

RANCANG BANGUN INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA)
DESA SUNGAI ITIK KECAMATAN SUNGAI KAKAP
KABUPATEN KUBU RAYA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

ANDI RISKI
NIM D1051171082



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Riski

NIM : D1051171082

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Rancang Bangun Instalasi Pengolahan Air (IPA) Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya**". tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 16 Juni 2023

Andi Riski

NIM D1051171082



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak 78124 Telepon (0561) 740186
Email : ft@untan.ac.id Website : teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

**“RANCANG BANGUN INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA)
DESA SUNGAI ITIK KECAMATAN SUNGAI KAKAP
KABUPATEN KUBU RAYA”**

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh :

ANDI RISKI
D1051171082

Telah dipertahankan di depan Pengaji Skripsi pada tanggal 16 Juni 2023 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Susunan Pengaji Skripsi :

- | | | |
|------------------------|---|---|
| Dosen Pembimbing Utama | : | Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T.
NIP. 197207231998022001 |
| Dosen Pembimbing Kedua | : | Ulli Kadaria, S.T., M.T.
NIP. 198810192015042001 |
| Dosen Pengaji Utama | : | Suci Pramadita, S.T., M.T.
NIP. 198904082015042003 |
| Dosen Pengaji Kedua | : | Herda Desmaiani, S.Si., M.Sc.
NIDN. 8815470018 |

Pontianak, 16 Juni 2023

Dekan

Dosen Pembimbing Utama

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T.
NIP. 197207231998022001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga saya masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun saya bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya skripsi ini bisa selesai diwaktu yang tepat.

Skripsi ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan saya dukungan yang cukup tegas sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini hingga tahap akhir.

Partner saya Varsha, Abang dan Rekan-rekan saya di Basecamp TGB yang berpartisipasi dan memfasilitasi dalam kelancaran saya menyelesaikan skripsi ini. Seluruh kawan-kawan dekat saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu selalu memberikan dukungan dan fasilitas hingga skripsi saya bisa terselesaikan.

Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik terutama Dosen Teknik Lingkungan yang membantu dan mengajarkan saya ilmu yang sangat bermanfaat. Ibu Dosen Pembimbing dan Penguji saya yang sudah sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, selalu sabar dalam menghadapi saya.

Terakhir, saya dedikasikan kepada Ibu Rizki Purnaini, S.T., M.T. dan Ibu Ulli Kadaria, S.T., M.T. yang sudah saya anggap seperti Ibu saya di kampus, selalu mengingatkan saya saat saya lalai dengan skripsi ini, terima kasih sudah cukup sabar menghadapi saya, terima kasih atas kepercayaannya kepada saya dan terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada saya. Terima kasih banyak bu, semoga selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT.

with best wishes!

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya saya dapat menulis laporan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Instalasi Pengolahan Air (IPA) Di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya”. Laporan kripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Laporan penelitian skripsi ini dapat ditulis dan diselesaikan dengan banyak bimbingan, arahan, petunjuk, saran dan fasilitas yang diberikan oleh pihak-pihak terkait. Penulis dengan ini mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T. IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Isna Apriani, ST, M.Si. selaku Ketua Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama
5. Ulli Kadaria, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua
6. Suci Pramadita, S.T., M.T. selaku Dosen Pengaji Pertama
7. Herda Desmaiani, S. Si., M.Sc. selaku Dosen Pengaji Kedua
8. Teman-teman mahasiswa/i Jurusan Teknik Lingkungan serta semua pihak yang telah membantu dalam menulis penyusunan laporan penelitian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga dapat bermanfaat bagi pembaca serta untuk pengembangan wawasan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Pontianak, Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

Ketersediaan air bersih masih menjadi persoalan di Kalimantan Barat, salah satunya di Ponpes Al-Fatah, Desa Sungai Itik. Dalam keperluan sehari-hari Ponpes Al-Fatah menggunakan sumber air yang berasal dari air hujan dan air sungai. Namun, air hujan belum bisa memenuhi kebutuhan air bersih dari aspek kontinuitas, sedangkan air sungai dari aspek kualitas. Dibutuhkan teknologi pengolahan air bersih tepat guna untuk mengolah air sungai menjadi air bersih. Metode yang digunakan ialah sampling air permukaan, penentuan dosis koagulan, dan pengukuran debit. Unit pengolahan air yang dipilih adalah bak koagulasi-flokulasi, bak sedimentasi, bak filtrasi dan bak reservoir. Kualitas air baku sungai didepan Ponpes Al-Fatah Desa Sungai Itik meliputi parameter pH 7,18, kekeruhan 6,89 NTU, warna 109 TCU, TDS 603 mg/l, suhu 36°C, dan total *coliform* 33 APM/100 ml. Pengolahan air bersih dengan unit operasi dan proses yang sudah dirancang mampu mengolah air baku dengan menghasilkan efluen nilai pH sebesar 6,8 mg/l, nilai kekeruhan sebesar 1,8 NTU, nilai warna sebesar 2 TCU, nilai TDS sebesar 872 mg/l, nilai suhu sebesar 30,6 °C, dan nilai total *coliform* sebesar 0 APM/100 ml. Dengan demikian unit pengolahan air yang telah dibangun dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air sungai karena telah memenuhi standar baku Permenkes No.2/MENKES/2023.

