

TUGAS AKHIR

NOMOR :1176/W.M/F.TS/SKR/2019

**STUDI PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU
PADA MATA AIR WE'UAS DUSUN HALIWEN A
DAN HALIWEN B DESA DUBESI KECAMATAN
NANAET DUABESI**



DISUSUN OLEH:

MARSELINUS KALA

NOMOR REGISTRASI:

211 13 094

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2019**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1176 /W.M/F.TS/SKR/2019

STUDI PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU PADA MATA AIR WE'UAS DUSUN HALIWEN A DAN HALIWEN B DESA DUBESI KECAMATAN NANAET DUABESI

DISUSUN OLEH :
MARSELINUS KALA

NOMOR REGISTRASI
21113094

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


SEBASTIANUS B. HENONG, ST., MT
NIDN : 08 0207 8101


AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 08 1906 9001

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1176 /W.M/F.TS/SKR/2019

**STUDI PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU PADA
MATA AIR WE'UAS DUSUN HALIWEN A DAN
HALIWEN B DESA DUBESI KECAMATAN NANAET
DUABESI**

DISUSUN OLEH :

MARSELINUS KALA

NOMOR REGISTRASI
21113094

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



Ir. LAURENSIUS LULU, MM
NIDN : 08 2010 6401

PENGUJI II



PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si
NIDN : 08 2605 7601

PENGUJI III



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 08 1906 9001

WIDYA MANDIRA

MOTTO

Akhir suatu hal, lebih baik dari pada awalnya,
panjang sabar lebih baik daripada tinggi hati.

(Pengkhotbah 7:8)

Terlambat Bukan Berarti Gagal, Terlambat

Wisuda Lebih Baik Dari Pada Tidak

Diwisuda Sama Sekali

PERSEMBAHAN

Karya Tulis ini secara khusus penulis persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang selalu menyertai, melindungi dan membimbing penulis.
2. Progam Studi Teknik Sipil dan almamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Orangtuatersayang, Bapak Lusianus Berek dan Mama Hermalinda Beta, Kakak Demi Seran, Kakak Any Berek, Kakak Ira Berek, Adik Edy Berek, Adik Landi Berek, Alm. Adik Erna dan Kekasih hati Maria Mooy yang telah mendoakan, memotivasi dan memberikan segala bentuk dukungan, perhatian dan kasih sayang kepada penulis.
4. Teman-teman seangkatan Teknik Sipil 13 yang selalumembantudanmendukungpenulisdalammenyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabat tersayang Gustavo, Petty, Chintya, Ervin, dan masih banyak lagi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : MARSELINUS KALA
Nomor Registrasi : 211 13 094
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

STUDI PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU PADA MATA AIR WE'UAS DUSUN HALIWEN A DAN HALIWEN B DESA DUBESI KECAMATAN NANAET DUABESI

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akedemik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 20 Desember 2019



Marselinus Kala

STUDI PERENCANAAN JARINGAN AIR BAKU PADA MATA AIR WE'UAS DUSUN HALIWEN A DAN HALIWEN B DESA DUBESI KECAMATAN NANAET DUABESI

Marselinus Kala¹, Sebastianus B. Henong, ST., MT², Agustinus H. Pattiraja, ST., MT³

