

TUGAS AKHIR

ANALISIS JARINGAN PERPIPAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM TIRTA WIJAYA CILACAP PADA WILAYAH PELAYANAN KECAMATAN NUSAWUNGU DENGAN APLIKASI *WATERCAD V8I*

Oleh :

Nama : Robi Anggit Kusnanto

NPM : 18410103273

Disetujui dan disahkan
Purwokerto, 31-8-2023

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Novi Andhi Setyo P S.T., M.T.

NIDN : 0627117402

Pembimbing Pendamping



Atiyah Barkah S.T., M.T.

NIDN : 0613036901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Iwan Rustendi, S.T., M.T.

NIDN : 0610017201

Ketua Prodi Teknik Sipil



Citra Pradipta Hudojo, S.T., M.T.

NIDN : 0606099002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Robi Anggit Kusnanto
NPM : 18410103273
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

“ANALISIS JARINGAN PERPIPAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM TIRTA WIJAYA CILACAP PADA WILAYAH PELAYANAN KECAMATAN NUSAWUNGU DENGAN APLIKASI *WATERCAD V8I* ”

adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik si suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan Daftar Pustaka.

Purwokerto, 31-08-2023



Robi Anggit Kusnanto

NPM : 18410103273

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas akhir dengan judul “ Analisis Sistem Distribusi Air Bersih menggunakan *Software WaterCAD V8i* Pada Wilayah PDAM Tirta Perwira Unit IKK Kaligondang”.

Laporan ini disusun untuk melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak yang lain akan mengalami kesulitan. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Heru Cahyo, M.Si. selaku Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
2. Iwan Rustendi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
3. Citra Pradipta Hudoyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
4. Dr. Novi Andhi Setyo P, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Atiyah Barkah, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Bapak/ ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas WijayaKusuma Purwokerto yang dengan ikhlas membagikan ilmunya kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.
7. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu menyertakan doa setiap waktu.

8. Segenap staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang telah banyak membantu memberikan informasi yang diperlukan dalam penyusunan laporan ini.
9. Sahabat dan rekan-rekan Teknik Sipil Reguler 2018, selaku teman-teman yang selalu mendukung.
10. Semua pihak yang telah banyak memberi bantuan dan dorongan bagi terwujudnya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Purwokerto, 31-08-2023.

Penyusun



Robi Anggit Kusnanto

NPM : 18410103273

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I 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
BAB II STUDI PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Hasil Penelitian Relevan	10
2.3 Landasan Teori	17
2.3.1 Pengertian Air	17
2.3.2 Pengertian Air Bersih dan air Minum	17
2.3.3 Sumber Air	19
2.3.4 Kualitas Air	21
2.4 Pengolahan Air bersih PDAM (<i>Water treatment plant</i>)	25
2.4.1 Bangunan Intake	25
2.4.2 Prasedimentasi	25
2.4.3 Koagulasi	25
2.4.4 Flokulasi	26

2.4.5	Sedimentasi.....	26
2.4.6	Filtrasi.....	26
2.4.7	Desinfeksi	27
2.4.8	Reservoir.....	27
2.5	Kebutuhan Air Bersih.....	28
2.6	Proyeksi Jumlah Pelanggan.....	33
2.6.1	Metode Geometri	33
2.6.2	Metode Aritmatik	34
2.6.3	Metode Eksponensial.....	35
2.7	Analisa Kebutuhan Air	35
2.7.1	Berdasarkan jumlah penduduk daerah pelayanan.....	35
2.7.2	Prediksi berdasarkan jenis pelanggan	39
2.7.3	Jaringan perpipaan.....	39
2.7.4	Analisa Sistem Jaringan Air Bersih dengan Program <i>WaterCad V8I</i>	40
BAB III METODE PENELITIAN		44
3.1	Lokasi Penelitian	44
3.2	Metode Pengolahan Data.....	45
3.3	Diagram Alur Penelitian.....	47
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Umum	48
4.2	Data Jumlah Penduduk	48
4.3	Laju Pertumbuhan Penduduk Rata- Rata	49
4.4	Data Jumlah Pelanggan	50
4.5	Laju Pertumbuhan Pelanggan Rata- Rata	50
4.6	Proyeksi Jumlah Pelanggan	51
4.6.1	Proyeksi Jumlah Pelanggan dengan Metode Geometrik	52
4.6.2	Proyeksi Jumlah Pelanggan dengan Metode Aritmatika.....	53
4.6.3	Proyeksi Jumlah Pelanggan dengan Metode Eksponensial	54
4.7	Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Pelanggan	55
4.8	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	58
4.8.1	Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	58

