

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
PEMETAAN LOKASI KECELAKAAN BERBASIS *WEBGIS*  
(STUDI KASUS: DAERAH OPERASIONAL POLRES KOTA BATU)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
Fahrudin Wahabi  
NIM: 135150407111024



PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
JURUSAN SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018

# PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI  
KECELAKAAN BERBASIS *WEBGIS*  
(STUDI KASUS: DAERAH OPERASIONAL POLRES KOTA BATU)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Fahrudin Wahabi  
NIM: 135150407111024

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
11 Januari 2018  
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Fatwa Ramdani, D.Sc., S.Si., M.Sc.  
NIK: 2016118506191001

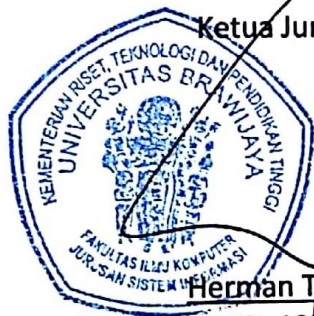
Dosen Pembimbing II



Satrio Agung Wicaksono, S.Kom., M.Kom.  
NIP: 19860521 201212 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Informasi



Herman Tolle, Dr. Eng., S.T., M.T.  
NIP: 19740823 200012 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 11 Januari 2018



Fahrudin Wahabi

NIM: 135150407111024

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Judul skripsi ini adalah “Pengembangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Kecelakaan Berbasis *WebGIS* (Studi Kasus: Daerah Operasional Polres Kota Batu”.

Disini penulis akan sedikit menceritakan alasan mengapa mengambil topik skripsi ini. Kecelakaan merupakan salah satu kejadian yang dapat merugikan banyak pihak. Kerugiannya pun tidak main-main, bisa menyebabkan korban jiwa. Sedangkan Saat ini penggunaan teknologi sudah banyak digunakan dalam beberapa hal, namun masih belum banyak yang menggunakan dalam menangani masalah kecelakaan. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan penelitian dengan membuat sebuah sistem yang digunakan untuk setidaknya dapat mengurangi kecelakaan. Penulis memilih daerah operasional Polres Kota Batu karena pada daerah tersebut setiap tahun arus lalu lintasnya semakin meningkat begitu juga angka kecelakaannya.

Skripsi ini disusun berdasarkan studi kepustakaan dan pengumpulan data dengan beberapa cara. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu dengan adanya bantuan dari semua pihak yang terkait. Oleh sebab itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam menyusun skripsi ini penulis sudah berusaha menyajikan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Dalam menyusun skripsi ini penulis mengalami beberapa kendala, seperti harus menambah pemahaman mengenai dasar dari pengembangan sistem informasi geografis, untuk pertama kalinya menyelesaikan sebuah sistem mulai dari perancangan hingga implementasi sendiri, kesulitan saat melakukan observasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, belum lagi saat kondisi tubuh kurang sehat yang menyebabkan penyusunan skripsi ini menjadi terhambat, dll. Terakhir, penulis berharap semoga skripsi ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis saja, namun skripsi ini juga dapat bermfaat bagi seluruh pembaca.