Kata Kunci: air sungai, perancangan, pengolahan air bersih.

ABSTRACT

The availability of clean water is still a problem in West Kalimantan, one of which is in Al-Fatah Islamic Boarding School, Sungai Itik Village. In its daily needs Al-Fatah Islamic Boarding School uses water sources that come from rainwater and river water. However, rainwater has not been able to meet the needs of clean water from a continuity aspect, while river water is from a quality aspect. Appropriate clean water treatment technology is needed to process river water into clean water. The method used is surface water sampling, coagulant dosage determination, and discharge measurement. The selected water treatment units are coagulation-flocculation tanks, sedimentation tanks, filtration tanks and reservoir tanks. The raw water quality of the river in front of the Al-Fatah Islamic Boarding School, Sungai Itik Village includes parameters pH 7.18, turbidity 6.89 NTU, color 109 TCU, TDS 603 mg/l, temperature 36°C, and total coliform 33 APM/100 ml. Clean water treatment with operating units and processes that have been designed is capable of processing raw water by producing an effluent with a pH value of 6.8 mg/l, a turbidity value of 1.8 NTU, a color value of 2 TCU, a TDS value of 872 mg/l, temperature value of 30.6 °C, and total coliform value of 0 APM/100 ml. Thus the water treatment unit can be used to improve the quality of river water because it meets the standard of Permenkes No.2/MENKES/2023.

Keywords: river water, design, river water treatment technology.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
1.7 Penelitian Terdahulu.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air.....	6
2.2 Air Baku	6
2.3 Karakteristik Air Baku	7
2.4 Sumber Air Baku.....	8
2.5 Standar Kualitas Air Bersih.....	9
2.6 Parameter Fisik	10
2.7 Sistem Pengolahan Air Konvensional	12
2.7.1 Unit Koagulasi	12

2.7.2	Unit Flokulasi.....	14
2.7.3	Unit Sedimentasi	15
2.7.4	Unit Filtrasi	18
2.7.5	Desinfeksi.....	20
2.8.	Reservoir	21
2.9.	<i>Jar Test</i>	21
2.10	Alumunium Sulfat atau Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).....	23
2.11	Pasir Kerang	24
2.12	Saringan Pasir Cepat	24
BAB III METODOLOGI.....	27	
3.1	Waktu dan Lokasi Perancangan	27
3.2	Alat dan Bahan	27
3.3	Metode Pengumpulan Data	28
3.3.1	Metode <i>Sampling</i> Air Permukaan	29
3.3.2	Metode Penentuan Dosis Koagulan	30
3.3.3	Metode Pengukuran Debit	30
3.4	Analisis Data	31
3.6	Kebutuhan Air	37
3.7	Desain Alat	38
3.8	Diagram Alir.....	40
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN.....	41	
4.1	Kualitas Air Baku	41
4.1.1	pH.....	43
4.1.2	Kekeruhan	43
4.1.3	Warna	43
4.1.4	Zat Padat Terlarut / <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	44

4.1.5	Suhu	44
4.1.6	Total Coliform.....	44
4.2	Perhitungan Kebutuhan Air	46
4.3	Penentuan Dosis Koagulan.....	47
4.4	Perhitungan Desain Instalasi Pengolahan Air (IPA)	48
4.4.1	Koagulasi - Flokulasi	48
4.4.2	Sedimentasi	51
4.4.3	Filtrasi	52
4.4.4	Reservoir	54
4.5	Kualitas Air Olahan	55
4.6	Rencana Anggaran Biaya	58
BAB V	PENUTUP.....	60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61	

