

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1395/W.M/FT.S/SKR/2021

**ANALISIS NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI (DAS) LILIBA KOTA KUPANG
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR
(STUDI KASUS KECAMATAN MAULAFA)**



DISUSUN OLEH :

ABILIO OSMENI

NOMOR REGISTRASI :

211 16 040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1395/W.M/FT.S/SKR/2021

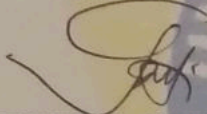
ANALISIS NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI (DAS) LILIBA KOTA KUPANG
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR
(STUDI KASUS KECAMATAN MAULAFA)

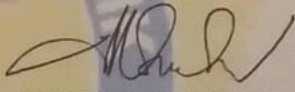
DISUSUN OLEH:
ABILIO OSMENI
NOMOR REGISTRASI:
211 16 040

DIPERIKSA OLEH:


PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2


AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN: 08 0208 9001


SRI SANTI SERAN, ST., M.Si
NIDN: 08 1511 8303

DISETUIJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG


Dr. DON G. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN: 082 003 6801

DISAHKAN OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN: 081 503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

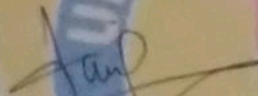
NOMOR : 1395/W.M/FT.S/SKR/2021

**ANALISIS NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI (DAS) LILIBA KOTA KUPANG
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR
(STUDI KASUS KECAMATAN MAULAFA)**

DISUSUN OLEH:
ABILIO OSMENI
NOMOR REGISTRASI:
211 16 040

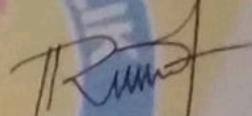
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



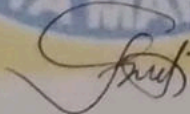
FREDERIKUS P. NDOUK, ST., MT
NIDN: 08 2607 9002

PENGUJI II



MAURITIJS I.R. NAIKOFI, ST., MT
NIDN: 08 2209 8803

PENGUNGJI III



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN: 08 0208 9001

ABSTRAK

Dalam konsep hidrologi bahwa jumlah air disuatu luasan tertentu di permukaan bumi dipengaruhi oleh besarnya air yang masuk (Input) dan keluar (Output) pada jangka waktu tertentu. Neraca ketersediaan (masukan) dan kebutuhan (keluaran) air disuatu tempat disebut neraca air (water balance). Karena air yang bersifat dinamis maka nilai air selalu berubah dari waktu ke waktu sehingga disuatu tempat kemungkinan biasa terjadi kelebihan air (surplus) ataupun Kekurangan (Defisit). Penelitian ini menerapkan analisis neraca air pada Daerah Aliran Sungai Liliba Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan metode f.j mock. Hasil dari penelitian ini didapat ketersediaan air pada Daerah aliran sungai liliba dengan probabilitas 80% terendah pada bulan april sebesar 0,59 m³/detik dan tertinggi pada bulan desember sebesar 3,82 m³/detik, kebutuhan air terendah pada bulan januari, maret, mei, juli, oktober, desember tahun 2019 sebesar 0,40 m³/det dan tertinggi pada bulan februari tahun 2028 sebesar 0,59 m³/detik, sedangkan neraca air pada Das Liliba terjadi kelebihan air (surplus) sebesar 0,1 m³/detik – 3,4 m³/detik.

Kata kunci : Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Keseimbangan Air, DAS

ABSTRACT

In the concept of hydrology that the amount of water in a certain area on the earth's surface is influenced by the amount of water entering (Input) and leaving (output) at a certain time. The balance of the availability (input) and the need (output) of water in a place is called the water balance. Because water is dynamic, the value of water always change from time to time so that somewhere there is possibility of excess water (surplus) or shortage (deficit). This study applies water balance analysis in the liliba river basin, kupang city, east nusa tenggara province with the f. J mock method. The result of this study obtained the availability of 80% the lowest in april of 0,59 m³/second and the highest in desember of 3.82 m³/second, the lowest water demand in january, march, may, july, oktober, desember 2019 of 0,40 m³/sec and the highest in february 2028 of 0,59 m³/sec, while the water balance in the liliba basin has a surplus of 0,1 m³/sec – 3,4 m³/sec.

