

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN
PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN
LUMAJANG**



YAHYA PRASTYO SATWIKE

NIM : 1510611018

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN LUMAJANG

Diajukan Untuk memenuhi Persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun oleh :

YAHYA PRASTYO SATWIKE

NIM : 1510611018

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN LUMAJANG

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil*

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang Diajukan Oleh:

Yahya Prastyo Satwike

1510611018

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen pembimbing I


Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng
NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II


Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT
NIDN. 0008057802

Dosen Penguji I


Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II


Nanang Saiful Rizal, ST., MT
NIDN. 0705047806

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN LUMAJANG

Disusun Oleh:

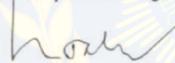
Yahya Prastyo Satwike

1510611018

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 27 Januari 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

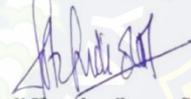
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen pembimbing I



Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng
NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II



Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT
NIDN. 0008057802

Dosen Penguji I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II



Nanang Saiful Rizal, ST., MT
NIDN. 0705047806

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suhartinah, MT
NIDN. 0719126201

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Irawati, ST., MT
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini:

Nama :Yahya Prastyo Satwike

NIM :1510611018

Program Studi :Teknik Sipil

Fakultas :Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 27 Januari 2020

Yang membuat pernyataan



Yahya Prastyo Satwike

NIM, 1510611018

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir saya persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungan di dalam segala hidup dan pendidikan saya.
2. Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng dan Rofi Budi Hamduwibawa ST., MT sebagai pembimbing tugas akhir.
3. Mahasiswa teknik sipil angkatan 2015 Universitas Muhammadiyah Jember, yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Sahabat perjuangan saya Alan Saputra yang selalu menemani saya mengerjakan skripsi ini hingga selesai.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga Allah SWT memberikan keberkahan ilmu kepada penulis.

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Penulisan ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis sampaikan terima kasih

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya.
2. Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember Ir. Suhartinah MT.
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember Irawati ST.,MT.
4. Dosen pembimbing I Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng.
5. Dosen pembimbing II Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT.
6. Bapak dan Ibu pengajaran Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungan di dalam segalah hidup dan pendidikan saya.
8. Mahasiswa teknik sipil angkatan 2015 Universitas Muhammadiyah Jember, yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Sahabat perjuangan saya Alan Saputra yang selalu menemani saya mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu-persatu.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga Allah SWT memberikan keberkahan ilmu kepada penulis.

Jember, 27 Januari 2020

penulis

MOTTO

“Belajar dari kegagalan adalah hal yang bijak”



EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN LUMAJANG

Yahya Prastyo Satwike

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng ; Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl.Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email: yahyaprastyosatwike@gmail.com

RINGKASAN

Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Di kawasan perkotaan Kecamatan Tempeh, Kabupaten Lumajang terdapat permasalahan genangan air yang ditimbulkan curah hujan yang tinggi dan buruknya sistem drainase. Saluran drainase tersebut kerap ditumbui rumput karena kurangnya keperawatan dan kepedulian warga untuk membersihkan saluran tersebut sehingga menyebabkan aliran air tidak sempurna. Berdasarkan hasil analisa dengan kala ulang 25 tahun, drainase yang ada dari total 22 saluran hanya 5 saluran yang mampu menampung debit air dan setelah diadakan perubahan sistem drainase (dengan jalan membuat sudetan) dari total 23 saluran hanya 7 saluran yang mampu menampung debit air. Ada 2 alternatif yang digunakan yaitu dengan diberi sudetan untuk mengurangi aliran air yang mengarah ke lokasi titik genangan dan melakukan perubahan dimensi saluran diperlebar maupun diperdalam. Evaluasi yang didasarkan pada kriteria sistem drainase kawasan yang ada didapatkan 66,79 % dapat berfungsi dengan baik. Sedangkan evaluasi yang didasarkan pada perubahan dari sistem yang ada menjadi sistem drainase baru, dan pembentahan serta penambahan kapasitas beberapa saluran dengan kala ulang 25 tahun, didapatkan 84,67 % dapat berfungsi dengan sangat baik.

Kata kunci: Drainase, genangan air, dan saluran.