Malang, 11 Januari 2018

Penulis

fahrudinwaw@gmail.com

## ABSTRAK

Kota Batu merupakan kota yang terkenal akan pariwisatanya, oleh karena itu setiap tahunnya jumlah penduduk beserta jumlah kendaraan yang berada di Kota Batu dan sekitarnya terus bertambah. Fakta tersebut menyebabkan kepadatan lalu-lintas di Kota Batu dan sekitarnya terus meningkat, kepadatan lalu-lintas ini menyebabkan banyak masalah, salah satunya adalah masalah kecelakaan lalu-lintas. Saat ini belum terdapat sistem informasi yang digunakan untuk menangani masalah kecelakaan lalu-lintas di Kota Batu. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah membangun sebuah sistem informasi geografis (SIG) yang dapat mengidentifikasi lokasi-lokasi yang paling tinggi tingkat kecelakaannya. Data yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah data koordinat lokasi kecelakaan lalu-lintas, jumlah korban kecelakaan lalu-lintas yang didapatkan dari Polres Kota Batu, dan data jaringan jalan. Data yang dikumpulkan dalam periode tahun 2013-2016. SIG dibangun akan memanfaatkan metode *Street Profile Analysis* untuk mengetahui perkembangan kecelakaan lalu-lintas pada segmen jalan tertentu. Sedangkan untuk menentukan tingkat kecelakaan lalu-lintas menggunakan *Equivalent Accident Number (EAN)*. Hasil dari SIG ini adalah sebuah *WebGIS* yang menampilkan lokasi-lokasi kecelakaan lalu-lintas beserta identifikasi lokasi yang memiliki tingkat kecelakaan lalu-lintas tertinggi. Dengan sistem ini lokasi yang memiliki tingkat kecelakaan lalu-lintas tertinggi berhasil diidentifikasi terdapat pada Jalan Raya Waturejo. Sedangkan hasil pemetaan lokasi kecelakaan lalu-lintas ditemukan sejumlah 26 titik selama tahun 2013-2016. Sistem ini juga diuji dengan menggunakan *black box testing*, *compatibility testing*, dan *user acceptance testing (UAT)*. Hasil pengujian *black box testing* sebesar 100%. Kemudian untuk hasil *compatibility testing*, sistem tidak dapat berjalan pada *browser Internet Explorer* saja. Sedangkan untuk hasil pengujian *UAT* mendapatkan hasil hampir 88% untuk pengguna admin dan hampir 90% untuk pengguna masyarakat umum.

Kata kunci: Kota Batu, kecelakaan lalu-lintas, SIG, *street profile analysis*, EAN.

## ABSTRACT

*Batu City is a city famous for its tourism, therefore every year the population and the number of vehicles in Batu and surrounding areas continue to grow. This fact caused the traffic density in Batu City and its surrounding area to increase, this traffic density caused many problems, one of them is traffic accident problem. Currently there is no information system used to handle traffic accidents problem in Batu City. One solution that can be used is to build a geographic information system (GIS) that can identify the locations of the highest level of traffic accidents. Data used in the development of this system are coordinate data of traffic accidents location, the number of traffic accident victims obtained from Polres Kota Batu, and road network data. Data collected during the period of 2013-2016. GIS analysis was utilized Street Profile Analysis method to determine the progress of traffic accidents on a certain road segment. Meanwhile, to determine the level of traffic accidents Equivalent Accident Number (EAN) method was employed. The result of this GIS is a WebGIS that displays the locations of traffic accidents along with identification of locations that have the highest traffic accident rate. With this system, the location that has the highest traffic accident rate has been identified is on Jalan Raya Waturejo. While mapping the location of traffic accidents found a number of 26 points during the year 2013-2016. The system is also tested using black box testing, compatibility testing, and user acceptance testing (UAT). Black box testing test results of 100%. Then for compatibility testing results, the system can not run on Internet Explorer browser only. While for the results of testing UAT get results almost 88% for admin user and almost 90% for community users.*

*Keywords: Batu City, traffic accident, GIS, street profile analysis, EAN.*

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Pembahasan .....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	6
2.1 Kajian Pustaka .....	6
2.2 Daerah Operasional Polres Kota Batu .....	7
2.3 Sistem Informasi .....	8
2.3.1 Sistem.....	8
2.3.2 Data .....	8
2.3.3 Informasi .....	8
2.3.4 Sistem Informasi.....	9
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	9
2.4.1 Jenis Data Sistem Informasi Geografis.....	10
2.4.2 Komponen Sistem Informasi Geografis .....	10
2.5 <i>Quantum GIS (QGIS)</i> .....	10
2.5.1 <i>Open Street Map</i> .....	11
2.5.2 <i>Map Layers</i> .....	11