Program Studi Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

ABSTRAKSI

Minimnya fasilitas pengediaan air bersih yang menimbulkan masalah kekurangan air bersih pada masyarakat, seperti pada Mata Air We'uas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Haliwen a dan Dusun Haliwen B, akibatnya pada musim kemarau masyarakat sulit mendapatkan kebutuhan air bersih karena terjadi kekeringan pada sumur gali yang biasa digunakan oleh masyarakat dan akses jalan yang sulit dilewati kendaraan untuk mengambil air dari mata air we'uas. Dilihat dari letak sumber mata air We'uas pada elevasi yang lebih tinggi dari letak elevasi Dusun Haliwen A dan Dusun Haliwen B sehingga perencanaan ini menggunakan sistem grafitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air masyarakat, ketersediaan debit mata air dan untuk merencanakan suatu sistem distribusi masyarakat Dusun Haliwen A dan Haliwen B. Ketersediaan debit mata air We'uas setelah dilakukan perhitungan 11,118 lt/det lebih besar dari kebutuhan air 0,597 lt/det, perencanaan sistem jaringan pada sumber mata air We'uas menggunakan sistem grafitasi karena elevasi mata air +825m ke elevasi reservoir +811m menggunakan pipa GIP berdiameter 2,5 inchi dengan panjang pipa transmisi 50 m menuju reservoir dengan kapasitas tampungan 20,74m³ sedangkan pada jaringan distribusi menggunakan jenis pipa GIP berdiameter 2 inchi, 1,5 inchi dan ¾ inchi yang disalurkan menuju hidran umum dan sambungan rumah.

KATA KUNCI : Debit, Elevasi, Neraca, Ketersediaan, Kebutuhan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir dengan judul “Studi Perencanaan Jaringan Air Baku Pada Sumber Mata Air We’uas Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Nanaet Duabesi Desa Dubesi Dusun Dusun Haliwen A dan Haliwen B” ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. P. Dr Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST.MT selaku dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Sebastianus B. Henong, ST.MT selaku dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Laurensius Lulu, MM selaku dosen Penguji 1 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Priseila Pentewati, ST. M.Si selaku dosen Penguji 2 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Orang tua tersayang : Bapak Lusianus Berek, Mama Hermalinda Bete, Kakak Any, Kakak Ira, Adik Edhy, Adik Jiland, dan Maria Mooy yang selalu mendukung dengan doa dan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil angkatan 2013” telah membantu selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Sangat disadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan.

Kupang, Desember 2019

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN

PERSEMBAHAN

MOTTO

PERNYATAAN KEASLIAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sumber Air.....	II-1
2.1.1 Air Angkasa atau Air Hujan.....	II-1
2.1.2 Air Permukaan.....	II-1
2.1.3 Air Tanah.....	II-1

2.1.4	Siklus Hidrologi	II-2
2.2	Pengukuran Debit Air.....	II-3
2.2.1	Alat pengukur debit <i>Thomson</i>	II-3
2.2.2	Pengukuran Debit Sederhana.....	II-4
2.3	Ketersediaan Air Menggunakan Metode FJ Mock.....	II-6
2.3.1	Data Curah Hujan.....	II-6
2.3.2	Data Iklim.....	II-7
2.3.3	Evapotranspirasi.....	II-7
2.3.4	Evapotranspirasi Terbatas (Et).....	II-13
2.3.5	Faktor Karakteristik Hidrologi.....	II-13
2.3.6	Luas Daerah Pengaliran.....	II-13
2.3.7	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC).....	II-14
2.3.8	Keseimbangan Air Permukaan Tanah.....	II-14
2.3.9	Kandungan Air Tanah.....	II-14
2.3.10	Aliran Air Tanah (Ground Water Flow).....	II-14
2.3.11	Koefisien Infiltrasi.....	II-15
2.3.12	Faktor Resesi Aliran Tanah (k).....	II-15
2.3.13	Initial Storage (IS).....	II-15
2.3.14	Penyimpanan Air Tanah (Ground Water Storage).....	II-15
2.3.15	Aliran Sungai.....	II-15
2.4	Proyeksi Jumlah Penduduk Pemakai Air.....	II-16
2.4.1	Standar Deviasi.....	II-17
2.4.2	Jumlah Kebutuhan Air Bersih Suatu Wilayah Pada Tahun Rencana.....	II-17
2.5	Neraca air.....	II-19
2.6	Sistem Perpipaan.....	II-19

