

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kebutuhan Dan Distribusi Pipa Air Bersih Menggunakan *Software* Epanet 2.2.” tepat pada waktunya. Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini mendapat banyak bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

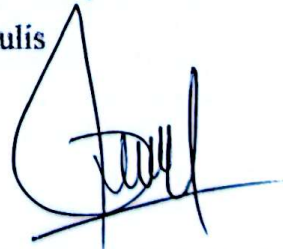
1. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu melimpahkan kasih sayang, motivasi, do'a, arahan dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi dan Dosen Pembimbing I yang banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dengan sabar untuk memberikan bimbingan, pengarah, masukan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Novia Komala Sari, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dengan sabar untuk memberikan bimbingan, pengarah, masukan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. H. Asep Kurnia Hidayat., M.T, selaku Dosen Penguji I yang telah mengarahkan serta memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Hendra, S.T., M.Sc, selaku Dosen Penguji II yang telah mengarahkan serta memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

7. Bapak/Ibu Dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan kepada penulis selama menuntut ilmu.
8. Teman hidup saya yang bernama Fairuz Nabilla Putri Zaeni yang telah dengan tulus membantu dan mendukung saya untuk terus berjuang menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi salah satu penyemangat, pendengar keluh kesah dalam penulisan skripsi, penasehat yang baik dan senantiasa memberikan cinta.
9. Teman-teman seperjuangan, Afkarun Nafi, Fahri Agung Nugraha Saparuloh, Muhammad Restu Ferdiansyah, Muhammad Habib Hasbi As-Sidiq, Andhika Aldifa Raihan, Ghazia Rifqi Al Hazmi, Muhammad Bekham, Julian Agung Pratama, Iqbal Setiawan, Rizki Maulana, Muhammad Lutfi, dan Taufik Ismail.
10. Sahabat-sahabatku seluruh keluarga Teknik Sipil 2019.
11. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, banyak terdapat kekurangan, kesalahan serta kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak untuk perbaikan yang bersifat membangun atas penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis serta pembaca pada umumnya.

Tasikmalaya, 30 Juli 2024

Penulis



Gery Morfose Nur Hanif

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Air Bersih	4
2.2 Sumber Daya Air.....	4
2.3 Sumber Air	5
2.4 Kebutuhan Air	8
2.4.1 Standar Kebutuhan Air Domestik	8
2.4.2 Standar Kebutuhan Air Non Domestik.....	10
2.4.3 Perkiraan Penggunaan Kebutuhanan Air.....	13
2.4.4 Fluktuasi Penggunaan Air.....	14
2.4.5 Perkiraan Jumlah Penduduk	14

2.4.6	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih	16
2.4.7	Kapasitas <i>Reservoir</i>	18
2.5	Ketersediaan Air.....	18
2.5.1	Prinsip Sumber Air Bersih.....	18
2.5.2	Pemilihan Sumber Air Bersih.....	19
2.5.3	Kuantitas Air	19
2.5.4	Kontinuitas Air	19
2.5.5	Eksplorasi Airtanah	20
2.5.6	Uji Pemompaan (<i>Pumping Test</i>)	23
2.6	Metode Distribusi.....	30
2.7	Sistem Penyediaan Air Bersih.....	31
2.7.1	Sistem Transmisi	31
2.7.2	Sistem Distribusi	31
2.7.3	Jenis Jaringan Distribusi.....	33
2.7.4	<i>Reservoir</i>	34
2.8	Pipa dan Alat Sambung.....	37
2.8.1	Standar Pipa.....	37
2.8.2	Jenis Pipa	41
2.8.3	Alat Sambung Pipa	42
2.9	Analisis Hidraulika Aliran Dalam Pipa	43
2.9.1	Hukum Bernouli	43
2.9.2	Hukum Kontinuitas	44
2.9.3	Kehilangan Tinggi Tekan (<i>Head Loss</i>)	46
2.9.4	Hidraulika Jaringan Pipa	51

2.10	Epanet 2.2.....	51
2.10.1	Definisi Epanet 2.2	51
2.10.2	Input Data	52
2.10.3	Tahapan-Tahapan dalam Penggunaan <i>Software</i> Epanet 2.2	52
2.10.4	Hasil Analisis	54
2.10.5	Reporting	54
3	METODOLOGI PENELITIAN.....	55
3.1	Lokasi Penelitian.....	55
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	56
3.2.1	Data Primer.....	56
3.2.2	Data Sekunder	57
3.3	Alat Penelitian.....	57
3.4	Metode Analisis	58
3.4.1	Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk	58
3.4.2	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	59
3.4.3	Analisis Hidraulika Jaringan Pipa	59
3.4.4	Analisis Jaringan Distribusi Air Bersih Menggunakan <i>Software</i> Epanet 2.2.	60
4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
4.1	Kebutuhan Air.....	62
4.1.1	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	62
4.1.2	Rasio Pertumbuhan Penduduk.....	63
4.1.3	Perkiraan Jumlah Penduduk Desa Mekarwangi.....	66