2.5.3 Overlay .....	11
2.6 WebGIS.....	12
2.6.1 Peta .....	12
2.6.2 Data Vector.....	12
2.6.3 Data Atribut.....	13
2.7 Library Leaflet .....	13
2.8 Street Profile Analysis .....	14
2.9 Equivalent Accident Number (EAN) .....	14
2.10 Unified Modelling Language (UML).....	15
2.10.1 Use Case Diagram.....	15
2.10.2 Activity Diagram.....	16
2.10.3 Sequence Diagram .....	17
2.10.4 Class Diagram.....	18
2.11 Pengujian Perangkat Lunak .....	19
2.11.1 Black-Box Testing .....	19
2.11.2 Compatibility Testing .....	20
2.11.3 User Acceptance Testing .....	20
2.12 Likert Scale .....	20
2.12.1 Cara Menghitung Menggunakan Likert Scale .....	20
BAB 3 METODOLOGI .....	22
3.1 Studi Pustaka.....	23
3.2 Pengumpulan Data .....	23
3.2.1 Data Jaringan Jalan dan Batas Administrasi Daerah Operasional Polres Kota Batu .....	23
3.2.2 Data Kecelakaan Tahun 2013-2016 di Kota Batu.....	23
3.2.3 Koordinat Lokasi Kecelakaan di Kota Batu.....	23
3.3 Pengolahan Data.....	24
3.3.1 Eksplorasi QGIS.....	24
3.3.2 Street Profile Analysis.....	24
3.3.3 Equivalent Accident Number (EAN).....	24
3.4 Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem.....	24
3.5 Implementasi .....	25



3.6 Pengujian .....	25
3.7 Pembuatan Laporan.....	25
BAB 4 Pengolahan Data, Analisis Kebutuhan, dan Perancangan Sistem .....	26
4.1 Pengolahan Data.....	26
4.1.1 Data Kecelakaan Kota Batu Tahun 2013 .....	26
4.1.2 Data Kecelakaan Kota Batu Tahun 2014 .....	26
4.1.3 Data Kecelakaan Kota Batu Tahun 2015 .....	27
4.1.4 Data Kecelakaan Kota Batu Tahun 2016 .....	28
4.2 Tahapan Pada QGIS.....	28
4.2.1 Pengolahan Data Menggunakan <i>QGIS</i> .....	29
4.2.2 Hasil Pemetaan Lokasi Kecelakaan .....	33
4.3 Analisis <i>Street Profile</i> .....	34
4.4 Perhitungan <i>EAN</i> .....	35
4.5 Analisis Kebutuhan Sistem.....	36
4.5.1 Identifikasi Aktor .....	36
4.5.2 Kebutuhan Fungsional.....	36
4.5.3 Kebutuhan Non-Fungsional .....	39
4.5.4 Pemodelan <i>Use Case</i> .....	39
4.5.5 Skenario <i>Use Case</i> .....	40
4.6 Perancangan Sistem.....	45
4.6.1 Perancangan <i>Activity Diagram</i> .....	46
4.6.2 Perancangan <i>Sequence Diagram</i> .....	49
4.6.3 Perancangan <i>Class Diagram</i> .....	52
4.6.4 Perancangan <i>Data Model</i> .....	54
4.7 Perancangan Antarmuka .....	57
4.7.1 Perancangan Antarmuka.....	57
BAB 5 IMPLEMENTASI .....	66
5.1 Implementasi <i>Database</i> .....	66
5.1.1 Tabel ADMIN .....	66
5.1.2 Tabel DATA_KECELAKAAN.....	67
5.1.3 Tabel JALAN .....	69
5.1.4 Tabel TITIK.....	70

5.1.5 Tabel WILAYAH.....	71
5.2 Implementasi Fungsi.....	72
5.2.1 Menambahkan Lokasi Kecelakaan.....	72
5.2.2 Menambahkan Data Kecelakaan.....	73
5.2.3 Menampilkan Peta.....	74
5.2.4 Menampilkan Statistik.....	78
5.3 Implementasi Antarmuka.....	79
5.3.1 Halaman Utama.....	79
5.3.2 Halaman Peta.....	80
5.3.3 Halaman Detail Jalan.....	80
5.3.4 Halaman Statistik.....	81
5.3.5 Halaman Perbandingan Wilayah.....	81
5.3.6 Halaman Login.....	82
5.3.7 Halaman Kelola Lokasi.....	82
5.3.8 Halaman Kelola Data Kecelakaan.....	83
5.3.9 Halaman Tambah Lokasi Kecelakaan.....	84
5.3.10 Halaman Tambah Data Kecelakaan.....	84
BAB 6 PENGUJIAN.....	85
6.1 <i>Black-Box Testing</i> .....	85
6.2 <i>Compatibility Testing</i> .....	92
6.3 <i>User Acceptance Testing (UAT)</i> .....	93
6.3.1 Tujuan Pengujian <i>UAT</i> .....	93
6.3.2 Mekanisme Pengujian <i>UAT</i> .....	93
6.3.3 Hasil Pengujian <i>UAT</i> .....	96
6.3.4 Analisis Pengujian <i>UAT</i> .....	97
BAB 7 Penutup.....	100
7.1 Kesimpulan.....	100
7.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN A Data Asli Polres Kota Batu.....	106
LAMPIRAN B PENGUJIAN <i>USER ACCEPTANCE TESTING</i> .....	109

