

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH

DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG

PROVINSI JAWA TIMUR

Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang



Disusun Oleh :
M FAISAL FERIAL
NIM : 1821912

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG
PROVINSI JAWA TIMUR**

Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang



**Disusun Oleh
M FAISAL FERIAI**

NIM : 1821912

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG
PROVINSI JAWA TIMUR**

Oleh :

M FAISAL FERIAL

1821912

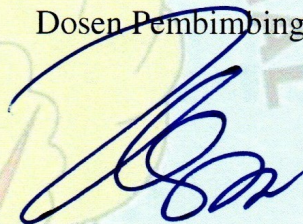
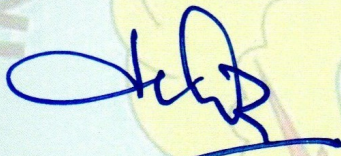
Telah disetujui oleh pembimbing

Pada Tanggal ~~22~~ Januari 2020

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. I Wayan Mundra, MT

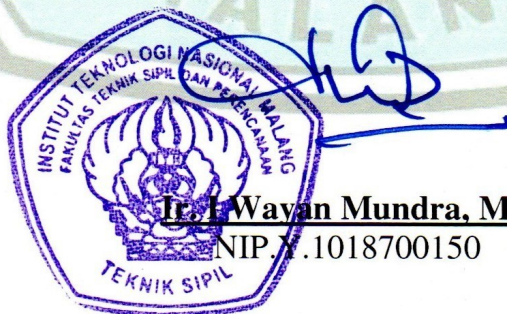
NIP.Y.1018700150

Ir. H. Hirijanto, MT

NIP. 1018800182

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Ir. I Wayan Mundra, MT

NIP.Y.1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG
PROVINSI JAWA TIMUR

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 29 Januari 2020 Dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

M FAISAL FERIAL

1821912

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Ir Kustamar, MT

NIP. 196402011991031002

Sriliani Surbakti, ST, MT

NIP.P 1031500509

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi



Ir. I Wayan Mundra, MT

NIP.Y 1018700150

Mohammad Erfan, ST, MT

NIP.Y 1031500508

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

2020

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya haturkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan banyak nikmat, taufik dan hidayah, kepada kita sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat.

Adapun tujuan dari pembuatan laporan ini adalah untuk mengaplikasikan teori yang telah saya terima selama perkuliahan. Laporan ini, membahas tentang “PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR”
Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penyusun tujukan kepada :

1. Allah SWT, karena atas limpahan rahmat- Nya saya bisa mengerjakan dan menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Subiyanto dan Ibu Mardalena, atas doa dan dukungannya baik materiil maupun moril.
3. Kakak dan adik saya, Masita Yuriani dan Nur Atika Hariani yang selalu mendukung saya dalam penyusunan laporan akhir ini.
4. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing 1 Proposal Skripsi.
5. Bapak Ir. H. Hirijanto, MT selaku Dosen Pembimbing 2 Proposal Skripsi.
6. Serta teman-teman dari Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan bantuan dan motivasi.

Akhirnya besar harapan penulis agar laporan yang telah disusun ini dapat memenuhi persyaratan sebagaimana mestinya dan dapat bermanfaat bagi penulis serta bagi pembaca dikemudian hari.

Malang, Januari 2020

Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M FAISAL FERAL
NIM : 1821912
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN PAGAK KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Tugas Akhir 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 dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang 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, 17 Februari 2020
Mahasiswa,



M FAISAL FERAL
1821912

ABSTRAK

Ferial, M. Faisal. 2020. **Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Pagak Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur**. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing : (1) Ir. I Wayan Mundra, M.T. Pembimbing: (2) Ir. H. Hirijanto, MT.

Penyediaan air bersih di Kecamatan Pagak saat ini relatif terbatas sehingga belum dapat memenuhi kebutuhan air untuk 53879 penduduk. Hal ini dikarenakan Kecamatan Pagak merupakan daerah yang minim sumber air. Pemenuhan air bersih ini direncanakan dengan perencanaan sistem penyediaan air bersih dengan sumber air yang berasal dari sumur bor dalam. Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui jumlah penduduk sampai 2028, debit kebutuhan air bersih di Kecamatan Pagak, perencanaan jaringan pipa distribusi, dimensi pipa, dimensi reservoir, dan debit aliran air tanah. Perencanaan jaringan distribusi air bersih ini menggunakan metode Hazen-William. Data yang dibutuhkan yaitu jumlah penduduk 10 tahun terakhir, fasilitas umum, peta topografi, dan data geolistrik di daerah Kecamatan Pagak. Berdasarkan hasil perencanaan dari proyeksi penduduk tahun 2028 yaitu jumlah penduduk sebanyak 58948 penduduk; debit kebutuhan air bersih total 107,52 lt/s dengan kebutuhan air bersih yang terpenuhi sebesar 41,23 lt/s dan tidak terpenuhi sebesar 66,29 lt/s; debit air tanah Desa Pagak 12,34 lt/s, Desa Sempol 16,22 lt/s dan Desa Gampingan 19,39 lt/s; dimensi pipa PVC dengan diameter 1.5 inci, 2 inci, 2.5 inci, 3 inci, 4 inci, 6 inci, dan 8 inci; dimensi reservoir atas untuk menampung kebutuhan air bersih di Kecamatan Pagak antara lain Desa Sempol 7,5m x 5m x 3m; Desa Pagak 7m x 5m x 3m; dan Desa Gampingan 6.5m x 5m x 4m; dimensi reservoir bawah untuk menampung kebutuhan air bersih di Kecamatan Pagak antara lain Desa Sempol 22,5m x 15m x 9m; Desa Pagak 21m x 15m x 9m; dan Desa Gampingan 19,5m x 15m x 12m.