2.6.1	Pipa.....	II-19
2.6.2	<i>Nominal Pipe Size (NPS)</i>	II-19
2.6.3	<i>Flange</i>	II-20
2.6.4	Valve.....	II-20
2.6.5	Fitting.....	II-20
2.6.6	Perencanaan Diameter Pipa.....	II-20
2.6.7	Sifat Aliran Fluida pada Pipa.....	II-21
2.6.8	Kehilangan Tekanan Dalam Pipa.....	II-22
2.7	Kriteria Perencanaan Teknis Sistem Distribusi Air Bersih.....	II-26
2.7.1	Sistem Pengaliran.....	II-27
2.7.2	Kriteria Perencanaan Pemilihan Jaringan Perpipaan.....	II-28
2.7.3	Klasifikasi Jaringan Perpipaan.....	II-28
2.7.4	Syarat Pemilihan Pipa.....	II-29
2.7.5	Jenis- Jenis Pipa.....	II-30
2.7.6	Perlengkapan Perpipaan.....	II-31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2	Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1	Metode Observasi.....	III-1
3.2.2	Metode Studi Kepustakaan.....	III-1
3.3	Proses Analisa Data.....	III-2
3.3.1	Diagram Alir.....	III-2
3.3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Umum.....	IV-1

4.2	Pengumpulan Data.....	IV-2
4.2.1	Pengukuran Debit Mata Air We'uas.....	IV-2
4.2.2	Data Curah Hujan.....	IV-4
4.2.3	Data Temperatur Udara.....	IV-4
4.2.4	Data Kecepatan Angin.....	IV-5
4.2.5	Data Kelembaban Udara.....	IV-6
4.2.6	Data Lama Penyinaran Matahari.....	IV-6
4.2.7	Data Jumlah Penduduk.....	IV-6
4.2.8	Data Pengukuran Jarak Pipa Transmisi.....	IV-7
4.2.9	Data Pengukuran Jarak Pipa Distribusi.....	IV-8
4.3	Menghitung Ketersediaan Air Menggunakan Metode F.J. Mock.....	IV-11
4.3.1	Analisa Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Penman Modifikasi....	IV-11
4.3.2	Perhitungan Evapotranspirasi Terbatas.....	IV-18
4.3.3	Perhitungan Keseimbangan Air dipermukaan Tanah.....	IV-18
4.3.4	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah (<i>Ground Water Storage</i>).....	IV-19
4.4	Proyeksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Air Bersih.....	IV-25
4.5	Hitung Kebutuhan Air Bersih Suatu Wilayah Pada Tahun Rencana.....	IV-31
4.6	Menghitung Neraca Air.....	IV-33
4.7	Analisa Optimalisasi.....	IV-34
4.7.1	Desain Instalasi Sistem Pemipaan.....	IV-34
4.7.2	Perencanaan dan Perhitungan Diameter Pipa Air.....	IV-35
4.8	Analisa Jaringan Distribusi.....	IV-42
4.9	Pembahasan.....	IV-48
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1