4.8.2	Fluktuasi Pemakaian / Kebutuhan Air	63
4.8.3	Kebutuhan Air Tiap Titik Simpul	67
4.8.4	Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Tahun 2027 ..	68
4.9	Pengembangan Hasil Evaluasi, Simulasi dan Analisa Hidraulika Aliran pada Sistem Jaringan Pipa Air Bersih dengan Program <i>Watercad V8i</i>	68
4.9.1	Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih.....	68
4.9.2	Pemodelan Komponen – Komponen Sistem Jaringan Distribusi.	69
4.9.3	Kondisi Pompa Eksisting	71
4.9.4	Simulasi Program WaterCAD V8i pada Junction Kondisi Eksisting	72
4.9.5	Evaluasi Aliran pada Pipa Kondisi Eksisting	74
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Perbandingan	11
Tabel 2.2 Syarat kualitas air bersih untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga	23
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Air Bersih	28
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Desa	30
Tabel 2.5 Kategori Wilayah	32
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Nusawungu 2017 – 2021	48
Tabel 4.2 Laju Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Nusawungu	49
Tabel 4.3 Jumlah Pelanggan Kecamatan Nusawungu 2017 – 2021	50
Tabel 4.4 Laju Pertumbuhan Pelanggan Kecamatan Nusawungu	51
Tabel 4.5 Jumlah Pelanggan dengan Metode Geometrik.....	52
Tabel 4.6 Proyeksi Pelanggan dengan Metode Aritmatik.....	53
Tabel 4.7 Proyeksi Pelanggan dengan Metode Eksponensial.....	54
Tabel 4.8 Kesesuaian Metode Geometrik	56
Tabel 4.9 Uji Kesesuaian Metode Aritmatik	56
Tabel 4.10 Uji Kesesuaian Metode Eksponensial	57
Tabel 4.11 Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Nusawungu Sampai dengan Tahun 2032	61
Tabel 4.12 Fluktuasi Kebutuhan Air, Suplai Air dan Komulatif Isi Bak Penampungan dalam Tahun 2023	64
Tabel 4.13 Fluktuasi Kebutuhan Air, Suplai Air dan Komulatif Isi Bak Penampungan dalam Tahun 2032	65
Tabel 4.14 Kebutuhan Air Pada Titik Simpul.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Water Treatment.....	27
Gambar 2.2 Pipa Dengan Susunan Seri	39
Gambar 2.3 Pipa Dengan Susunan Pararel.....	40
Gambar 2.4 Welcome Dialog <i>WaterCAD V8i</i>	41
Gambar 2.5 <i>Background Layers</i> dan Penggambaran Jaringan	42
Gambar 2.6 Tampilan Pengisian Data Teknis pada <i>WaterCAD V8i</i>	43
Gambar 2.7 Tampilan <i>Running</i> pada <i>WaterCAD V8i</i>	43
Gambar 3.1 Wilayah Kecamatan Nusawungu Cilacap	44
Gambar 3.2 Lokasi PDAM Tirta Wijaya Cikacap di Kecamatan Nusawungu	45
Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian	47
Gambar 4.1 Grafik Fluktuasi Kebutuhan Air Pada Tahun 2023.....	66
Gambar 4.2 Grafik Fluktuasi Kebutuhan Air Pada Tahun 2032.....	66
Gambar 4.3 Skema Pemodelan Distribusi Air Bersih Nusawungu	70
Gambar 4.4 Grafik Head Pompa Sumber Air.....	71
Gambar 4.5 Jaringan Distribusi Air Bersih Nusawungu.....	72
Gambar 4.6 Hasil Analisa Hidrolis WaterCad V8i pada <i>Juction</i> Kondisi Eksisting	73
Gambar 4.7 Hasil Analisa Pipa <i>Watercad V8i</i> Kondisi Eksisting	75

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Analisa Simulasi Junction Pada *Watercad v8i*.
- Lampiran 2 Hasil Analisa Simulasi Pipa Kondisi Eksisting Pada *Watercad v8i*.
- Lampiran 3 Gambar Jaringan Pipa di *Watercad V8i*.
- Lampiran 4 Peta Kontur
- Lampiran 5 Denah SR Kondisi Eksisting Tahun 2021
- Lampiran 6 Data Kualitas Air
- Lampiran 7 Peta Administrasi Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap
- Lampiran 8 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing
- Lampiran 9 Lembar Asistensi Laporan Tugas Akhir