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KAWASAN PERKOTAAN KECAMATAN TEMPEH KABUPATEN LUMAJANG

Yahya Prastyo Satwike

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng ; Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl.Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email: yahyaprastyosatwike@gmail.com

ABSTRACT

Drainage is a system created to deal with the problem of excess water both excess water that is above the surface of the soil and water that is below the surface of the soil. Excess water can be caused by high rainfall intensity or as a result of long rain duration. In the urban area of Tempeh Subdistrict, Lumajang District, there are problems with standing water caused by high rainfall and poor drainage systems. The drainage canal is often overgrown with grass due to lack of care and concern for residents to clean the channel, causing imperfect water flow. Based on the results of the analysis with a return period of 25 years, existing drainage out of a total of 22 channels only 5 channels are capable of accommodating water discharge and after a change in the drainage system (by making a channel) out of a total of 23 channels only 7 channels are capable of accommodating water discharge. There are 2 alternatives used, namely by being given a row to reduce the flow of water that leads to the location of the inundation point and make changes to the dimensions of the channel widened or deepened. Evaluation based on the existing regional drainage system criteria found 66,79% to function properly. While the evaluation is based on the change from the existing system to a new drainage system, and improvement and additional capacity of several channels with a 25 year return period, found 84,67% can function very well.

Keywords: Drainage, puddles, and channels

KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan atas limpahan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dan taklupa, Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabatnya. Tugas Akhir ini yang berjudul **“Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang”**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh bagi setiap mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember sebelum meraih gelar sarjana, setelah memenuhi syarat-syarat yang telah diatur dan telah ditetapkan. Maksud dan tujuan Tugas Akhir ini agar setiap mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman dengan mempelajari dan memperbandingkan antara teori yang diperoleh dari bangku kuliah dengan pelaksanaan di lapangan yang sebenarnya.

Dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sangat sadar sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, semangat, serta bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, saran, penyediaan data, dan lain-lain. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih antara lain kepada:

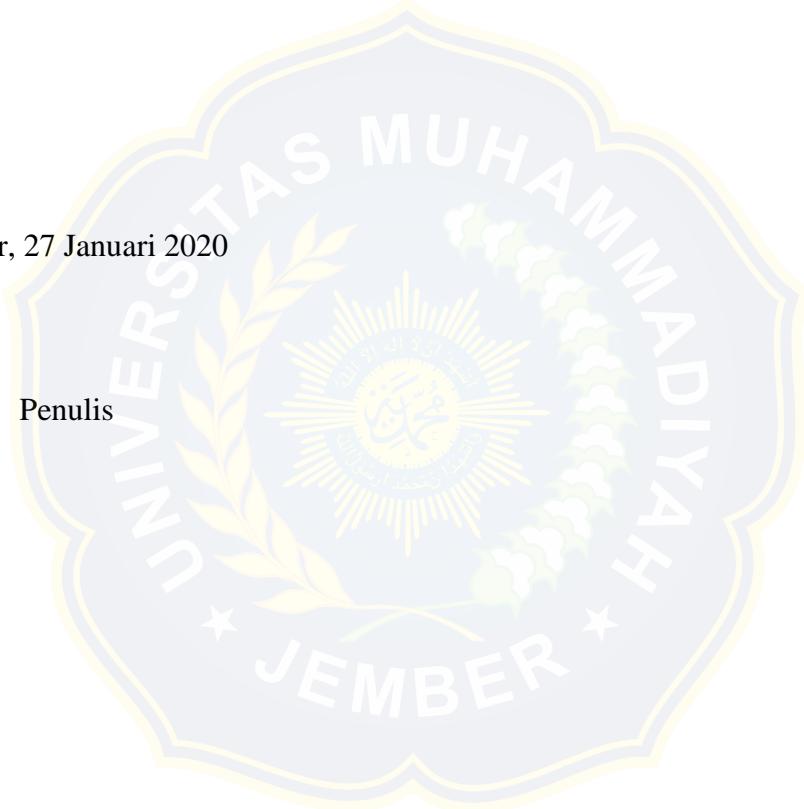
1. Keluarga tercinta dan teman-teman yang selalu memberikan support baik, doa, materi, semangat dan dorongan dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan rizki-Nya kepada kita semua.
2. Ibu Ir. Suhartinah., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Irawati, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang memberikan banyak motivasi dan banyak perubahan lebih baik.
4. Bapak Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng selaku dosen pembimbing I dan Bapak Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, nasehat pengalaman, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.

5. Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 yang selalu memberikan motivasi, semangat untuk terselesainya Tugas Akhir ini.
6. Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini.