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Bobot <i>Equivalent Accident Number</i> .....	15
Table 2.2 Tabel Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	16
Table 2.3 Tabel Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	17
Table 2.4 Tabel Simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	17
Table 2.5 Tabel Simbol <i>Class Diagram</i> .....	18
Table 2.6 Bobot Nilai .....	21
Table 2.7 Persentase Nilai .....	21
Table 4.1 Data Kecelakaan Tahun 2013 .....	26
Table 4.2 Data Kecelakaan Tahun 2014 .....	26
Table 4.3 Data Kecelakaan Tahun 2015 .....	27
Table 4.4 Data Kecelakaan Tahun 2016 .....	28
Table 4.5 Hasil Perhitungan <i>EAN</i> .....	35
Table 4.6 Tabel Kebutuhan Fungsional Pengguna Umum .....	36
Table 4.7 Tabel Kebutuhan Fungsional Admin .....	37
Table 4.8 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional .....	39
Table 4.9 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Data Koordinat.....	41
Table 4.10 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Data Kecelakaan .....	42
Table 4.11 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Peta Kecelakaan.....	44
Table 4.12 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Statistik .....	45
Table 4.13 Tabel <i>Admin</i> .....	54
Table 4.14 Tabel Data Kecelakaan .....	55
Table 4.15 Tabel Wilayah .....	55
Table 4.16 Tabel Titik .....	56
Table 4.17 Tabel Jalan .....	56
Table 5.1 <i>DDL</i> Tabel Admin .....	66
Table 5.2 <i>DDL</i> Tabel Data Kecelakaan .....	67
Table 5.3 <i>DDL</i> Tabel Jalan.....	69
Table 5.4 <i>DDL</i> Tabel Titik.....	70
Table 5.5 <i>DDL</i> Tabel Wilayah.....	71
Table 5.6 <i>Source Code</i> Tambah Koordinat Kecelakaan.....	72

Table 5.7 <i>Source Code</i> Fungsi Tambah Data Kecelakaan .....	73
Table 5.8 <i>Source Code</i> Fungsi <i>Index</i> .....	74
Table 5.9 <i>Source Code</i> Fungsi Tampil Peta.....	75
Table 5.10 <i>Source Code</i> Tampil Wilayah .....	76
Table 5.11 <i>Source Code</i> Tampil Jalan .....	77
Table 5.12 <i>Source Code</i> Menampilkan Statistik.....	78
Table 6.1 Tabel Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	85
Table 6.2 Tabel Hasil <i>Compatibility Testing</i> .....	92
Table 6.3 <i>Test Case</i> Admin .....	94
Table 6.4 <i>Test Case</i> Masyarakat.....	95
Table 6.5 Hasil Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> Admin .....	96
Table 6.6 Hasil Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> Masyarakat.....	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Penelitian Spicer, et al .....	6
Gambar 2.2 Hasil Penelitian Selvasofia & Arulraj .....	7
Gambar 2.3 Peta Daerah Operasional Polres Kota Batu.....	8
Gambar 2.4 Karakteristik Sistem Informasi .....	9
Gambar 2.5 Penerapan <i>Overlay</i> .....	12
Gambar 2.6 Contoh Hasil Leaflet .....	13
Gambar 2.7 Contoh Grafik <i>Street Profile</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Seleksi Wilayah Administrasi.....	29
Gambar 4.2 Hasil Seleksi Wilayah .....	29
Gambar 4.3 Memasukkan Data Kecelakaan .....	30
Gambar 4.4 Lokasi Kecelakaan di Kota Batu dan Sekitarnya.....	30
Gambar 4.5 Jaringan Jalan Berhasil Ditambahkan.....	31
Gambar 4.6 <i>Join Data Atribut</i> .....	31
Gambar 4.7 Hasil <i>Join Atribut</i> .....	32
Gambar 4.8 Penggunaan <i>Tools</i> Klasifikasi.....	32
Gambar 4.9 Hasil Pewarnaan Menggunakan <i>Tools</i> Klasifikasi.....	33
Gambar 4.10 Hasil Pemetaan Menggunakan <i>QGIS</i> .....	33
Gambar 4.11 Hasil <i>Export WebGIS</i> .....	34
Gambar 4.12 Contoh Grafik <i>Street Profile</i> .....	34
Gambar 4.13 <i>Use case Diagram</i> .....	40
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Menambah Lokasi Kecelakaan .....	46
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Kecelakaan .....	47
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Melihat Peta Kecelakaan.....	48
Gambar 4.17 <i>Activity Diagram</i> Melihat Statistik .....	49
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Koordinat .....	50
Gambar 4.19 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Kecelakaan .....	50
Gambar 4.20 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Peta Kecelakaan .....	51
Gambar 4.21 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Statistik .....	51
Gambar 4.22 <i>Class Diagram Model</i> .....	52

