

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN  
AIR BERSIH DI DESA PURUT KECAMATAN  
LUMBANG KABUPATEN PROBOLINGGO**



**Disusun Oleh :**

**MAULANA RIZAL BISRI**

**NBI : 1431900085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN  
AIR BERSIH DI DESA PURUT KECAMATAN  
LUMBANG KABUPATEN PROBOLINGGO**



**Disusun Oleh :**

**MAULANA RIZAL BISRI**

**1431900085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Maulana Rizal Bisri  
NBI : 1431900085  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUBUTUHAN AIR  
BERSIH DI DESA PURUT KECAMATAN LUMBANG  
KABUPATEN PROBOLINGGO

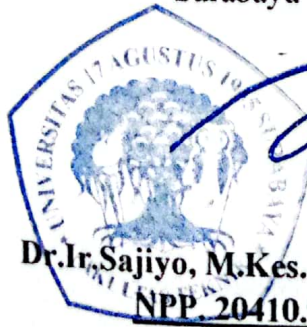
Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing I




Faradillah Saves, S.T., M.T.  
NPP. 20430.15.0674

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



  
Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Faradillah Saves, S.T., M.T.  
NPP. 20430.15.0674



## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Maulana Rizal Bisri  
NBI : 1431900085  
Alamat : Dusun Krajan Rt.002 /Rw.001, Desa Bayeman, Kecamatan Tongas  
Telepon/HP : 081615552280

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil Program Sarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan Judul :

### **“ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DESA PURUT KECAMATAN LUMBANG KABUPATEN PROBOLINGGO”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di indonesia

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 17 Mei 2023

Hormat saya

  
218CEAKX501091060  
(Maulana Rizal Bisri)



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulana Rizal Bisri  
NBI/ NPM : 1431900085  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“ ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI  
DESA DESA PURUT KECAMATAN LUMBANG KABUPATEN  
PROBOLINGGO ”**

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Mei 2023  
Yang menyatakan



(Maulana Rizal Bisri)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan pembuatan tugas ini.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, banyak kesulitan yang saya alami terutama disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan sumber-sumber info yang masih terbilang terbatas. Namun berkat bimbingan dan bantuan dari semua pihak akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini :

1. Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA, CPAI, selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya serta menjadi Dosen Pembimbing I Penulisan Tugas Akhir ini. Saya mengucapkan banyak-banyak terimakasih.
4. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Karyawan, Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Ibu Suhati, selaku nenek penulis, Ibu Yatimah Khomsah, Bapak Busri, selaku orang tua penulis, serta kakak-kakak penulis Fitroh Jamaludin Al Afgani, Indah Ratna Sari, Istiqomah Nisak, dan Adik penulis Qusai Ridwan Riski yang senantiasa melimpahkan kasih sayang kepada penulis, serta perhatian, doa, semangat, dan motivasi serta telah memberikan segala bentuk dan dukungan moral maupun material dalam menempuh studi dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Kepada NBI 1212000224 yang meluangkan waktunya dan melimpahkan segala dukungan serta kesabaran dalam membantu dan menemani segala kesulitan yang dialami penulis selama menempuh perkuliahan dan Tugas Akhir ini.
7. Terima Kasih kepada seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019 atas kebersamaan selama berkuliah di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dunia ini tidak ada yang sempurna, Begitu pula dengan Tugas Akhir yang saya buat ini yang masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saya memohon maaf apabila ada kekurangan ataupun kesalahan. Kritik dan saran sangat diharapkan agar tugas ini menjadi lebih baik serta berdaya guna dimasa yang akan datang, dan semoga Allah SWT. Memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Surabaya, 17 Mei 2023

( Maulana Rizal Bisri )

## **Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Di Desa Purut Kecamatan Lumbang Kabupaten Probolinggo**

Nama Mahasiswa : Maulana Rizal Bistri  
NBI : 1431900085  
Jurusan : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Faradlillah Saves, S.T., M.T.

