

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 1545/WM/FT.S/SKR/2023**

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH  
DI KOTA LABUAN BAJO  
(STUDI KASUS DI KECAMATAN KOMODO)**



**DISUSUN OLEH:**

**ANICETUS VERGILIANO KAMAN**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 18 129**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2023**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH  
DI KOTA LABUAN BAJO  
(STUDI KASUS DI KECAMATAN KOMODO)**

**DISUSUN OLEH:**

**ANICETUS VERGILIANO KAMAN**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 18 129**


**DIPERIKSA OLEH**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT**

**NIDN : 0802089001**

  
**KRISANTOS R. BELA, ST., MT**

**NIDN : 1525059301**

**DISETUJUI OLEH:**

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

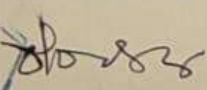

  
**STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT**

**NIDN : 0809097401**

**DISAHKAN OLEH:**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

  
  
**Dr. DON GASPAR. N. DA COSTA, ST., MT**

**NIDN : 082003680**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH**

**DI KOTA LABUAN BAJO**

**(STUDI KASUS DI KECAMATAN KOMODO)**

**DISUSUN OLEH:**

**ANICETUS VERGILIANO KAMAN**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 18 129**

**DIPERIKSA OLEH**

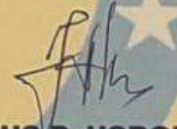
**Penguji I**



**STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT**

**NIDN : 0809097401**

**Penguji II**



**GREGORIUS P. USBOKO, ST., MT**

**NIDN : 1525059201**

**Penguji III**



**AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT**

**NIDN : 0802089001**

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha-Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Hasil penelitian yang berjudul " Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Di Kota Labuan Bajo (Studi Kasus Di Kecamatan Komodo)" sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik. Tanpa dukungan dari seluruh pihak yang telah membantu pastinya hasil penelitian ini tidak dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar. N. Da Costa, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan juga selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan masukan untuk penyempurnaan hasil penelitian ini.
3. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan hasil penelitian ini.
4. Bapak Krisantos Ria Bela, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Hasil Penelitian ini.
5. Bapak Gregorius Paus Usboko, ST.,MT selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan untuk penyempurnaan hasil penelitian ini.
6. Kedua orang tua, Bapak Egidius H. Lambos, dan Ibu Veronika Jemina yang selalu ada untuk memberikan dukungan, doa, dan perhatian.
7. Adik tercinta Marius Stones Edward Kaman, Elfrida Ketriani Kaman, Anastasia Apriliani Puji Sasmita yang selalu ada untuk memberikan dukungan, doa, dan perhatian
8. Teman – teman Kos Manggarai yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam suka dan maupun duka.
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil 2018 yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam suka dan maupun duka.

Akhir kata peneliti menyadari bahwa hasil penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan hasil penelitian ini.

Kupang, Juni 2023

## ABSTRAK

Penelitian ini berjudul Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Kota Labuan Bajo (Studi Kasus Di Kecamatan Komodo) yang dilakukan oleh Anicetus Vergiliano Kaman (21118129) dan dibimbing oleh Bapak Agustinus H. Pattiraja,ST.,MT selaku pembimbing I dan Bapak Krisantos R. Bela,ST.,MT selaku pembimbing II. Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan yang harus dipenuhi setiap saat, Kota Labuan Bajo adalah salah satu dari lima destinasi super prioritas yang sedang dikembangkan di Indonesia ([setkab.go.id/](http://setkab.go.id/)). Destinasi ini merupakan gerbang menuju Taman Nasional Komodo yang menyimpan keindahan alam yang menakjubkan dan hewan purba yang mendunia. Dengan adanya pengunjung yang berdatangan kebutuhan akan air bersih tiap kelurahan juga semakin meningkat dan tidak sama tergantung dari kluster kelurahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan ketersediaan air bersih yang dibutuhkan masyarakat Kota Labuan Bajo hingga tahun 2031. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data-data yang digunakan antara lain data jumlah penduduk 10 tahun terakhir, data jumlah pelanggan 5 tahun terakhir, data pemakaian air bersih untuk pelanggan PERUMDA Wae Mbeliling daerah pelayanan Kota Labuan Bajo 5 tahun terakhir, dan data curah hujan beserta data iklim 10 tahun terakhir. Hasil dari penelitian ini didapat bahwa kebutuhan air bersih Kota Labuan Bajo menurut proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk Kota Labuan Bajo sebesar 0,022 M<sup>3</sup>/Detik, sedangkan menurut proyeksi pertumbuhan jumlah pelanggan PERUMDA Wae Mbeliling daerah pelayanan Kota Labuan Bajo sebesar 0,055 M<sup>3</sup>/Detik. Ketersediaan sumber air bersih dari sumber air baku sungai Wae Mese masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih sampai tahun 2031. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis ketersediaan air bersih (Menghitung Ketersediaan Air Di Sungai Wae Mese Menggunakan Metode FJ Mock) adalah sebesar 2,725 M<sup>3</sup>/Detik.