Gambar 4.23 <i>Class Diagram Controller</i> .....	53
Gambar 4.24 Perancangan Data Model.....	54
Gambar 4.25 Halaman Utama .....	57
Gambar 4.26 Halaman Peta .....	58
Gambar 4.27 Halaman Detail Jalan.....	59
Gambar 4.28 Halaman Statistik .....	60
Gambar 4.29 Halaman <i>Login</i> .....	61
Gambar 4.30 Halaman Kelola Data .....	62
Gambar 4.31 Halaman Kelola Lokasi.....	63
Gambar 4.32 Halaman Tambah Data.....	64
Gambar 4.33 Halaman Tambah Lokasi .....	65
Gambar 5.1 Rancangan <i>Database</i> Tabel ADMIN .....	66
Gambar 5.2 Tabel ADMIN .....	67
Gambar 5.3 Rancangan <i>Database</i> Tabel Data Kecelakaan .....	67
Gambar 5.4 Tabel Data Kecelakaan .....	68
Gambar 5.5 Rancangan <i>Database</i> Tabel Jalan.....	69
Gambar 5.6 Tabel Jalan .....	69
Gambar 5.7 Rancangan <i>Database</i> Tabel Titik .....	70
Gambar 5.8 Tabel Titik .....	70
Gambar 5.9 Rancangan <i>Database</i> Tabel Wilayah.....	71
Gambar 5.10 Tabel Wilayah .....	71
Gambar 5.11 Antarmuka Halaman Utama .....	79
Gambar 5.12 Antarmuka Halaman Peta .....	80
Gambar 5.13 Antarmuka Halaman Detail Jalan .....	80
Gambar 5.14 Antarmuka Halaman Statistik .....	81
Gambar 5.15 Antarmuka Halaman Perbandingan Wilayah.....	81
Gambar 5.16 Antarmuka Halaman Login.....	82
Gambar 5.17 Antarmuka Halaman Kelola Lokasi.....	82
Gambar 5.18 Antarmuka Halaman Kelola Data Kecelakaan.....	83
Gambar 5.19 Antarmuka Halaman Tambah Lokasi Kecelakaan .....	84
Gambar 5.20 Antarmuka Halaman Tambah Data Kecelakaan .....	84
Gambar 6.1 Hasil <i>Compatibility Testing</i> .....	92

Gambar 6.2 <i>Pie Chart</i> Hasil Analisis Pengujian <i>UAT</i> Admin .....	98
Gambar 6.3 <i>Pie Chart</i> Hasil Analisis Pengujian <i>UAT</i> Masyarakat.....	99

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data Asli Polres Kota Batu .....	106
LAMPIRAN B PENGUJIAN <i>USER ACCEPTANCE TESTING</i> .....	109
B.1 Kuesioner Responden Admin .....	109
B.2 Kuesioner Responden Masyarakat .....	111
B.3 Pengisian Kuesioner Responden.....	113