

**SISTEM INFORMASI JARINGAN PIPA PDAM BERBASIS ANDROID
UNTUK STUDI KEBOCORAN PIPA PDAM**

(Study Kasus: Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat)

SKRIPSI



Disusun oleh:

Lalu Adam Rochman

1625079

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN
SISTEM INFORMASI JARINGAN PIPA PDAM BERBASIS ANDROID
UNTUK STUDI KEBOCORAN PIPA PDAM
(Studi Kasus: Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Lalu Adam Rochman

1625079

Menyetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Dedv Kurnia Sunaryo, ST.,MT.

NIP.Y.1039906280



Adkha Yulianandha Mabrur, ST.,MT.

NIP.P.1031700526

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Silvester Sari Sai, ST.,MT.

NIP.Y.1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT.BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Telp.(0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341)553015
Kampus I : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341)417636 Fax.(0341) 417634

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : LALU ADAM ROCHMAN
NIM : 1625079
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : SISTEM INFORMASI JARINGAN PIPA PDAM BERBASIS ANDROID UNTUK STUDI KEBOCORAN PIPA PDAM (Studi Kasus : Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Sabtu
Tanggal : 4 September 2021
Dengan Nilai : _____ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi
Ketua

Silvester Sari Sai, ST., MT.
NIP. Y.1030600413

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

Ir. Jasmani, M.Kom
NIP. P. 1039500284

Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT
NIP.Y. 1039500280

Alifah Noraini, ST., MT.
NIP.Y. 1031500478

SISTEM INFORMASI JARINGAN PIPA PDAM BERBASIS ANDROID UNTUK STUDI KEBOCORAN PIPA PDAM

(Studi Kasus: Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat)

Lalu Adam Rochman (1625079)

Dosen Pembimbing I : Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yulianandha Mabrur, ST., MT.

ABSTRAK

Kebocoran pipa merupakan masalah yang hampir selalu muncul setiap tahun dan sangat merugikan, PT Air Minum Kota Mataram sendiri pun sampai pada tahun 2016 masih mengalami setidaknya 30% kebocoran air. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem atau cara monitoring yang lebih mudah dan efektif untuk dilakukan agar dapat meminimalisir terjadinya kebocoran pipa. Salah satu cara untuk melakukan monitoring dengan mudah dan efektif adalah dengan membuat sebuah sistem informasi geografis berbasis *mobile android*.

Metode SIG digunakan dengan membuat pemetaan tingkat kehilangan air akibat kebocoran. Tahapan proses tersebut diawali dengan melakukan pengumpulan data spasial dan atribut. Selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan *software EPANET 2.0*. Hasil simulasi tersebut berupa data *pressure* (tekanan air) dan *velocity* (kecepatan aliran) yang digunakan sebagai parameter penentu tingkat kebocoran air. Parameter tersebut masing-masing dilakukan *scoring* untuk mendapatkan klasifikasi tingkat kebocoran air yang dipresentasikan dalam bentuk peta tematik tingkat kebocoran air. Setelah mendapatkan hasil peta tematik tingkat kebocoran, selanjutnya dilakukan proses pembuatan aplikasi *android* untuk menyajikan peta tingkat kebocoran tersebut di dalam aplikasi *android*.

Hasil penelitian disajikan dalam aplikasi *android* berupa jaringan pipa primer Kota Mataram dengan tingkat kebocoran air yang memiliki dua entitas utama yaitu *point* dan *line* jaringan pipa, dimana entitas *point* berisi informasi mengenai titik koordinat serta lokasi *point* sedangkan entitas *line* jaringan pipa berisi informasi berupa diameter pipa, jenis pipa serta tingkat kebocoran pipa. Aplikasi yang dihasilkan memiliki fitur pencarian berdasarkan informasi yang ada pada masing-masing entitas serta memiliki fitur petunjuk arah menuju lokasi jaringan pipa primer dengan tingkat kebocoran air. Jaringan pipa primer di ketahui menghasilkan klasifikasi yaitu 39 pipa dengan tingkat kebocoran rendah dan 230 pipa dengan tingkat kebocoran sedang dari total 269 pipa yang terdapat pada jaringan pipa.

Kata Kunci : *Android*, *EPANET*, Kebocoran pipa, *MIT App Inventor*, Sistem Informasi Geografis.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lalu Adam Rochman
NIM : 1625079
Jurusan : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul "**Sistem Informasi Jaringan Pipa PDAM Berbasis Android Untuk Studi Kebocoran Pipa PDAM (Studi Kasus: Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat)**" adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, September 2021

Yang Membuat Pernyataan



Lalu Adam Rochman

NIM 1625079

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdu Lillahi Robbil' Alamin

Saya persembahkan skripsi ini kepada :

Orang Tuaku tercinta, Bapak Lalu Saidi dan Ibu RSH Winarni

Terima kasih banyak atas segala doa dan dukungan yang diberikan tanpa lelah sehingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Tak akan pernah cukup rasa terima kasih untuk semua yang Bapak dan Ibu Berikan.

