pengujian <i>blackbox testing</i>	89
IV-24 Hasil Testing dengan Acunetix WVS.95.....	92
IV-25 Tabel rencana implementasi	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Pedoman Pertanyaan untuk Wawancara.....	107
2. Daftar Pertanyaan Focus Group Discussion.....	108
3. Form Interview AHP Parameter Jaringan Akses Radio Seluler 3G...	110



DAFTAR PUSTAKA

- [Abdullah 2014] Lazim Abdullah dan C.W. Rabiatul Adawiyah, *Simple Additive Weighting Methods of Multi criteria Decision Making and Applications: A Decade Review*, Malaysia: International Journal of Information Processing and Management(IJIPM), 2014
- [Afshari 2010] Alireza Afshari, Majid Mojahed dan Rosnah Mohd Yusuff, *Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem*, International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 1, Malaysia : IACSIT, 2010
- [Agrawal ea 2012] Ravindra R.Agrawal dan Amarsinh Vidhate, *Optimized Heterogeneous Wireless Network with Scoring Methods*, Proceedings published in International Journal of Computer Applications (IJCA), 2012
- [Agustina ea 2014] Silvi Agustina, Aditya Rachmadi dan Satrio Agung Wicaksono, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pelanggan Dealer Suzuki Soekarno-Hatta Malang Menggunakan Metode AHP dan SAW*, Malang: Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya Volume 3, 2014
- [Ahmad ea 2013] Lisna Ahmad, Marleni Limonu, Prof.Dr.Ir. Meta Mahendradatta, dan Prof. Dr.Ir. Abubakar Tawali, *Kajian dan Pengembangan “Crackers Nike” Hasil Formulasi Tepung Jagung dan Ikan Nike*, hibah penelitian kerjasama antar perguruan tinggi, Universitas Negeri Gorontalo, 2013
- [Akhila ea 2012] Akhila S, Jayanthi K Murthy, Arathi R Shankar, dan Suthikshn Kumar, *An Overview on Decision Techniques for Vertical Handoffs across Wireless Heterogeneous Networks*, International Journal of Scientific & Engineering Research, 2012
- [Bijwe ea 2015] Abhijit Bijwe dan Dr. C.G.Dethe, *Analysis of Vertical handoff parameters using novel algorithm*, International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology (IJSET), Vol. 2 Issue 4, 2015