*Kata kunci: Air Bersih, Kebutuhan, Ketersediaan, Labuan Bajo*

## ABSTRACT

This research is entitled Analysis of the Needs and Availability of Clean Water in Labuan Bajo City (Case Study in Komodo District) conducted by Anicetus Vergiliano Kaman (21118129) and guided by Mr. Agustinus H. Pattiraja, ST., MT as the first supervisor and Mr. Krisantos R. Bela, ST., MT as the second supervisor. Clean water is one of the basic human needs needed on an ongoing basis that must be met at all times, Labuan Bajo City is one of the five super priority destinations being developed in Indonesia (setkab.go.id/). This destination is the gateway to Komodo National Park which holds stunning natural beauty and ancient animals that are worldwide. With visitors arriving, the need for clean water for each village is also increasing and is not the same depending on the cluster of the village. This study aims to determine the need and availability of clean water needed by the people of Labuan Bajo City until 2031. This research uses a quantitative descriptive method. The data used include population data for the last 10 years, data on the number of customers for the last 5 years, clean water usage data for PERUMDA Wae Mbeliling customers in the Labuan Bajo City service area for the last 5 years, and rainfall data and climate data for the last 10 years. The results of this research found that the need for clean water in Labuan Bajo City according to the projected population growth of Labuan Bajo City is  $0.022 \text{ M}^3 / \text{second}$ , while according to the projected growth in the number of PERUMDA Wae Mbeliling customers in the Labuan Bajo City service area is  $0.055 \text{ M}^3 / \text{second}$ . The availability of clean water sources from the Wae Mese river raw water source is still able to meet clean water needs until 2031. This is evidenced by the results of the analysis of clean water availability (Calculating the Availability of Water in the Wae Mese River Using the FJ Mock Method) is  $2.725 \text{ M}^3 / \text{second}$ .

*Keywords: Clean Water, Demand, Availability, Labuan Bajo*

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Kata Pengantar .....</b>                        | <b>i</b>     |
| <b>Daftar Isi .....</b>                            | <b>ii</b>    |
| <b>Daftar Tabel.....</b>                           | <b>iii</b>   |
| <b>Daftar Gambar.....</b>                          | <b>iv</b>    |
| <b>Bab I Pendahuluan .....</b>                     | <b>I-1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang.....                            | I-1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                          | I-3          |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                        | I-3          |
| 1.4 Batasan Masalah .....                          | I-3          |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                       | I-4          |
| 1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....  | I-4          |
| <b>Bab II Landasan Teori .....</b>                 | <b>II-1</b>  |
| 2.1. Umum .....                                    | II-1         |
| 2.2. Air Bersih Dan Air Baku.....                  | II-2         |
| 2.3. Sumber Air.....                               | II-3         |
| 2.4. Kebutuhan Air Bersih .....                    | II-5         |
| 2.5. Faktor yang mempengaruhi pemakaian air .....  | II-8         |
| 2.6. Fluktuasi Penggunaan Air .....                | II-9         |
| 2.7. Distribusi Air Bersih.....                    | II-10        |
| 2.8. Teori Yang Digunakan Dalam Analisis Data..... | II-13        |
| <b>Bab III Metodologi Penelitian .....</b>         | <b>III-1</b> |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....              | III-1        |
| 3.2 Metode Penelitian .....                        | III-2        |
| 3.3 Alat dan Bahan .....                           | III-3        |
| 3.4 Bagan Alir Penelitian.....                     | III-4        |
| 3.5 Penjelasan Bagan Alir Penelitian .....         | III-5        |
| <b>Bab IV Analisis Dan Pembahasan .....</b>        | <b>IV-1</b>  |



|  |  |            |
|--|--|------------|
| 4.1                                    | Umum .....   | IV-1       |
| 4.2                                    | Analisis Data .....  | IV-2       |
|  | 4.2.1. Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk .....  | IV-2       |
|  | 4.2.2. Proyeksi pertumbuhan jumlah pelanggan PERUMDA Wae<br>Mbeliling .....  | IV-18      |
|  | 4.2.3. Analisis Kebutuhan Air Bersih.....  | IV-34      |
|  | 4.2.4. Analisis ketersediaan air bersih (Menghitung<br>Ketersediaan Air Di Sungai Wae Mese Menggunakan<br>Metode FJ Mock)..... | IV-42      |
| 4.3                                    | Neraca Air.....  | IV-57      |
| 4.4                                    | Pembahasan.....  | IV-59      |
| <b>Bab V Kesimpulan Dan Saran.....</b> |  | <b>V-1</b> |
| 5.1                                    | Kesimpulan .....   | V-1        |
| 5.2                                    | Saran .....  | V-1        |
| <b>Daftar Pustaka .....</b>            |  | <b>v</b>   |
| <b>Lampiran</b>                        |  |            |