Keywords : Water Availability, water needs, water balance, watershed

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur patut dipanjatkan kepada Allah yang Maha Kuasa, atas rahmat dan perlindungan – Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa tanpa bimbingan, pengarahan, bantuan dan koreksi yang telah diberikan dari berbagai pihak, maka Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, patut diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknik;
2. Bapak Dr. Don Gaspar. N. Da Costa, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang;
3. Bapak Agustinus. H. Pattiraja, ST., MT, selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Ibu Sri Santi Seran, ST., M.Si, selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Yang tersayang Bapak (Alm), Mama, Ana, Yogu, Noni, Novel, Atin serta semua keluarga yang selalu mendukung dan mendoakanku dalam penyelesaian laporan ini;
6. Teman – teman seperjuangan “Teknik Sipil 2016”, Senior Oan, Wilson, Rio, Gio, chan, Jenyo yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan telah membantu selama proses pembuatan Tugas Akhir ini;

Dengan segala kerendahan hati maka patut disadari sepenuhnya, bahwa segala apa yang tertuang di dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang sangat berarti guna kesempurnaan Tugas Akhir ini nantinya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kupang, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	viii
BAB I	I-1
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-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II	II-1
LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Hidrologi	II-1
2.2.1 Pengertian Hidrologi.....	II-1
2.2.2 Siklus Hidrologi	II-2
2.3 Presipitasi.....	II-3
2.3.1 Klasifikasi Presipitasi.....	II-4
2.3.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Presipitasi.....	II-4
2.3.3 Perhitungan Curah Hujan Daerah	II-6
2.4 Air Permukaan Dan Air Bawah Permukaan	II-9
2.4.1 Air Permukaan	II-9
2.4.2 Air Bawah Permukaan.....	II-9
2.5 Sungai	II-11
2.5.1 Jenis – Jenis Sungai	II-11
2.5.2 Bagian – Bagian Sungai.....	II-15
2.5.3 Pola Aliran Sungai.....	II-17
2.6 Daerah Aliran Sungai.....	II-20
2.6.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai	II-21
2.6.2 Pembagian Daerah Aliran Sungai	II-22

2.6.3 Morfometri Daerah Aliran Sungai	II-22
2.6.4 Bentuk Daerah Aliran Sungai	II-24
2.6.5 Ekosistem Daerah Aliran Sungai	II-25
2.6.6 Tata Guna Lahan	II-25
2.6.7 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	II-26
2.7 Ketersediaan Air	II-27
2.7.1 Metode Perimbangan Air Sederhana (Simple Water Balanced)	II-29
2.7.2 Metode Perbandingan DAS.....	II-29
2.7.3 Simulasi Mock.....	II-30
2.7.4 Debit Andalan	II-33
2.8 Kebutuhan Air.....	II-34
2.8.1 Kebutuhan Air Domestik.....	II-35
2.9 Pengertian Neraca Air	II-38
2.10 Model neraca air.....	II-39
2.11 Konsep neraca air	II-40
2.12 Neraca Air Metode Thornwaite-Mather	II-41
2.13 Neraca air Metode F.J. Mock.....	II-44
2.14 Metode NRECA.....	II-47
2.15 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Neraca Air Das	II-50
BAB III	III-1
METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Umum.....	III-1
3.2 Lokasi Penelitian	III-1
3.3 Metode Penelitian.....	III-5
3.4 Data.....	III-5
3.4.1 Jenis Data.....	III-5
3.4.2 Jumlah Data.....	III-6
3.4.3 Cara Pengambilan Data	III-6
3.5 Proses Pengambilan Data	III-6
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	III-7
3.5.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	III-8
BAB IV	III-1
ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Umum.....	IV -1

4.2 Data Sekunder.....	IV 1
4.3 Analisa	IV 7
4.3.1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial.....	IV 7
4.3.2. Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode F. J. Mock	IV 22
4.4 Analisis kebutuhan Air	IV 39
4.5 Analisa Neraca Air.....	IV 43
BAB V	V-1
KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi Sederhana	II-3
Gambar 2.2 Contoh Stasiun Penakar/Klimatologi	II-6
Gambar 2.3 Contoh Peta Polygon Thiessen	II-7
Gambar 2.4 Contoh Peta Isyohet.....	II-8
Gambar 2.5 Sungai Permanen	II-12
Gambar 2.6 Sungai Periodik.....	II-12
Gambar 2.7 Sungai Episodik	II-13
Gambar 2. 8 Sungai Ephemeral.....	II-13
Gambar 2. 9 Macam-macam sungai	II-14
Gambar 2. 10 Sungai Hujan	II-14
Gambar 2. 11 Sungai Gletser	II-15
Gambar 2. 12 Sungai Campuran	II-15
Gambar 2. 13 bagian- bagian sungai.....	II-15
Gambar 2. 14 bagian hulu sungai	II-16
Gambar 2. 15 bagian tengah sungai.....	II-16
Gambar 2. 16 bagian hilir sungai	II-17
Gambar 2. 17 pola aliran dedinrik	II-17
Gambar 2. 18 pola aliran radial.....	II-18
Gambar 2. 19 pola aliran rectangular.....	II-18
Gambar 2. 20 pola aliran trellis	II-19
Gambar 2. 21 Pola Aliran Trellis	II-19