### **ABSTRAK**

Tersedianya air baku layak minum dapat menjadi permasalahan yang sulit terpenuhi. Dalam realita yang didapatkan di daerah pedesaan bahwa kebutuhan air bersih sangatlah penting untuk menjamin kualitas kesehatan, kesejahteraan, maupun ekonomi masyarakat. Faktor alam yang tidak dapat di prediksi dan laju pertumbuhan penduduk yang pesat, maka mengakibatkan bertambahnya kebutuhan konsumsi air bersih yang layak minum. Analisis ini menggunakan data kependudukan selama 5 tahun terakhir yang diminta di kantor kelurahan yang ada didesa Purut, Kecamatan Lumbang, Kabupaten Probolinggo. Penelitian ini akan menggunakan beberapa metode perhitungan yang telah ditentukan sehingga mendapatkan perbandingan yang valid untuk sebagai acuan perhitungan kebutuhan air bersih selanjutnya dan dimana dari 3 metode tersebut terpilih 1 metode yaitu Geometrik untuk menjadi acuan perhitungan proyeksinya. Tujuan analisis ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan serta ketersediaan air bersih yang ada di lokasi penelitian sehingga dapat dilakukan kegiatan perencanaan pemenuhan selanjutnya yang akurat. Total kebutuhan air bersih Desa Purut pada tahun 2032 menurut prediksi jumlah penduduk adalah 6,88 liter/detik, kebutuhan harian maksimum 8,25 liter/ detik , dan debit pada jam puncak 11.00 liter/ detik. Sedangkan kebutuhan air bersih pada tahun 2032 menurut prediksi jumlah masing-masing jenis pelanggan adalah 2,48 liter/ detik, kebutuhan harian maksimum 4,59 liter/ detik, dan debit pada jam puncak 6,12 liter/ detik. Dengan total kebutuhan dan ketersediaan yang berbanding terbalik maka harus dicari alternatif air baku lain seperti penambahan Rumah Pompa dan Reservoar pada Desa Purut dan sekitarnya agar debit dan tekanan mata airnya bisa stabil dan mencukupi kebutuhan akan air bersih.

***Kata Kunci : Kebutuhan Air Bersih, Ketersediaan Air Bersih, Debit Air.***



***Analysis of Clean Water Availability and Needs in the Village  
Purut District Lumbang, Probolinggo Regency***

Student name : Maulana Rizal Bistri  
NBI : 1431900085  
Departement : Civil Engineering  
Academic Supervisor : Faradlillah Saves, S.T., M.T.

***ABSTRACT***

The availability of potable raw water can be a difficult problem to fulfill. In the realities found in rural areas, the need for clean water is very important to ensure the quality of health, welfare, and economy of the community. Unpredictable natural factors and rapid population growth lead to an increase in the need for clean drinking water consumption. This analysis uses population data for the last 5 years requested at the village office in Purut Village, Lumbang District, Probolinggo Regency. This research will use several predetermined calculation methods so as to obtain a valid comparison for reference to the calculation of subsequent clean water needs and where from the 3 methods, 1 method was chosen, namely Geometric to be a reference for projected calculations. The purpose of this analysis is to determine the need and availability of clean water in the research location so that further accurate fulfillment planning activities can be carried out. The total clean water demand of Purut Village in 2032 according to the predicted population is 6.88 liters/second, the maximum daily demand is 8.25 liters/second, and the peak hour discharge is 11.00 liters/second. While the demand for clean water in 2032 according to the prediction of the number of each type of customer is 2.48 liters / second, the maximum daily requirement is 4.59 liters / second, and the discharge at peak hours is 6.12 liters / second. With the total demand and availability that is inversely proportional, other alternative raw water must be sought such as the addition of Pump Houses and Reservoirs in Purut Village and its surroundings so that the discharge and spring pressure can be stable and meet the need for clean water.

***Keywords:*** *Analisis of Water Discharge, Clean Water Needs, Availability of Clean Water*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR GRAFIK .....	xiv
DAFTAR ISTILAH .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Ruang Lingkup / Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Air Secara Umum.....	6
2.3 Air Bersih dan Air Minum.....	7
2.3.1 Air Bersih .....	7
2.3.2 Air Minum .....	7
2.4 Sumber Air .....	7
2.4.1 Air Laut .....	7
2.4.2 Air Hujan .....	7
2.4.3 Air Permukaan .....	8
2.4.4 Air Tanah.....	8
2.4.5 Mata Air .....	10
2.5 Kebutuhan Air Bersih.....	11
2.6 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air.....	17
2.7 Fluktuasi Penggunaan Air .....	19
2.8 Sistem Distribusi Air Bersih.....	19
2.9 Sistem Pengaliran Air Bersih.....	20
2.10 Menghitung Jumlah Kebutuhan Air Bersih .....	21
2.10.1 Mengetahui Jumlah Penduduk.....	21