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jar Test.....	23
Gambar 2. 2 Pasir Kerang.....	24
Gambar 2. 3 Saringan Pasir Cepat.....	25
Gambar 3. 1 Lokasi Perancangan	27
Gambar 3. 2 Desain Alat	39
Gambar 4. 1 Kondisi Air Baku.....	41
Gambar 4. 2 Sampel Air Baku.....	41
Gambar 4. 3 Penampang Basah Sungai.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Baku Mutu.....	9
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Koagulasi	14
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Unit Flokulasi	15
Tabel 2. 4 Karakteristik Media Filter	19
Tabel 2. 5 Hasil Analisa Kualitas Air Baku dan Air Olahan.....	4
Tabel 3. 1 Metode Pengukuran Parameter	29
Tabel 3. 2 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori III.....	37
Tabel 4. 1 Hasil Analisa Kualitas Air Baku	42
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Uji Jar Test Air Baku	48
Tabel 4. 3 Perbandingan Kualitas Air Olahan dan Baku Mutu.....	57
Tabel 4. 4 Rencana Anggaran Biaya	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Desain Instalasi Pengolahan Air (IPA)	A-1
LAMPIRAN B. Dokumentasi.....	B-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Seseorang tidak dapat bertahan hidup tanpa air, karena air merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kelangsungan hidup. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air bersih didapat dari berbagai macam sumber air. Namun tidak semua air dapat memenuhi kebutuhan, karena banyak terjadi pencemaran yang disebabkan oleh manusia dan alam. Air baku adalah air yang digunakan sebagai sumber atau bahan baku dalam penyediaan air bersih.

Pengolahan air ini dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air (IPA), yaitu suatu kesatuan bangunan-bangunan yang berfungsi mengolah air baku menjadi air bersih/minum. Untuk pengelolahan air bersih di Indonesia antara kabupaten dan kota mempunyai sistem yang berbeda. Pengelolahan kabupaten mempunyai sistem yang menyebar, akibat dari adanya penyebaran populasi penduduk, membutuhkan SDM yang cukup besar, daya beli masyarakat sangat rendah, dan jumlah pelanggan air bersih banyak dari sektor rumah tangga. Sedangkan sistem pengelolaan air bersih di kota dengan sistem yang lebih terintegrasikan, pelanggannya lebih beranekaragam dan daya beli masyarakat kota lebih tinggi.

Desa Sungai Itik mempunyai luas wilayah mencapai ± 1.800-an Ha dengan jumlah penduduk Desa Sungai Itik sebanyak 5.430 Jiwa per Agustus 2015. Desa Sungai Itik merupakan salah satu Desa dari 13 (tiga belas) desa yang ada di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya. Kebutuhan di Kalimantan Barat saat ini masih menyisakan banyak persoalan salah satunya ketersediaan air bersih di Desa Sungai Itik.

Masyarakat Desa Sungai Itik atau lebih tepatnya masyarakat yang bertempat tinggal di Ponpes Al-Fatah belum mendapatkan akses terhadap air bersih dari pemerintah daerah baik melalui layanan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) ataupun PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat). Saat ini pemenuhan kebutuhan air bersih diperoleh dari penampungan air hujan, sedangkan

untuk keperluan mencuci dan keperluan sehari-hari bersumber dari air permukaan yang berwarna kuning kecoklatan dan air hujan. Hal ini menyebabkan masalah pada pihak Ponpes jika tidak terjadinya hujan terutama pada saat mencuci pakaian yang berwarna putih, karna jika menggunakan air sungai maka meninggalkan percak kuning dikarenakan air sungai yang berwarna kuning kecoklatan. Dari permasalahan ini, maka perlu dirancangnya teknologi pengolahan air bersih tepat guna berupa perancangan alat sistem pengolahan air bersih. Perancangan sistem instalasi ini memiliki empat tahapan sesuai dengan kualitas air baku pada Sungai Itik, dimana tahapan tersebut diantaranya, bak koagulasi- flokulasi, bak sedimentasi, bak filtrasi dan bak reservoir.