Penyusun Tugas Akhir ini disusun dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan didalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat diharapkan dan tidak lupa harapan penulis Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis.

Jember, 27 Januari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDULi
LEMBAR PERSETUJUANii
LEMBAR PENGESAHANiii
LEMBAR PERNYATAANiv
LEMBAR PERSEMBAHANv
LEMBAR UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	.vi
HALAMAN MOTTOvii
RINGKASANviii
ABSTRACTix
KATA PENGANTAR.....	.x
DAFTAR ISI.....	.xii
DAFTAR GAMBAR.....	.xv
DAFTAR TABELxvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Pembatasana Masalah.....	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Drainase	5
2.2 Drainase Perkotaan.....	5
2.3 Fungsi Drainase	6
2.4 Sistem Drainase	6
2.5 Drainase Jalan Raya	7
2.6 Saluran Terbuka	8
2.7 Sistem Jaringan Drainase Perkotaan	9
2.8 Hidrologi	10
2.8.1 Siklus Hidrologi.....	10

2.8.2 Karakteristik Hujan.....	11
2.8.2.1 Durasi Hujan	11
2.8.2.2 Intensitas Hujan.....	11
2.8.2.3 Lengkung Hujan.....	11
2.8.2.4 Waktu Konsentrasi	12
2.8.3 Koefisien Aliran Permukaan (C)	13
2.8.4 Data Hujan	14
2.8.5 Pengolahan Data Hujan	14
2.8.5.1 Rata-Rata Aljabar	14
2.8.5.2 Metode Thiessen	15
2.8.5.3 Metode Isohyet.....	16
2.8.6 Periode Ulang Hujan.....	16
2.8.7 Koefisien Limpasan	17
2.8.8 Analisis Frekuensi dan Probabilitas.....	17
2.8.8.1 Distribusi Normal.....	17
2.8.8.2 Distribusi Log Normal	18
2.8.8.3 Distribusi Log-Person Tipe III	19
2.8.8.4 Distribusi Gumbel	23
2.8.9 Uji Kecocokan Chi-Kuadrat	23
2.8.10 Uji Smirnov Kolmogorov	25
2.8.11 Debit Rencana.....	28
2.9 Aspek Hidrolikा	28
2.9.1 Macam Drainase	28
2.9.2 Sifat-Sifat Aliran.....	29
2.9.3 Rumus-Rumus Aliran Air.....	30
2.9.4 Dimensi Penampang Saluran	32
2.10 Nilai Kinerja Sistem Drainase	33
III. METODE PENELITIAN	35
3.1 Lokasi Penelitian	35
3.2 Waktu Penelitian	38
3.3 Metode Pengumpulan Data	38
3.4 Metode Analisa dan Pengolahan Data.....	39