2.10.2	Debit Pelayanan .....	23
2.11	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih .....	23
2.11.1	Tingkat Pelayanan Masyarakat .....	23
2.11.2	Pelayanan Sambungan Langsung / Rumah.....	23
2.11.3	Pelayanan Sambungan Tak Langsung / Bak Umum.....	24
2.11.4	Pelayanan Sambungan Non Domestik .....	24
2.11.5	Kehilangan Air.....	24
2.11.6	Analisis Kebutuhan Air Total.....	25
2.11.7	Analisis Kebutuhan Harian Maksimum .....	25
2.11.8	Analisis Pemakaian Air Pada Waktu Jam Puncak.....	25
2.11.9	Volume Reservoir.....	25
2.12	Analisis Ketersediaan Air Bersih .....	26
2.13	Neraca Air.....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Diagram Alir .....	29
3.2	Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	30
3.2.1	Identifikasi Masalah .....	30
3.2.2	Studi Literatur .....	30
3.2.3	Perumusan Masalah .....	32
3.2.4	Pengumpulan data .....	31
3.2.5	Analisis Jumlah Penduduk Tahun 2032 .....	32
3.2.5.1	Analisa Sumber Air Baku.....	32
3.2.5.2	Analisa Kebutuhan Air.....	32
3.2.5.3	Analisa Ketersediaan Air Bersih.....	33
3.2.5.4	Evaluasi Antara Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih .....	33
3.2.5.5	Kesimpulan .....	33
3.3	Peta Diagram Distribusi Air Baku.....	34
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Data Penduduk .....	37
4.1.1	Berdasarkan Jumlah Penduduk Desa Purut .....	37
4.1.2	Berdasarkan Jumlah Penduduk Pelayanan Ground Krajan .....	38
4.1.3	Data Debit Sumber Air Baku Yang Tersedia...	38
4.2	Analisis Data Penduduk .....	38

4.2.1	Prediksi Jumlah Penduduk .....	38
4.2.2	Prediksi Pertambahan Pelanggan .....	52
4.3	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	57
4.3.1	Berdasarkan Jumlah Penduduk Desa Purut .....	57
4.3.2	Berdasarkan Jumlah Penduduk Pelayanan Ground Krajan .....	59
4.3.3	Berdasarkan Prediksi Masing-Masing Jenis Pelanggan .....	62
4.4	Analisis Ketersediaan Air Bersih .....	64
4.4.1	Analisis Terhadap Cakupan Pelayanan Air Bersih .....	64
4.4.2	Analisis Ketersediaan Debit Mata Air Baku .....	65
4.5	Evaluasi Antara Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih .....	69
4.5	Neraca Air .....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		73
5.1	Kesimpulan .....	73
5.1	Saran ..	
DAFTAR PUSTAKA .....		74
LAMPIRAN .....		75



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Pemakaian Air Sesuai Kategori Kota .....	12
Tabel 2.2	Kriteria Perencanaan Sistem Air Bersih Pedesaan.....	13
Tabel 2.3	Kriteria Desain Sistem Air Bersih Pedesaan.....	14
Tabel 2.4	Tingkat Pemakaian Air Non Rumah Tangga.....	14
Tabel 2.5	Pemakaian Air Rata-rata per Orang per Hari .....	17
Tabel 4.1	Data Penduduk Desa Purut .....	37
Tabel 4.2	Data Penduduk Pelayanan Ground Dusun Krajan.....	37
Tabel 4.3	Data Pelanggan Pelayanan Ground Dusun Krajan.....	38
Tabel 4.4	Data Kapasitas Dan Produksi Sumber Air Baku.....	38
Tabel 4.5	Data Pertambahan Penduduk Desa Purut Selama 5 Tahun Terakhir .....	39
Tabel 4.6	Metode Regresi Linier .....	41
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk .....	43
Tabel 4.8	Standar Deviasi Perhitungan Aritmatik .....	44
Tabel 4.9	Standar Deviasi Perhitungan Geometrik.....	45
Tabel 4.10	Standar Deviasi Perhitungan Regresi Linier .....	46
Tabel 4.11	Pertambahan Jumlah Penduduk tahun 2017- 2032 menggunakan ketiga metode .....	47
Tabel 4.12	Pertambahan Jumlah Presentase jumlah penduduk Desa Purut .....	49
Tabel 4.13	Rekapitulasi Hasil Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk.....	50
Tabel 4.14	Pertambahan Jumlah Presentase pelanggan pelayanan Daerah Layanan Ground Krajan .....	51
Tabel 4.15	Pelanggan Rumah Tangga 1 .....	52
Tabel 4.16	Pelanggan Rumah Tangga 2.....	53
Tabel 4.17	Pelanggan Rumah Tangga 3 .....	54
Tabel 4.18	Pelanggan Hidran Umum .....	54
Tabel 4.19	Pelanggan Pemerintahan .....	55
Tabel 4.20	Pelanggan Sosial .....	55
Tabel 4.21	Pelanggan Niaga.....	56
Tabel 4.22	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Prediksi Jumlah Pelanggan Tahun 2032 .....	57
Tabel 4.23	Rekapitulasi Prediksi Kebutuhan Air Bersih	