Gambar 2. 22 pola aliran annular.....	II-20
Gambar 2. 23 pola aliran paralel.....	II-20
Gambar 2. 24 ilustrasi konsep daerah aliran sungai	II-21
Gambar 2. 25 bentuk daerah aliran sungai	II-25
Gambar 2. 26 Konsep Neraca Air	II-40
Gambar 2. 27 Struktur Model Nreca	II-47
Gambar 2. 28 rasio AET / PET	II-50
Gambar 2. 29 rasio tampungan kelengasan tanah.....	II-50
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	III-2
Gambar 3.2 Peta Daerah Pemanfaatan Air Pada DAS	III-3
Gambar 3. 3 Peta Poligon Thiessen	III-4
Gambar 3. 4 Peta Diagram Alir Penelitian.....	III-7

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen / Proses Penyusun Siklus Hidrologi.....	II-3
Tabel 2.2 Besarnya Keandalan Debit Untuk Berbagai Proyek	II-34
Tabel 2.3 Kebutuhan air rumah tangga dan perkotaan	II-36
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Domestik	II-37
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Klasifikasi Kategori Wilayah	II-37
Tabel 4.1 Data Curah Hujan sta.Eltari.....	IV-1
Tabel 4.2 Data Curah Hujan sta.Oletsala.....	IV-2
Tabel 4.3 Data Curah Hujan sta.Bello.....	IV-2
Tabel 4.4 Hari Hujan.....	IV-2
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rerata Hujan Wilayah Metode Poligon Thiessen.....	IV-3
Tabel 4.6 Data Suhu Udara Rata-Rata Bulanan	IV-3
Tabel 4.7 Data Kelembaban Udara Rata-Rata Bulanan.....	IV-4
Tabel 4.8 Data Kecepatan Angin Rata – Rata Bulanan	IV-5
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Konversi Kecepatan Angin	IV-5
Tabel 4.10 Data Penyinaran Matahari Rata-Rata Bulanan.....	IV-5
Tabel 4.11 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Tahun 2010 – Tahun 2019	IV-6
Tabel 4.12 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2010.....	IV-12

Tabel 4.13 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2011.....	IV-13
Tabel 4.14 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2012.....	IV-14
Tabel 4.15 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2013.....	IV-15
Tabel 4.16 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2014.....	IV-16
Tabel 4.17 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2015.....	IV-17
Tabel 4.18 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2016.....	IV-18
Tabel 4.19 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2017.....	IV-19
Tabel 4.20 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2018.....	IV-20
Tabel 4.21 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Dengan Metode Penman Modifikasi Tahun 2019.....	IV-21
Tabel 4.22 Hasil Rekap Evapotranspirasi Potensial Metode Penman Modifikasi Tahun 2010 – 2019.....	IV-22
Tabel 4.23 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2010.....	IV-27
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2011.....	IV-28

Tabel 4.25 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2012.....	IV-29
Tabel 4.26 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2013.....	IV-30
Tabel 4.27 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2014.....	IV-31
Tabel 4.28 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2015.....	IV-32
Tabel 4.29 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2016.....	IV-33
Tabel 4.30 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2017.....	IV-34
Tabel 4.31 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2018.....	IV-35
Tabel 4.32 Perhitungan Debit Andalan Metode F. J Mock Tahun 2019.....	IV-36
Tabel 4.33 Rekapitulasi Debit Bulanan DAS Liliba (m ³ /det) Tahun 2010 – 2019	IV-37
Tabel 4.34 Hasil Probabilitas Debit Andalan Bulanan	IV-37
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Debit Andalan (Q ₈₀).....	IV-38
Tabel 4.36 Data Pertumbuhan Penduduk Dari 2010 – 2019	IV-39
Tabel 4.37 Proyeksi Penduduk Kecamatan Maulafa Tahun 2019 – 2029	IV-40
Tabel 4.38 Kebutuhan air domestik (m ³ /tahun)	IV-41
Tabel 4.39 Kebutuhan air domestik (m ³ /bulan).....	IV-42
Tabel 4.40 Kebutuhan air domestik (m ³ /det)	IV-42
Tabel 4.41 Ketersediaan Air Bulanan (Q Andalan 80%).....	IV-43
Tabel 4.42 Analisa Neraca Air	IV-44
Tabel 4.43 Analisa Neraca Air Tahun 2019 Sampai Tahun 2028.....	IV-44