3.5 Kerangka Penelitian	40
IV. PEMBAHASAN.....	42
4.1 Mulai	42
4.2 Pengumpulan Data	42
4.2.1 Data Peta.....	42
4.2.2 Data Dimensi Saluran	43
4.2.3 Data Hujan	43
4.3 Analisa Hidrologi	45
4.3.1 Analisa Curah Hujan Maksimum Rata-Rata	45
4.3.2 Analisa Frekuensi dan Distribusi Curah Hujan Rencana	46
4.3.3 Log Person Tipe III.....	48
4.3.4 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi.....	51
4.3.4.1 Uji Smirnov Kolmogorov.....	51
4.3.4.2 Uji Chi-Square.....	54
4.3.5 Memperkirakan Debit Banjir Rencana	57
4.3.5.1 Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	57
4.3.5.2 Intensitas Hujan Rata-Rata.....	59
4.3.5.3 Koefisien Tata Guna Lahan.....	64
4.3.5.4 Debit Banjir Rencana	65
4.4 Analisa Hidrolika	74
4.4.1 Kemiringan Dasar Saluran.....	76
4.4.2 Penentuan Unsur Geometrik	77
4.4.2.1 Perencanaan Dimensi Saluran Persegi	77
4.4.2.2 Perencanaan Dimensi Saluran Trapesium.....	82
4.5 Evaluasi Kriteria Kinerja Sistem Drainase.....	85
4.6 Pembahasan	90
V. PENUTUP	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1	Peta Lokasi Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh, Kabupaten Lumajang	2
Gambar 2.3	Siklus Hidrologi	11
Gambar 2.2	Durasi Hujan	12
Gambar 2.3	Metode Thiessen	15
Gambar 2.4	Metode Isohyet.....	16
Gambar 2.5	Kurva Distribusi Frekuensi Normal	18
Gambar 2.6	Tampang Saluran Untuk Drainase Muka Tanah.....	30
Gambar 2.7	Penampang Saluran Persegi	32
Gambar 2.8	Penampang Saluran Segitiga.....	33
Gambar 3.1	Peta Lokasi Sistem Drainase Kawasan Pekotaan Kecamatan Tempeh.....	35
Gambar 3.2	Lokasi Genangan dan Arah Aliran Air	36
Gambar 3.3	Area Kontur.....	37
Gambar 3.4	Peta Tata Guna Lahan	38
Gambar 3.5	Flowchart Kerangka Penelitian	41
Gambar 4.1	Peta Lokasi Drainase Kawasan Pekotaan Kecamatan Tempeh ...	42
Gambar 4.2	Pembagian Daerah Polygon Thiessen.....	45
Gambar 4.3	Peta Tata Guna Lahan	64
Gambar 4.4	Skema Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang (Existing)	70
Gambar 4.5	Skema Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang (Setelah Perubahan Sistem)	71
Gambar 4.6	Diagram Debit Rencana (Existing)	72
Gambar 4.7	Diagram Debit Rencana (Setelah Perubahan Sistem)	73
Gambar 4.8	Arah Aliran.....	74
Gambar 4.9	Lokasi Genangan.....	75
Gambar 4.10	Pola Arah Aliran.....	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Kecepatan Saluran Alami	13
Tabel 2.2 Koefisien Aliran Untuk Metode Rasional.....	14
Tabel 2.3 Nilai k Distribusi Pearson tipe III dan Log Pearson ti	22
Tabel 2.4 Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi-Kuadrat (uji satu sisi)	25
Tabel 2.5 Wilayah Luas Dibawah Kurva Normal.....	27
Tabel 2.6 Nilai Kritis Do Untuk Uji Smirnov Kolmogorov	28
Tabel 2.7 Kemiringan Saluran Versus Kecepatan Rata-Rata aliran	30
Tabel 2.8 Kecepatan Aliran yang Diizinkan Pada Bahan Dinding dan Dasar Saluran	31
Tabel 2.9 Kemiringan Dinding Saluran Berdasarkan Bahan Saluran.....	31
Tabel 2.10 Kriteria Kinerja Penilaian Drainase	34
Tabel 2.11 Bobot Kriteria Kinerja Penelitian Drainase	34
Tabel 4.1 Data Dimensi Saluran	43
Tabel 4.2 Stasiun Hujan Tempeh Lor	44
Tabel 4.3 Stasiun Hujan Kedungwringin	44
Tabel 4.4 Stasiun Hujan Tempeh Kidul	44
Tabel 4.5 Curah Hujan Rata-Rata Daerah Metode Polygon Thiessen.....	46
Tabel 4.6 Metode Pemilihan Analisa Distribusi Frekuensi Data Hujan	47
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Distribusi Log Person Tipe III	49
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Nilai K Untuk Disribusi Log Person Tipe III.....	50
Tabel 4.9 Analisa Probabilitas Hujan Distribusi Log Person III	51
Tabel 4.10 Uji Smirnov Kolmogorov	53
Tabel 4.11 Uji Chi Square.....	55
Tabel 4.12 Uji Simpangan Chi-Square 1	56
Tabel 4.13 Uji Simpangan Chi-Square 2	56
Tabel 4.14 Waktu Konsentrasi.....	58
Tabel 4.15 Intensitas Hujan Rata-Rata.....	60
Tabel 4.16 Koefisien Tata Guna Lahan	65
Tabel 4.17 Debit Banjir Rencana	66

Tabel 4.18 Kemiringan Dasar Saluran	76
Tabel 4.19 Perencanaan Dimensi Saluran Existing Persegi.....	80
Tabel 4.20 Perencanaan Dimensi Saluran Baru Persegi	81
Tabel 4.21 Perencanaan Dimensi Trapesium Existing	84
Tabel 4.22 Bobot Kriteria Kinerja Penilaian Drainase	85
Tabel 4.23 Evaluasi Kriteria Kinerja Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang (Existing)	85
Tabel 4.24 Evaluasi Kriteria Kinerja Sistem Drainase Kawasan Perkotaan Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang Dengan Kala Ulang 25 Tahun	89
Tabel 4.25 Perubahan Dimensi	91