## DAFTAR TABEL

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Tabel 1.1   | Hasil Penelitian Terdahulu.....   | I-4   |
| Tabel 2.1   | Kebutuhan Air Bersih di Daerah Perkotaan .....                                      | II-5  |
| Tabel 2.2   | Kriteria kebutuhan air bersi.....   | II-6  |
| Tabel 2.3   | Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori I, II, III, IV.....                       | II-8  |
| Tabel 2.4   | Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain.....                                       | II-8  |
| Tabel 3.1.1 | Alokasi Waktu Penelitian.....   | III-2 |
| Tabel 4.1   | Data penduduk Kelurahan Labuan Bajo<br>selama 10 tahun terakhir.....                | IV-2  |
| Tabel 4.2   | Metode Regresi Linear.....  | IV-4  |
| Tabel 4.3   | Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk.....                                       | IV-5  |
| Tabel 4.4   | Standar Deviasi Perhitungan Geometrik.....  | IV-6  |
| Tabel 4.5   | Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik.....  | IV-6  |
| Tabel 4.6   | Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linear.....                                     | IV-7  |
| Tabel 4.7   | Perbandingan nilai standar deviasi.....   | IV-7  |
| Tabel 4.8   | Metode Regresi Linear.....  | IV-8  |
| Tabel 4.9   | Data Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk<br>Kelurahan Labuan Bajo 2022 – 2031..... | IV-9  |

|            |   |       |
|------------|---|-------|
| Tabel 4.10 | Data penduduk Kelurahan Wae Kelambu selama 10 tahun terakhir.....   | IV-10 |
| Tabel 4.11 | Metode Regresi Linear.....  | IV-12 |
| Tabel 4.12 | Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk.....   | IV-13 |
| Tabel 4.13 | Standar Deviasi Perhitungan Geometrik.....  | IV-14 |
| Tabel 4.14 | Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik.....  | IV-14 |
| Tabel 4.15 | Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linear.....   | IV-15 |
| Tabel 4.16 | Perbandingan nilai standar deviasi.....   | IV-15 |
| Tabel 4.17 | Metode Regresi Linear.....  | IV-16 |
| Tabel 4.18 | Data Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk Kelurahan Wae Kelambu 2022 – 2031.....  | IV-17 |
| Tabel 4.19 | Data Hasil Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk Di Kota Labuan Bajo (Kelurahan Labuan Bajo dan Kelurahan Wae Kelambu) Tahun 2022 -2031..... | IV-18 |
| Tabel 4.20 | Data pelanggan PERUMDA Wae Mbeliling Kota Labuan Bajo (Kel. Labuan Bajo dan Kel. Wae Kelambu) selama 5 tahun terakhir.....                  | IV-19 |
| Tabel 4.21 | Data pelanggan PERUMDA Wae Mbeliling Kota Labuan Bajo (Kel. Labuan Bajo dan Kel. Wae Kelambu) selama 5 tahun terakhir.....                  | IV-19 |
| Tabel 4.22 | Metode Regresi Linear.....  | IV-21 |

|            |  |       |
|------------|--|-------|
| Tabel 4.23 | Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Pelanggan.....   | IV-22 |
| Tabel 4.24 | Standar Deviasi Perhitungan Geometrik.....   | IV-22 |
| Tabel 4.25 | Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik.....   | IV-23 |
| Tabel 4.26 | Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linear.....  | IV-23 |
| Tabel 4.27 | Perbandingan nilai standar deviasi.....  | IV-24 |
| Tabel 4.28 | Metode Regresi Linear Pelanggan Rumah Tangga (Sr).....   | IV-24 |
| Tabel 4.29 | Metode Regresi Linear Pelanggan Sosial (Sr1).....  | IV-25 |
| Tabel 4.30 | Metode Regresi Linear Pelanggan Niaga (Sr2).....   | IV-26 |
| Tabel 4.31 | Metode Regresi Linear Pelanggan Industri (Sr3).....  | IV-27 |
| Tabel 4.32 | Metode Regresi Linear Pelanggan Instansi<br>Pemerintah/Tni/Polr (Sr4).....                       | IV-28 |
| Tabel 4.33 | Metode Regresi Linear Pelanggan<br>Pelabuhan Laut/Udara (Sr5).....                               | IV-29 |
| Tabel 4.34 | Metode Regresi Linear Pelanggan Hotel Berbintang (Sr6).....                                      | IV-30 |
| Tabel 4.35 | Metode Regresi Linear Pelanggan Restoran Besar (Sr7).....  | IV-31 |
| Tabel 4.36 | Metode Regresi Linear Pelanggan<br>Rumah Sakit Swasta (Sr8).....                                 | IV-32 |
| Tabel 4.37 | Proyeksi Pertambahan Jumlah Pelanggan PERUMDA<br>Wae Mbeliling daerah pelayanan Kota Labuan Bajo |       |