Saudara dan Keluarga

Terima kasih kepada kakak dan adik-adikku, Baiq Dina Aulia A, Baiq Danty Aulia R dan Lalu Muhammad Adryan R serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan.

Sahabat dan Rekan-rekan

Terima Kasih atas segala pengalaman luar biasa di Malang, terutama untuk “Panteg Squad“ yang sudah menjadi keluarga di tanah rantau ini. Dan terima kasih kepada teman-teman Angkatan yang lain sudah bersama-sama berjuang di ITN Malang. Kemudian terimakasih untuk Lalu Monster yang selalu memberikan dukungan agar skripsi ini dapat terselesaikan dan tak lupa juga terimakasih kepada Fans Kante yang tak lelah mengingatkan untuk segera menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penelitian berjudul “Sistem Informasi Jaringan Pipa PDAM Berbasis Android Untuk Studi Kebocoran Pipa PDAM (Studi Kasus: Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat) dapat terselesaikan.

Penelitian ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) program studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang. Saya menyadari sepenuhnya bahwa selesainya penulisan skripsi ini adalah berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan teriring do'a saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang telah memberikan semangat, do'a dan bantuan baik berupa materi maupun moral.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT. dan Bapak Adkha Yulianandha Mabrur, ST.,MT. selaku Dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi dan masukan hingga terselesaikannya penulisan Skripsi ini.
3. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang yang telah banyak memberikan materi selama perkuliahan
4. Seluruh rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak baik yang membantu secara langsung hingga terselesaikannya penulisan Skripsi ini.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Malang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Pipa.....	4
2.2 Kebutuhan Air.....	4
2.3 Fluktuasi Penggunaan Air.....	4
2.4 Kebocoran Air.....	5
2.4.1 <i>Pressure</i> (Tekanan Air).....	6
2.4.2 <i>Velocity</i> (Kecepatan Aliran).....	7
2.5 Klasifikasi Tingkat Kebocoran	7
2.6 Pengertian Sistem Informasi Geografis	8
2.6.1 Komponen Sistem Informasi Geografis.....	9

2.6.2 Jenis-Jenis Data Untuk Aplikasi Sistem Informasi Geografis	11
2.7 <i>Mobile GIS</i>	11
2.8 Sistem Operasi <i>Android</i>	13
2.9 <i>MIT App Inventor</i>	14
2.10 <i>EPANET</i>	16
2.11 <i>Google Maps</i>	16
2.12 Uji Kelayakan Aplikasi Berdasarkan Kuisisioner	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.3 Diagram Alir	21
3.4 Desain Antarmuka Aplikasi	26
3.5 Pengolahan Data.....	27
3.5.1 Persiapan Data.....	27
3.5.2 Pengolahan Data Pada <i>Software EPANET</i>	28
3.5.3 Pengolahan Data Pada <i>Software ArcGIS</i>	33
3.5.4 Validasi Hasil Peta Tingkat Rawan Kebocoran	40
3.5.5 Pengolahan Data Peta Hasil Kebocoran.....	41
3.5.6 Pembuatan Aplikasi <i>Android</i>	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Perhitungan <i>Base Demand</i> Sebagai Data Input	47
4.2 Hasil <i>Running</i> Jaringan Pipa Pada <i>Software EPANET</i>	48
4.3 Hasil Tingkat Kebocoran dan Identifikasi Lokasi	49
4.4 Hasil Validasi Data Kebocoran Pipa.....	52
4.5 Hasil Pembuatan Aplikasi <i>Android</i>	53