Kata kunci : jaringan pipa, air bersih, Hazen-William

ABSTRACT

*Ferial, M. Faisal. 2020. **Planning for Clean Water Supply System in Pagak District, Malang Regency, East Java Province**. Thesis. Civil Engineering Department. National Institute of Technology Malang. Supervisors: (1) Ir. I Wayan Mundra, MT. (2) Ir. H. Hirijanto, MT.*

Water supply in the district of Pagak is relatively limited that it has not been able to met the water requirement for its 53879 residents. Pagak District is an area with minimal water sources. The fulfillment of clean water is planned by planning a water supply system with water sources from deep wells. This thesis aims to determine the population until 2028, the debit of clean water needed in Pagak District, distribution of pipeline planning, pipe dimensions, reservoir dimensions, and groundwater flow rates. This clean water distribution network planned using the Hazen-William method. The required data consists of the last 10 years population, public facilities, topographic maps, and geoelectric data in Pagak District. Based on the planning result of the population projection in 2028, the total population is 58948 residents; total debit of clean water needs 107,52 lt/s with clean water needs being met at 41,23 lt/s and unfulfilled 66,29 lt/s; ground water debit Pagak Village 12,34 lt/s, Sempol Village 16,22 lt/s and Gampingan village 19,39 lt/s; the dimension of PVC pipes with a diameter of 1,5 inches, 2 inches, 2,5 inches, 4 inches, 6 inches, and 8 inches; dimensions of the upper reservoir to accommodate the need for clean water in Pagak District, including Sempol Village 7.5m x 5m x 3m; Pagak Village 7m x 5m x 3m; and Desa Gampingan 6.5m x 5m x 4m; the dimensions of the lower reservoir to accommodate the need for clean water in Pagak District include Sempol Village 22.5m x 15m x 9m; Pagak Village 21m x 15m x 9m; and Gingan Village 19.5m x 15m x 12m.

Keywords : *pipeline, clean water, Hazen-William*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Sumber Air	8
2.2.1 Jenis Sumber Air.....	9
2.2.2 Kriteria Air Bersih	10
2.3 Proyeksi Kebutuhan Air.....	10
2.3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	11
2.3.2 Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi.....	13
2.3.3 Kebutuhan Air.....	13
2.3.3.1 Standart Kebutuhan Air.....	14
2.3.3.2 Kehilangan Air	17
2.4 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	18
2.4.1 Pompa	18
2.4.2 Reservoir	22
2.4.3 Jaringan Pipa	23
2.4.4 Jenis Pipa dan Pelengkap	27
2.4.4.1 Jenis Pipa.....	28
2.4.4.2 Koefisien Kekasaran Pipa	31
2.4.4.3 Dimensi Pipa	31
2.4.4.4 Perlengkapan Pipa.....	32
2.5 Hidrolika Perpipaan	34
2.5.1 Hukum Kontinuitas	35
2.5.2 Persamaan Bernoulli	35
2.5.3 <i>Mayor Losses</i> (Kehilangan Tinggi Energi Mayor)	37