	Menurut Jumlah Penduduk Desa Purut.....	59
Tabel 4.24	Perhitungan Ketersediaan Debit Mata Air Eksisting .....	66
Tabel 4.25	Prediksi Ketersediaan Debit Mata Air Baku .....	67
Tabel 4.26	Proyeksi Kebutuhan Debit Air Bersih Terhadap Ketersediaan Debit Mata Air Baku.....	68
Tabel 4.27	Neraca Air .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lokasi Sumber Air Baku.....	27
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> .....	29
Gambar 3.2	Aliran Air Distribusi.....	34
Gambar 3.2	Peta Kecamatan Lumbang, Kab. Probolinggo .....	35

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Proyeksi penduduk dari ketiga metode .....	47
Grafik 4.2 Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk Tahun 2032 .....	58
Grafik 4.3 Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk Daerah Layanan Ground Krajan Tahun 2032.....	61
Grafik 4.4 Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Masing-Masing Jumlah Pelanggan Tahun 2032.....	63
Grafik 4.5 Prediksi Ketersediaan Debit Mata Air Baku .....	68
Grafik 4.6 Proyeksi Antara Kebutuhan Debit Air Bersih dan Ketersediaan Debit Mata Air Baku.....	70



## DAFTAR ISTILAH

PDAM	: Perusahaan daerah air minum
NaCl	: Natrium Chlorida
PVC	: Poly Vinyl Chloride
$P_n$	: Jumlah penduduk tahun ke – n
$P_o$	: Jumlah penduduk tahun awal
$T_n$	: Tahun ke – n
$T_o$	: Tahun awal / pertama
T1	: Tahun pertama yang diketahui
T2	: Tahun terakhir yang diketahui
P1	: Jumlah penduduk tahun pertama yang diketahui
P2	: Jumlah penduduk tahun terakhir yang diketahui
$K_a$	: Konstanta
n	: Jumlah interval tahun
r	: Tingkat pertumbuhan
I	: Panjang pipa
Kst	: Koefisien kekasaran saluran
d	: Diameter pengaliran
Kst	: $1/n$ , dimana n merupakan konstanta numeric
Td	: Waktu detensi
Q	: Debit air
Hgs	: Kehilangan tinggi tekan (Head Loss) akibat gesekan
Cp	: Cakupan pelayanan air bersih
Pn	: Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi
SI	: Konsumsi air dengan sambungan langsung
Sb	: Konsumsi air bak umum
Kn	: Konsumsi air untuk non rumah tangga
Lo	: Kehilangan air
Pr	: Produksi air
Reservoir	: Suatu tempat cadangan air untuk menyimpan dan juga mengalirkan air

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1	Gambar 1 Foto Survey Lokasi Balai Desa Purut.....	75
Gambar 2	Foto Survey Lokasi Wawancara dan Penyerahan Data .....	75
Gambar 3	Foto Survey Lokasi Wawancara dan Penyerahan Data .....	76
Gambar 4	Foto Survey Lokasi Wawancara dan Penyerahan Data .....	76
Gambar 5	Foto Survey Lokasi Hidran Umum Eksisting.....	77
Gambar 6	Foto Survey Lokasi saluran pipa eksisting .....	77
Gambar 7	Foto Survey Lokasi Ground Resevoir Eksisting.....	78
Gambar 8	Foto Survey Lokasi Ground Resevoir Eksisting.....	78
Gambar 9	Foto Survey Lokasi sampel lokasi sambungan.....	79
Gambar 10	Foto Survey Lokasi perbatasan penelitian di Desa Purut dan Wonoasih.....	79