|            |   |       |
|------------|---|-------|
|            | tahun 2022-2031.....  | IV-33 |
| Tabel 4.38 | Data Pemakaian Air M <sup>3</sup> /Bulan/SR Wilayah Labuan Bajo<br>(Kel. Labuan Bajo dan Kel. Wae Kelambu)<br>selama 1 tahun terakhir.....        | IV-34 |
| Tabel 4.39 | Data Rata-rata Pemakaian Air Daerah layanan Kota<br>Labuan Bajo (Kel. Labuan Bajo dan Kel. Wae Kelambu)<br>selama 1 tahun terakhir.....           | IV-35 |
| Tabel 4.40 | Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Menurut Pertumbuhan<br>Penduduk Di Kota Labuan Bajo (Kel. Labuan Bajo dan<br>Kel. Wae Kelambu) Tahun 2022-2023..... | IV-36 |
| Tabel 4.41 | Prediksi kebutuhan air bersih PERUMDA Wae Mbeliling<br>berdasarkan jenis pelanggan tahun 2031.....  | IV-39 |
| Tabel 4.42 | Prediksi Debit Air Bersih Yang Dibutuhkan Berdasarkan<br>Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Tahun 2022-2031...                                 | IV-40 |
| Tabel 4.43 | Data Curah Hujan Bulanan<br>Dalam Satu Tahun (Tahun 2012-2021) .....  | IV-42 |
| Tabel 4.44 | Perhitungan Evapotranspirasi Penman.....  | IV-44 |
| Tabel 4.45 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2012.....   | IV-45 |
| Tabel 4.46 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2013.....   | IV-46 |
| Tabel 4.47 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2014.....   | IV-47 |
| Tabel 4.48 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2015.....   | IV-48 |
| Tabel 4.49 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2016.....   | IV-49 |

|            |   |       |
|------------|---|-------|
| Tabel 4.50 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2017.....   | IV-50 |
| Tabel 4.51 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2018.....   | IV-51 |
| Tabel 4.52 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2019.....   | IV-52 |
| Tabel 4.53 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2020.....   | IV-53 |
| Tabel 4.54 | Perhitungan Debit Bulanan Metode Fj. Mock Tahun 2021.....   | IV-54 |
| Tabel 4.55 | Rekapitulasi Debit Bulanan Metode Fj. Mock.....   | IV-55 |
| Tabel 4.56 | Rekapitulasi Debit Bulanan Metode Fj. Mock<br>berdasarkan dari yang terkecil ke yang terbesar.....  | IV-56 |
| Tabel 4.57 | Debit Andalan Sungai Wae Mese<br>Dengan Probabilitas 80%.....   | IV-57 |
| Tabel 4.58 | Prediksi Debit Yang Dibutuhkan Menurut Pertumbuhan<br>Penduduk dan Pertumbuhan Pelanggan PERUMDA Wae<br>Mbeling Daerah Pelayanan Kota Labuan Bajo (Kelurahan<br>Labuan Bajo dan Kelurahan Wae Kelambu) Tahun<br>2022-2031 Dan Ketersediaan Air Disungai Wae Mese..... | IV-58 |

## DAFTAR GAMBAR

|              |   |       |
|--------------|---|-------|
| Gambar 2.1   | System Cabang.....  | II-10 |
| Gambar 2.2   | System <i>Loop</i> .....  | II-11 |
| Gambar 2.3   | System Melingkar.....   | II-12 |
| Gambar 3.1.1 | Lokasi Penelitian.....  | III-1 |
| Gambar 4.1   | Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Menurut<br>Pertumbuhan Penduduk Di Kota Labuan Bajo<br>Tahun 2022-2023.....          | IV-36 |
| Gambar 4.2   | Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Bersih berdasarkan<br>jenis pelanggan di Kota Labuan Bajo Tahun 2031.....                   | IV-40 |
| Gambar 4.3   | Grafik Prediksi Kebutuhan Air Bersih Menurut<br>Pertumbuhan Jumlah Pelanggan PERUMDA<br>Wae Mbeliling Tahun 2022-203..... | IV-41 |
| Gambar 4.4   | Peta Das Wae Mese Dalong.....   | IV-43 |
| Gambar 4.5   | Grafik Debit Andalan Dengan Probabilitas 80%.....   | IV-57 |
| Gambar 4.6   | Grafik Neraca Air.....  | IV-59 |