2.5.4	<i>Minor Losses</i> (Kehilangan Tinggi Energi Minor)	38
2.5.5	Sisa Tekan	40
2.6	Debit Aliran Air Tanah	41
2.7	Program Epanet.....	42
BAB III METODOLOGI		
3.1	Pengumpulan Data	45
3.2	Metode Perencanaan	45
BAB IV ANALISIS DAN BAHASAN		
4.1	Proyeksi Kebutuhan Air	49
4.1.1	Perhitungan Rata-rata Pertumbuhan Penduduk	49
4.1.2	Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk.....	54
4.1.3	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	61
4.2	Perhitungan Debit Aliran Air Tanah	70
4.3	Perencanaan Jaringan	73
4.3.1	Data Elevasi Tanah, Panjang Pipa dan Elevasi Pipa..	75
4.3.2	Gradien Hidrolis dan Dimensi Pipa	85
4.3.3	Kehilangan Tekanan (hf).....	89
4.3.4	Sisa Tekan, Kontrol Kecepatan, dan Kontrol Debit...	92
4.4	Kontrol Analisa Sistem Pengaliran dengan Program Epanet	95
4.5	Reservoir	107
4.5.1	Dimensi Reservoir.....	107
4.6	Pompa	113
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Saran	116
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2	Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air	15
Tabel 2.3	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori I, II, III dan IV	16
Tabel 2.4	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V	17
Tabel 2.5	Pemilihan Jenis Pompa Distribusi / <i>Booster</i>	20
Tabel 2.6	Pemilihan Diameter Pipa <i>Discharge, Reducer, dan Header</i> Instalasi Perpompaan Air Baku (sumber : air permukaan)	21
Tabel 2.7	Pemilihan Diameter Pipa <i>Discharge, dan Header</i> Instalasi Perpompaan Air Sumur Dalam – <i>Deep Well Submersible</i> <i>Pump</i>	21
Tabel 2.8	Pemilihan Diameter Pipa <i>Discharge, Reducer dan Header</i> Instalasi Perpompaan Distribusi <i>Centrifugal Single Suction</i> ..	21
Tabel 2.9	Pemilihan Diameter Pipa <i>Discharge, Reducer dan Header</i> Instalasi Perpompaan Distribusi <i>Centrifugal Double Suction</i>	22
Tabel 2.10	Faktor Pengali (<i>Load Factor</i>) terhadap Kebutuhan Air Bersih	22
Tabel 2.11	Koefisien Kekasaran Hazzen William.....	31
Tabel 2.12	Koefisien Kehilangan Tinggi Minor pada Belokan	39
Tabel 2.13	Koefisien Kehilangan Tinggi Minor pada Katup dan Sambungan	40
Tabel 2.14	Harga Kelulusan Air untuk Tanah	41
Tabel 4.1	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Pagak	49
Tabel 4.2	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Sumbermanjing Kulon.....	50
Tabel 4.3	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Pandanrejo	50
Tabel 4.4	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Sumberkerto	51
Tabel 4.5	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Sempol.....	51
Tabel 4.6	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Pagak	52
Tabel 4.7	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Sumberejo.....	52
Tabel 4.8	Rata – rata Pertumbuhan Penduduk Desa Gampingan	53
Tabel 4.9	Rata – rata pertumbuhan Penduduk Desa Tlogorejo	53
Tabel 4.10	Proyeksi Penduduk Kecamatan Pagak.....	55
Tabel 4.11	Proyeksi Penduduk Desa Sumbermanjing Kulon	55
Tabel 4.12	Proyeksi penduduk Desa Pandanrejo	56
Tabel 4.13	Proyeksi Penduduk Desa Sumberkerto	56
Tabel 4.14	Proyeksi Penduduk Desa Sempol	57
Tabel 4.15	Proyeksi Penduduk Desa Pagak.....	57
Tabel 4.16	Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo	58
Tabel 4.17	Proyeksi Penduduk Desa Gampingan	58
Tabel 4.18	Proyeksi Penduduk Desa Tlogorejo.....	59

Tabel 4.19 Proyeksi Penduduk Kecamatan Pagak.....	60
Tabel 4.20 Jumlah Fasilitas Umum Kecamatan Pagak Tahun 2018.....	63
Tabel 4.21 Jumlah Fasilitas Umum Kecamatan Pagak Tahun 2028.....	64
Tabel 4.22 Debit Fasilitas Umum Kecamatan Pagak	65
Tabel 4.23 Debit Kebutuhan Air Bersih	67
Tabel 4.24 Elevasi Tanah, Panjang Pipa, dan Elevasi di Desa Sempol.....	77
Tabel 4.25 Elevasi Tanah, Panjang Pipa, dan Elevasi di Desa Pagak	80
Tabel 4.26 Elevasi Tanah, Panjang Pipa, dan Elevasi di Desa Gampingan	83
Tabel 4.27 Gradien Hidrolis dan Dimensi Pipa Desa Sempol.....	85
Tabel 4.28 Gradien Hidrolis dan Dimensi Pipa Desa Pagak	86
Tabel 4.29 Gradien Hidrolis dan Dimensi Pipa Desa Gampingan	87
Tabel 4.30 Dimensi Pipa PVC dan Tekanan Kerja.....	88
Tabel 4.31 Kehilangan Tekanan (hf) Desa Sempol	89
Tabel 4.32 Kehilangan Tekanan (hf) Desa Pagak.....	90
Tabel 4.33 Kehilangan Tekanan (hf) Desa Gampingan.....	91
Tabel 4.34 Sisa Tekan, Kontrol Kecepatan, dan Kontrol Debit Desa Sempol.....	92
Tabel 4.35 Sisa Tekan, Kontrol Kecepatan, dan Kontrol Debit Desa Pagak	93
Tabel 4.36 Sisa Tekan, Kontrol Kecepatan, dan Kontrol Debit Desa Gampingan	94
Tabel 4.37 Hasil Analisis pada Pipa Berdasarkan Hitungan Manual Desa Sempol	99
Tabel 4.38 Hasil Analisis pada Pipa berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Sempol	100
Tabel 4.39 Perbandingan Analisis pada Pipa Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Sempol.....	100
Tabel 4.40 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Hitungan Manual Desa Sempol	101
Tabel 4.41 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Sempol	101
Tabel 4.42 Perbandingan Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Sempol.....	102
Tabel 4.43 Hasil Analisis Pada Pipa Berdasarkan Hitungan Manual Desa Pagak.....	102
Tabel 4.44 Hasil Analisis Pada Pipa Berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Pagak.....	103
Tabel 4.45 Perbandingan Analisis Pada Pipa Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Pagak	103
Tabel 4.46 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Hitungan	