4.2	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	67
4.2.1	Prediksi kebutuhan air bersih untuk tahun 2033	67
4.2.2	Menghitung kapasitas <i>Reservoir</i>	73
4.2.3	Desain <i>Reservoir</i>	73
4.3	Analisis Kebutuhan Air Bersih	74
4.3.1	Sambungan Rumah Tangga (SR)	74
4.3.2	Kebutuhan Air Desa Mekarwangi	74
4.4	Analisis Ketersediaan Air	77
4.5	<i>Reservoir</i>	83
4.6	Desain Jaringan Distribusi Pipa	84
4.7	Hasil Pengolahan <i>Software</i> Epanet 2.2	84
4.8	Tinjauan Terhadap Dimensi Distribusi Dengan Epanet 2.2.....	90
5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran.....	91
	DAFTAR PUSTAKA	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota.....	8
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan SNI Tahun 1997.....	9
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik	10
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I,II,III,IV	12
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori V (Desa)	12
Tabel 2.6 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori Lain	12
Tabel 2.7 Kriteria Nilai Fd	28
Tabel 2.8 Nilai C menurut Walton.....	28
Tabel 2.9 Kriteria Nilai Sc	29
Tabel 2.10 Standar Pipa Air Bersih SNI	37
Tabel 2.11 Koefisien Karakteristik Pipa menurut <i>Hazen-Williams</i>	47
Tabel 2.12 Nilai K sebagai fungsi dari P1	49
Tabel 2.13 Nilai K sebagai fungsi dari α	50
Tabel 2.14 Nilai K sebagai fungsi dari α	50
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	57
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Desa Mekarwangi.....	62
Tabel 4.2 Data Pertumbuhan Penduduk Desa Mekarwangi 2010-2022	63
Tabel 4.3 Metode Regresi Linier	65
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Untuk Sambungan Rumah Tangga (SR).....	74
Tabel 4.5 Jumlah total kebutuhan air bersih di Desa Mekarwangi 2022 s/d 2033	75
Tabel 4.6 Rekapitulasi kebutuhan air di Desa Mekarwangi	76
Tabel 4.7 Pengujian <i>Falling Head</i>	78

Tabel 4.8 Hasil Uji Koefisien Permeabilitas Tanah.....	79
Tabel 4.9 Nilai Q, Sw, dan Sw/Q.....	80
Tabel 4.10 Perhitungan total penurunan muka air (Sw)	81
Tabel 4.11 Perhitungan Efisiensi Sumur (Ew).....	81
Tabel 4.12 Perhitungan Kapasitas Jenis Sumur	82
Tabel 4.13 Tabel Data Elevasi Node Dalam Jaringan	85
Tabel 4.14 Data karakteristik pipa dalam jaringan	86
Tabel 4.15 Analisis tekanan (<i>Pressure</i>)	86
Tabel 4.16 Analisis kecepatan aliran (<i>Velocity</i>).....	87
Tabel 4.17 Analisis kehilangan energi (<i>Headloss</i>)	87
Tabel 4.18 Analisis <i>Velocity</i> , <i>Headloss</i> dan <i>Pressure</i>	89
Tabel 4.19 Parameter Jaringan Air Bersih	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	5
Gambar 2.2 Akuifer Bebas (<i>Unconfined Aquifer</i>)	21
Gambar 2.3 Akuifer Tertekan (<i>Confined Aquifer</i>).....	22
Gambar 2.4 Akuifer Semi Tertekan (<i>Semi-Confined Aquifer</i>).....	22
Gambar 2.5 Akuifer Semi Bebas (<i>Semi-Unconfined Aquifer</i>)	23
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>Pumping Test</i>	24
Gambar 2.7 Grafik Penentuan Debit Optimum (Q_{opt})	30
Gambar 2.8 Jaringan Sistem Bercabang	33
Gambar 2.9 Jaringan Sistem Grid	34
Gambar 2.10 Pipa Galvanis.....	41
Gambar 2.11 Pipa Baja	41
Gambar 2.12 Pipa PVC	42
Gambar 2.13 Pipa HDPE	42
Gambar 2.14 Garis Tenaga dan Tekanan pada Zat Cair	44
Gambar 2.15 Debit Aliran dan Persamaan Kontinuitas	45
Gambar 2.16 Persamaan Kontinuitas pada Pipa Bercabang	45
Gambar 2.17 Perbesaran pipa	49
Gambar 2.18 Perbesaran pipa	49
Gambar 2.19 Belokan pipa.....	50
Gambar 2.20 Sambungan yang baik dan tidak baik.....	50
Gambar 2.21 Tampilan Epanet 2.2	51
Gambar 2.22 Penggambaran Jaringan Distribusi.....	53

Gambar 2.23 Contoh Pengaturan Cara Kerja Sistem.....	53
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kecamatan Langkaplancar.....	55
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	56
Gambar 3.3 Diagram alir metode penelitian	58
Gambar 3.4 Diagram alir <i>Software</i> Epanet 2.2	61
Gambar 4.1 Pertumbuhan Penduduk.....	63
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Penduduk	64
Gambar 4.3 Pertumbuhan Penduduk Desa Mekarwangi	67
Gambar 4.4 Prediksi Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Penduduk	70
Gambar 4.5 Prediksi Kebutuhan Air Bersih Menurut Pelanggan	72
Gambar 4.6 Dimensi Sumur.....	77
Gambar 4.7 Grafik Hubungan antara Q dan S_w/Q	80
Gambar 4.8 Grafik Debit Optimum	83
Gambar 4.9 Desain Jaringan Pipa	84
Gambar 4.10 Gambar Skema Jaringan Air Bersih.....	85
Gambar 4.11 Gambar Jaringan distribusi Epanet 2.2	90