Alasan digunakannya unit tersebut karena kondisi fisik air sungai tersebut berwarna kuning kecokelatan sehingga pada proses koagulasi-flokulasi bertujuan menurunkan warna pada air secara fisik, sedangkan pada proses sedimentasi pada umumnya digunakan setelah koagulasi-flokulasi, tujuannya adalah untuk memperbesar partikel padatan agar menjadi lebih berat dan dapat tenggelam dalam waktu lebih singkat. Proses filtrasi bertujuan untuk pemisahan campuran yang heterogen antara air dan partikel-partikel padatan oleh media filter yang meloloskan air tetapi menahan partikel-partikel padatan dengan cara melewatkannya melalui suatu media penyaring. Berdasarkan penelitian Hamzani (2019) pada proses koagulasi-flokulasi membantu menurunkan parameter pH dan kekeruhan air sungai dengan efisiensi 47,82%, hasil tersebut memenuhi persyaratan air bersih. Sedangkan pada penelitian Andini (2017) proses koagulasi-flokulasi, sedimentasi dan filtrasi membantu menurunkan 5 parameter pada air sungai yang melebihi standar baku mutu air bersih diantaranya *Total Suspended Solid (TSS)*, kekeruhan, besi, mangan dan *fecal coli*. Sistem instalasi air bersih ini merupakan solusi yang dapat membantu persoalan yang ada bagi masyarakat yang berada di Ponpes Al-Fatah Desa Sungai Itik. Sistem instalasi air bersih ini merupakan solusi yang dapat membantu persoalan yang ada bagi masyarakat yang berada di Ponpes Al-Fatah Desa Sungai Itik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perencanaan ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana kualitas air sungai yang dimanfaatkan oleh Pondok Pesantren Al-Fatah Desa Sungai Itik?
2. Bagaimana teknologi tepat guna yang dapat diterapkan di Pondok Pesantren Al-Fatah Desa Sungai Itik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kualitas air baku yang ada di Pondok Pesantren Al-Fatah Desa Sungai Itik.
2. Merancang teknologi tepat guna untuk Pondok Pesantren AL-Fatah Desa Sungai Itik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu membantu meningkatkan akses air bersih bagi masyarakat Desa Sungai Itik khususnya di Pondok Pesantren Al-Fatah.

1.5 Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penulisan laporan tugas akhir ini meliputi:

1. Merancang Instalasi Pengolahan Air (IPA) bersih Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya untuk kebutuhan air bersih di Pondok Pesantren Al-Fatah Desa Sungai Itik.
2. Kapasitas Instalasi Pengolahan Air yang dirancang adalah 3.000 liter/hari.
3. Instalasi Pengolahan Air yang dirancang menggunakan sistem *Batch*

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan perencanaan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang kajian pustaka baik dari buku-buku ilmiah, jurnal, dan sumber-sumber lain yang mendukung perancangan.

BAB III METODOLOGI

Berisi uraian tentang lokasi perencanaan, metode perancangan, metode pengumpulan data, serta analisis data yang akan digunakan.

BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

Berisi uraian tentang hasil perancangan, pembahasan dari perancangan yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Berisi simpulan hasil dan saran serta hasil perancangan.

1.7 Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang dipaparkan dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Penulis	Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil
1.	Ismayana, A., & Setyaningsih, D. (2005)	Proses Sarana Pengolahan Air Bersih Skala Kecil Untuk Institusi Pendidikan Pada Lingkar Kampus IPB	Mengkaji parameter proses desain instalasi pengolahan air bersih skala kecil sebagai dasar untuk penyusunan pedoman teknis operasi pengolahan air.	Penelitian menggunakan tawas dengan dosis 10-60 mg/L sebagai bahan koagulan.	Tawas dengan dosis tersebut menunukkan penurunan kekeruhan sampai 1,4-6,9 NTU
2.	Nusa Idaman Said & Ruliasih (2013)	Pengolahan Air Sungai Skala Rumah Tangga Secara Kontinyu	Merancang suatu alat pengolahan air yang dapat dioperasikan dan dimanfaatkan oleh kelompok terkecil dari masyarakat	Alat pengolahan air menggunakan sistem saringan pasir cepat	pengolahan air sungai skala rumah tangga secara kontinyu

No.	Nama Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
				yaitu rumah tangga atau kelompok-kelompok tertentu	
3.	Sihombing, R. P., Ngatin, A., Suryadi, J., Jayanti, R. D., Sarungu, Y. T., & Sudarman, R. (2022).	Rancang Bangun Sistem Pengolahan Air Jernih di Kampung Wisata Sablon	Metode pengolahan air yang dilakukan menggunakan metode filtrasi fisik dan kimia sebelum digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Jenis filter yang digunakan adalah filter benang ukuran 10 µm, filter polipropilen (PP) 10 µm dan filter karbon aktif.	menangani permasalahan yang ada di masyarakat dan secara operasional mudah dilakukan. Sehingga keberlanjutan dari manfaat luaran pengabdian ini dapat berjalan lama.	Air yang dihasilkan pada sistem rancang bangun diantaranya adalah air dengan kualitas kesadahan 2.3 NTU, masa pakai filter benang 14 hari/bulan, filter PP 2.4 hari/bulan, dan filter karbon aktif 30 hari/bulan.