4.6 Hasil Uji Kelayakan Aplikasi.....	59
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sistem Informasi Geografis	9
Gambar 2.2 Contoh <i>Mobile GIS</i>	13
Gambar 2.3 Tampilan Situs <i>MIT App Inventor</i>	15
Gambar 2.4 Tampilan Pembuatan aplikasi <i>MIT App Inventor</i>	16
Gambar 2.5 Tampilan <i>Google Maps</i>	17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Diagram Alir	22
Gambar 3.3 Desain Antarmuka Halaman Utama Aplikasi	26
Gambar 3.4 Desain Halaman	26
Gambar 3.5 Tampilan Data Pada <i>Software ArcGIS</i>	27
Gambar 3.6 Proses <i>Export To CAD</i>	27
Gambar 3.7 Memilih Data Untuk Di <i>Export</i>	28
Gambar 3.8 <i>Export Data .Dxf Ke .Inp</i>	28
Gambar 3.9 tampilan hasil <i>import</i> data jaringan pipa	29
Gambar 3.10 Memasukkan Data Pada <i>Node</i>	30
Gambar 3.11 Memasukkan Data Pada Pipa.....	30
Gambar 3.12 Memasukkan Data Pada <i>Reservoir</i>	31
Gambar 3.13 Memasukkan Data Pada <i>Curve Editor</i>	31
Gambar 3.14 <i>Report Error Running EPANET</i>	32
Gambar 3.15 <i>Running</i> Sukses	32
Gambar 3.16 Data Kecepatan Aliran Air	32
Gambar 3.17 <i>Export</i> Data Hasil Pemerosesan	33
Gambar 3.18 Proses Pembuatan Kolom Baru Pada <i>Attribute Tables</i>	33
Gambar 3.19 Seleksi Data Kecepatan Aliran Air	34
Gambar 3.20 Memasukkan Skor.....	34
Gambar 3.21 Hasil <i>Scoring</i> Parameter <i>Velocity</i>	35
Gambar 3.22 Proses <i>Overlay</i> Data Spasial	35
Gambar 3.23 Hasil <i>Overlay</i>	36
Gambar 3.24 Perhitungan Jumlah Skor	36

Gambar 3.25 Hasil Perhitungan Jumlah Skor	37
Gambar 3.26 Proses Seleksi Klasifikasi.....	38
Gambar 3.27 Memasukkan Data Untuk Klasifikasi	38
Gambar 3.28 Data Hasil Klasifikasi.....	39
Gambar 3.29 Proses Memunculkan Simbologi.....	39
Gambar 3.30 Hasil Klasifikasi Kebocoran Pipa	40
Gambar 3.31 Validasi Hasil Peta	40
Gambar 3.32 Layer Yang Akan Di Ubah Ke <i>.kml</i>	41
Gambar 3.33 Proses Mengubah Layer <i>.shp</i> Ke <i>.kml</i>	41
Gambar 3.34 Tampilan <i>Login Akun Google</i>	42
Gambar 3.35 Proses Memasukkan File <i>kml</i>	42
Gambar 3.36 Tampilan Penyuntingan Informasi Peta	43
Gambar 3.37 Membuat <i>Project</i> Baru	43
Gambar 3.38 Tampilan Awal Desain <i>Project</i>	44
Gambar 3.39 Memasukkan Gambar Untuk Aplikasi	44
Gambar 3.40 Hasil Unggahan Gambar Untuk Tampilan Aplikasi	45
Gambar 3.41 Tampilan Desain <i>Interface</i> Yang Telah Dibuat	45
Gambar 3.42 Memasukkan <i>Command</i> Untuk Menampilkan Peta.....	46
Gambar 3.43 Tampilan Hasil <i>Export</i> Aplikasi.....	46
Gambar 4.1 Peta Tingkat Kebocoran Pipa PDAM Kota Mataram	51
Gambar 4.2 Diagram <i>Entity Relationship</i>	53
Gambar 4.3 Basis Data <i>Point</i> Pipa.....	54
Gambar 4.4 Basis Data Jaringan Pipa.....	54
Gambar 4.5 Tampilan <i>Splash Screen</i>	55
Gambar 4.6 Tampilan <i>Menu</i> Awal Aplikasi <i>Water Flow</i>	56
Gambar 4.7 Tampilan Peta Jaringan Pipa Primer	56
Gambar 4.8 Tampilan Informasi Yang Ada Pada <i>Line</i>	57
Gambar 4.9 Tampilan Informasi Yang Ada Pada <i>Point</i>	57
Gambar 4.10 Tampilan Menu Memilih Lokasi Awal Penunjuk Arah.....	58
Gambar 4.11 Tampilan Penunjuk Arah Menuju Lokasi Pipa	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Pipa Distribusi	5
Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Tekanan Air Bersih	6
Tabel 2.3 Kriteria Tingkat Kecepatan Ailiran Air Bersih.....	7
Tabel 2.4 Klasifikasi Tingkat Kebocoran Pipa	8
Tabel 2.5 Tingkat Uji Kelayakan Aplikasi	18
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	20
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Base Demand</i>	47
Tabel 4.2 Nilai Pressure Pada <i>Node</i>	48
Tabel 4.3 Nilai <i>Velocity</i> Dari Pipa	49
Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi Tingkat Kebocoran Pipa.....	50
Tabel 4.5 Identifikasi Lokasi Kebocoran Pipa Primer	51
Tabel 4.6 Hasil Validasi	52
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Uji Kelayakan Aplikasi	59