Manual Desa Pagak.....	104
Tabel 4.47 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Pagak.....	104
Tabel 4.48 Perbandingan Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Pagak.....	105
Tabel 4.49 Hasil Analisis Pada Pipa Berdasarkan Hitungan Manual Desa Gampingan	105
Tabel 4.50 Hasil Analisis Pada Pipa Berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Gampingan	106
Tabel 4.51 Perbandingan Analisis Pada Pipa Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Gampingan	106
Tabel 4.52 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Hitungan Manual Desa Gampingan.....	106
Tabel 4.53 Hasil Analisis Pada <i>Junction / Node</i> Berdasarkan Program Epanet 2.0 Desa Gampingan.....	107
Tabel 4.54 Perbandingan Analisis Pada <i>Junctoin / Node</i> Hitungan Manual dengan Program Epanet 2.0 Desa Gampingan.....	107
Tabel 4.55 Fluktuasi Debit Air Desa Sempol.....	109
Tabel 4.56 Fluktuasi Debit Air Desa Pagak.....	111
Tabel 4.57 Fluktuasi Debit Air Desa Gampingan	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Kabupaten Malang.....	3
Gambar 1.2 Peta Kecamatan Pagak.....	4
Gambar 2.1 Sistem Cabang (<i>Dead End System</i>).....	24
Gambar 2.2 Sistem Grid Iron (<i>Grid Iron System</i>).....	25
Gambar 2.3 Sistem Melingkar (<i>Ring System</i>).....	25
Gambar 2.4 Sistem Radial (<i>Radial System</i>).....	26
Gambar 2.5 Sistem Pengaliran Distribusi Air secara Gravitasi.....	26
Gambar 2.6 Sistem Pengaliran Distribusi Air secara Pemompaan.....	27
Gambar 2.7 Katup Pintu.....	32
Gambar 2.8 Katup Pengendali.....	33
Gambar 2.9 Katup Pereda Tekanan.....	33
Gambar 2.10 Tangki Perendam.....	34
Gambar 2.11 Aliran Hukum Kontinuitas.....	35
Gambar 2.12 Aliran Persamaan Bernoulli.....	36
Gambar 2.13 Pelebaran Pipa pada Koefisien Kehilangan Tinggi Minor..	39
Gambar 2.14 Penyempitan Pipa pada Koefisien Kehilangan Tinggi Minor	39
Gambar 2.15 Pembelokan Pipa pada Koefisien Kehilangan Tinggi Minor.	40
Gambar 4.1 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Pagak.....	74
Gambar 4.2 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Sempol Kecamatan Pagak.....	76
Gambar 4.3 Interpolasi Pada Peta Kontur Desa Sempol.....	77
Gambar 4.4 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Pagak Kecamatan Pagak.....	79
Gambar 4.5 Interpolasi Pada Peta Kontur Desa Pagak.....	80
Gambar 4.6 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Gampingan Kecamatan Pagak.....	82
Gambar 4.7 Interpolasi Pada Peta Kontur Desa Gampingan.....	83
Gambar 4.8 Penggambaran Layout Jaringan Perpipaan.....	96
Gambar 4.9 Pengisian Data Reservior.....	96
Gambar 4.10 Pengisian Data <i>Junction</i>	97
Gambar 4.11 Pengisian Data Pipa.....	97
Gambar 4.12 Analisis Berhasil.....	98
Gambar 4.13 Pilihan untuk Tabulasi Hasil Analisis.....	98
Gambar 4.14 Kotak Dialog untuk Hasil Analisis.....	99