5.2 Saran..... V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-3
Tabel 2.1 HargaFaktor (1-W) KarenaPengaruhKecepatanAngindanKelembabanpadaTemperaturdanKetinggian yang Berbeda.....	II-9
Tabel 2.2 HargaFaktor W untukPengaruhRadiasipadaTemperaturdanKetinggian yang Berbeda.	II-11
Tabel 2.3 Radiasi RA padagarislintang yang berbeda.....	II-11
Tabel 2.4 Tekanan Uap Air (ea) dalam mbar Suhu Udara Rata-rata.....	II-11
Tabel 2.5 Pengaruh Tekanan Jenuh Uap Air (ed) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1)	II-11
Tabel 2.6 Pengaruh Temperatur f(T) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1).....	II-12
Tabel 2.7 Pengaruh f(n/N) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1)	II-12
Tabel 2.8 Lamanya Penyinaran Matahari Rata-rata Maksimum (N) yang Mungkin Terjadi untuk Bulan dan Garis Lintang yang Berbeda.....	II-12
Tabel 2.9 Faktorperkiraan musim (c)	II-12
Tabel 2.10 KriteriaPerencanaan Air Bersih Dan StandarKebutuhan Air Domestik.....	II-17
Tabel 2.11 KlasifikasiIndeksPemakaian Air.....	II-19
Tabel 2.12 <i>Pipe size designators</i> : NPS and DN.....	II-19
Tabel 2.13 Sifat-sifat Fisik Air.....	II-22
Tabel 2.14 Faktor_Theaded Pipe Fittings.....	II-25
Tabel 2.15 Koefisien Kb sebagaifungsitudutbelokan a.....	II-25
Tabel 2.16 KoefisienKerugianPengecilanPenampang.....	II-25
Tabel 2.17 Koefisien Percabangan.....	II-25
Tabel 2.18 KoefisienKerugianPada Katup.....	II-25
Tabel 4.1 Pengukuran Debit.....	IV-3
Tabel 4.2Data CurahHujanBulananTahun 2009-2018.....	IV-4
Tabel 4.3 Data HariHujanBulananTahun 2009-2018.....	IV-4
Tabel 4.4 Data TemperaturUdara Rata-Rata BulananTahun 2009-2018.....	IV-5
Tabel 4.5 Data KecepatanAngin Rata-Rata BulananTahun 2009-2018.....	IV-5
Tabel 4.6 Data KelembabanUdara Rata-Rata Tahun 2009-2018.....	IV-6
Tabel 4.7 Data Lama PenyinaranMatahari Rata-Rata Tahun 2009-2019.....	IV-6
Tabel 4.8 JumlahPendudukDusunHaliwen A dan Dusun Haliwen B.....	IV-6
Tabel 4.9 Data PengukuranJaringanTransmisi.....	IV-7

Tabel 4.10 Data Pengukuran Jaringan Distribusi.....	IV-8
Tabel 4.11 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Penman Modifikasi 2009.....	IV-16
Tabel 4.12 Hasil Rekapitan Evapotranspirasi Potensial 2009-2019.....	IV-17
Tabel 4.13 Perhitungan F.J. Mock 2009.....	IV-22
Tabel 4.14 Rekapitulasi Debit Bulanan Mata Air We'uas (lt/det) F.J. Mock Tahun 2009-2018.....	IV-23
Tabel 4.15 Hasil Probabilitas Debit Andalan (lt/det)	IV-24
Tabel 4.16 Data Penduduk Dusun Haliwen A dan Haliwen	IV-25
Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan q.....	IV-26
Tabel 4.18 Proyeksi Jumlah Penduduk Dusun Haliwen A,B Pada Tahun 2019-2028..	IV-28
Tabel 4.19 Standar Deviasi.....	IV-29
Tabel 4.20 Rekapitan Tiga Metode.....	IV-31
Tabel 4.21 Analisis Kebutuhan Air Dusun Haliwen A,B Sampai Dengan Tahun 2028..	IV-33
Tabel 4.22 Perbandingan Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air.....	IV-34
Tabel 4.23 Analisis Kehilangan Tenaga dan Sisa Tekanan.....	IV-38
Tabel 4.24 Analisis Kecepatan Aliran.....	IV-41
Tabel 4.25 Analisa Kehilangan Tenaga dan Sisa Tekanan.....	IV-44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	II-2
Gambar 2.2 Alat Ukur Debit <i>Thomson</i>	II-3
Gambar 2.3 Cara Pengukuran Debit dengan Wadah	II-4
Gambar 2.4 Cara Pengukuran Debit dengan Benda Apung.....	II-5
Gambar 2.5 Bentuk Saluran Trapesium.....	II-6
Gambar 2.6 Sistem Distribusi Air Bersih Sistem Grafitasi Reservoir Distribusi Daerah Pelayanan.....	II-26
Gambar 2.7 Sistem Distribusi Air Bersih Sistem Pompa P Distribusi Reservoir Distribusi Daerah Pelayanan.....	II-27
Gambar 3.2 Digram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian.....	IV-1
Gambar 4.2 Peta Jaringan Transmisi.....	IV-34
Gambar 4.3Peta Jaringan Distribusi.....	IV-40