

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KUANTITAS DAN KUALITAS AIR BERSIH
SPAMDES DI DUSUN KALIAPAK, BANJARSARI,
SAMIGALUH, KULON PROGO**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Rizki Resa Mahendra

20190110181

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Resa Mahendra
NIM : 20190110181
Judul : Evaluasi Kuantitas dan Kualitas Air Bersih SPAMDes di
Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 24 Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Rizki Resa Mahendra

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Resa Mahendra

NIM : 20190110181

Judul : Evaluasi Kuantitas dan Kualitas Air Bersih SPAMDes di
Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Evaluasi Kuantitas dan Kualitas Air Bersih SPAMDes di Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo dan didanai melalui skema hibah pada tahun 2023 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023

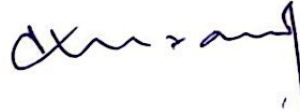
Yogyakarta, 23 Mei 2023

Penulis,

Dosen Peneliti,



Rizki Resa Mahendra.



Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala kelimpahan nikmat islam, iman, sehat jasmani dan rohani serta diberikan segala kemudahan dan kelancaran sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah,

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk :

Kedua orang tua Bapak Hari Susanto dan Ibu Isa Widanarti, dan kakak saya Nurmalita Arisa Maharani yang selalu mendoakan saya, selalu memberi nasihat dan semangat baik memberikan dorongan moral maupun material, serta pengorbanan yang berjasa sampai tidak terkira harganya hingga saya sampai pada titik ini.

Terimakasih juga saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing untuk Tugas Akhir ini Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM. Yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta sabar dalam membimbing saya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, serta Bapak Dr. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, hingga saran selama penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Terimakasih untuk teman-teman grup “BC3KMR”, “Valhalla goes to Eropa” dan “Ready Sempro”, dan orang terdekat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah melewati jalannya Tugas Akhir ini bersama-sama, memberikan dukungan satu sama lain, dan menuju sukses untuk kedepannya.

Terimakasih juga kepada Amilia Suci Maharani yang menemani dan memberikan dukungan maupun semangat dalam melaksanakan penelitian.

Serta tak lupa teman-teman Teknik Sipil 2019 terutama kelas E yang telah memberikan suatu kesan dan kesan tersendiri dalam masa perkuliahan ini.

Terimakasih pula kepada pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat kebutuhan air, menganalisis tingkat ketersediaan air dan menganalisis kualitas air pada SPAMDes Tirta Lestari.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Dosen dan staff program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Anggota pengelola SPAMDes Tirta Lestari.
6. Kedua orang tua dan kakak saya.
7. Serta teman-teman teknik sipil angkatan 2019.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2023



Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Sumber Air	7
2.2.2 Perkiraan Jumlah Penduduk	8
2.2.3 Kebutuhan Air	10
2.2.4 Kehilangan Air	12
2.2.5 Fluktuasi Penggunaan Air	13
2.2.6 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air	14
2.2.7 Kualitas Air Minum	14
2.2.8 Sistem Pengolahan Air Bersih	17
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Lokasi Penelitian	20

3.2	Data Penelitian	21
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4	Langkah-langkah Pengujian	27
3.5	Analisis Data	30
3.6	Bagan Alur Penelitian	31
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Kebutuhan Air Bersih Terhadap Peningkatan Jumlah Pelanggan.....	33
4.1.1	Prediksi Jumlah Pelanggan	33
4.1.2	Presentase Kehilangan Air	35
4.1.3	Proyeksi Kebutuhan Air	35
4.1.4	Total Kebutuhan Air	38
4.2	Prediksi Ketersediaan Air Pada 10 Tahun Mendatang.....	41
4.3	Kualitas Air	41
4.3.1	Parameter Fisik.....	42
4.3.2	Derajat Keasaman (pH).....	43
4.3.3	Kadar Besi (Fe)	44
4.3.4	Kadar Zat Organik (KMnO ₄)	45
4.3.5	Kadar Oksigen Terlarut (DO)	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		xx
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Proyeksi kebutuhan air bersih berdasarkan daerah dan jumlah penduduk (Badan Standarisasi Nasional, 2015).....	11
Tabel 3. 1 Titik koordinat lokasi penelitian dan pengambilan sampel	20
Tabel 4. 1 Proyeksi jumlah total penduduk dan target layanan	33
Tabel 4. 2 Capaian layanan	34
Tabel 4. 3 Cakupan target layanan	34
Tabel 4. 4 Debit penggunaan air tipe pelanggan rumah tangga.....	35
Tabel 4. 5 Debit penggunaan air tipe pelanggan sosial.....	35
Tabel 4. 6 Debit penggunaan air tipe pelanggan rumah dengan cakupan target layanan	36
Tabel 4. 7 Kebutuhan air tipe pelanggan rumah tangga/domestik.....	36
Tabel 4. 8 Kebutuhan air tipe pelanggan rumah tangga/domestic cakupan target layanan	37
Tabel 4. 9 Kebutuhan air tipe pelanggan sosial/mushola.....	37
Tabel 4. 10 Hasil uji parameter warna	42
Tabel 4. 11 Hasil uji parameter rasa.....	42
Tabel 4. 12 Hasil uji parameter bau	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi	20
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian yang berada di Dusun Kaliapak, Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo	21
Gambar 3. 3 Peta jaringan pada SPAMDes Tirta Lestari	21
Gambar 3. 4 Alat pH meter	22
Gambar 3. 5 Wadah tampung sampel air	23
Gambar 3. 6 Tabung ukur 10 ml	23
Gambar 3. 7 Tabung reaksi	23
Gambar 3. 8 Pipet tetes	23
Gambar 3. 9 Aquades	24
Gambar 3. 10 Cairan standar Fe	24
Gambar 3. 11 Cairan H_2SO_4	24
Gambar 3. 12 Cairan KCN_5	24
Gambar 3. 13 Cairan $KMnO_4$	25
Gambar 3. 14 Tabung ukur 100 ml	25
Gambar 3. 15 Labu <i>Erlenmeyer</i>	25
Gambar 3. 16 Kompor	25
Gambar 3. 17 Cairan $KMnO_4$ encer	26
Gambar 3. 18 Cairan <i>oksalat</i>	26
Gambar 3. 19 Botol <i>winkler</i>	26
Gambar 3. 20 Cairan Pereaksi O_2	26
Gambar 3. 21 Cairan $MnSO_4$	27
Gambar 3. 22 Cairan H_2SO_4 pekat	27
Gambar 3. 23 Cairan Na_2SO_3	27
Gambar 3. 24 Cairan amilum	27
Gambar 3. 25 Bagan alur penelitian	32
Gambar 4. 1 Data jumlah penduduk dengan pertumbuhannya	33
Gambar 4. 2 Hasil nilai dari pengujian derajat keasaman (pH)	44
Gambar 4. 3 Hasil nilai dari pengujian kadar besi (Fe)	44
Gambar 4. 4 Hasil nilai pengujian kadar zat organik ($KMnO_4$)	45
Gambar 4. 5 Hasil nilai pengujian kadar oksigen terlarut (DO)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data laporan pemakaian dan jumlah pelanggan air SPAMDes Tirta Lestari.....	49
Lampiran 2 Perhitungan kadar KMnO_4	50
Lampiran 3 Perhitungan kadar DO	50
Lampiran 4 Dokumentasi kegiatan	51

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
f	[-]	Faktor koreksi = 1
f1	[-]	Faktor maksimum harian = 1,20
f2	[-]	Faktor jam puncak = 1,75
Ka	[-]	Konstanta aritmatik
Kn	[LT ⁻¹]	Kebutuhan air pelanggan non-domestik
Lo	[LT ⁻¹]	Kehilangan air
n	[-]	Jumlah interval tahun
n	[-]	Jumlah tetes cairan
Pn	[-]	Jumlah penduduk pada tahun ke-n
Po	[-]	Jumlah penduduk pada tahun dasar
Pr	[LT ⁻¹]	Jumlah kebutuhan air
r	[-]	Laju pertumbuhan penduduk
Sb	[LT ⁻¹]	Kebutuhan air pelanggan sosial
Si	[LT ⁻¹]	Kebutuhan air pelanggan domestik
Sr	[LT ⁻¹]	Total kebutuhan air bersih
Ss	[LT ⁻¹]	Kebutuhan harian maksimum
Tn	[-]	Tahun ke-n
To	[-]	Tahun dasar
t	[-]	Jumlah titrasi
v	ml	Volume sampel
X	[-]	Variabel independen
Ŷ	[-]	Nilai variabel dari garis regresi

DAFTAR SINGKATAN

SPAM	: Sistem Penyediaan Air Minum
SPAMDes	: Sistem Penyediaan Air Minum Perdesaan
Permen	: Peraturan Menteri
PU	: Pekerjaan Umum
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SR	: Sambungan Rumah
BPS	: Badan Pusat Statistik
HU	: Hidran Umum
BOD	: <i>Biological Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
DO	: <i>Dissolved Oxygen</i>
TDS	: <i>Total Dissolved Solids</i>
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>

DAFTAR ISTILAH

1. SPAM
Sistem sarana dan prasarana penyediaan air minum.
2. SPAMDes
Sistem penyediaan air minum perpipaan yang diselenggarakan oleh kelompok masyarakat perdesaan.
3. Sumber air
Tempat atau wadah air baik alami maupun buatan guna menampung air pada atas ataupun bawah permukaan.
4. Baku mutu
Standar yang ditetapkan oleh pemerintah berisi nilai minimum maupun maksimum yang digunakan sebagai acuan untuk mendapatkan suatu hasil pembahasan.
5. Proyeksi
Penggunaan data yang ada sekarang untuk memperkirakan keadaan yang akan datang selanjutnya.
6. Sambungan rumah
Jenis sambungan pipa menuju rumah tangga yang berasal dari sumber air yang dialirkan melalui pipa transmisi dan dipisahkan dengan pipa distribusi.
7. Pipa transmisi
Pipa yang dipergunakan untuk mengalirkan air baku dari unit produksi ke unit distribusi.
8. Pipa distribusi
Pipa yang dipergunakan untuk menyalurkan atau mendistribusikan air ke pelanggan ataupun konsumen.
9. Hidran umum
Sarana atau titik pengambilan air bersih.
10. Reservoir
Tempat penyimpanan air sementara sebelum didistribusikan kepada pelanggan ataupun konsumen.
11. Parameter
Indikator dalam mengukur atau mengklasifikasi hasil pengukuran.

12. Titrasi
Metode kimia dalam pengujian laboratorium untuk menentukan konsentrasi suatu analit atau reaktan.
13. Pencemaran
Suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada keadaan yang lebih buruk karena terdapat energi, zat, makhluk hidup atau komponen lain yang masuk.