

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Andalas (Unand) sebagai salah satu Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTNBH) yang terletak di Kota Padang, Sumatera Barat memiliki 15 Fakultas dan 1 Sekolah Pascasarjana dengan jumlah mahasiswa yaitu lebih dari 32.000 mahasiswa. Salah satu fakultas yang terdapat di Unand adalah Fakultas Teknik (FT) (Humas Unand, 2021). FT-Unand telah berkembang dengan baik dengan memiliki enam prodi S1 Teknik yaitu Mesin, Sipil, Industri, Lingkungan, Elektro dan Arsitektur. Jumlah dosen maupun sarana dan prasarana yang dimiliki juga semakin meningkat. Saat ini, total penghuni di FT-Unand sekitar 3.960 penghuni yang terdiri dari 3.724 mahasiswa, 173 dosen dan 63 staf (FT-Unand, 2025). Aktivitas perkuliahan dan pendukung lainnya di lingkungan Fakultas Teknik meningkatkan penggunaan air bersih sehingga berdampak signifikan terhadap kuantitas air limbah domestik.

FT-Unand merupakan fakultas dengan jumlah sivitas akademik kedua terbanyak di lingkungan kampus setelah fakultas hukum. Data menunjukkan fakultas ini memiliki rasio dosen-mahasiswa 1:26 (BAN-PT, 2023), terbanyak kedua setelah Fakultas Hukum (1:27). Data distribusi fakultas tahun 2023 menunjukkan variasi signifikan dalam kontribusi debit air limbah, dimana FT-Unand menempati posisi kedua sebagai penyumbang terbesar dengan 24,6% dari total limbah kampus, hanya di bawah Fakultas Kedokteran yang menghasilkan 28,5%. Fakultas lain seperti Pertanian, MIPA, dan lainnya menyumbang masing-masing 19,2%, 12,2%, dan 15,5% (Unand, 2023).

Permasalahan utama yang dihadapi FT-Unand adalah sistem pengelolaan air limbah domestik yang belum optimal (Master Plan Unand, 2021). *Blackwater* yang berasal dari toilet hanya diolah menggunakan tangki septik konvensional. Namun berdasarkan hasil survey lapangan enam dari sembilan tangki septik yang ada di FT-Unand, tidak memenuhi standar SNI 2398:2017 karena konstruksinya tidak kedap air, tidak dilengkapi pipa ventilasi, dan tidak dilakukan pengurasan secara berkala. Sementara itu, *greywater* yang dihasilkan dibuang langsung ke

saluran drainase tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Kondisi ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, terutama terhadap kualitas air tanah dan air permukaan di sekitar kampus. Hasil studi sebelumnya di Universitas Gadjah Mada (Prasetyo, 2020) menunjukkan bahwa pembuangan *greywater* tanpa pengolahan dapat meningkatkan kadar BOD dan padatan tersuspensi di perairan penerima. Di sisi lain, Peraturan Menteri LHK No. P.68/2016 tentang baku mutu air limbah domestik mewajibkan seluruh institusi, termasuk perguruan tinggi, untuk memenuhi baku mutu air limbah domestik yang telah ditetapkan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang efektif untuk mengolah *greywater* dan *blackwater* yang berasal dari FT-Unand. Rancangan ini akan mengadopsi teknologi biofilter dengan mempertimbangkan karakteristik limbah, lahan terbatas di lingkungan kampus. Desain IPAL ini menggunakan pendekatan rancangan skala mikro yang dirancang khusus untuk lingkungan kampus, berbeda dengan pendekatan konvensional yang menggunakan skala lebih besar. Implementasi sistem IPAL ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan lingkungan di FT-Unand, tetapi juga dapat menjadi model pengelolaan limbah berkelanjutan yang dapat diadopsi oleh fakultas lain di lingkungan Universitas Andalas.

1.2 Maksud dan Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Fakultas Teknik Universitas Andalas (FT-Unand) guna mengatasi permasalahan pengelolaan air limbah domestik di lingkungan kampus. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembangunan sistem pengolahan air limbah domestik yang efektif dan berkelanjutan bagi FT-Unand, sekaligus menjadi referensi bagi pengembangan IPAL di fakultas atau universitas lain dengan kondisi serupa.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menghasilkan *Detail Engineering Design* (DED) IPAL FT-Unand yang memenuhi standar teknis, ekonomis, dan lingkungan. Desain ini harus sesuai dengan kriteria perencanaan yang berlaku serta mampu menghasilkan efluen yang memenuhi baku mutu Peraturan Menteri LHK No. P.68/2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Selain itu, melalui

perancangan ini diharapkan dapat tercipta sebuah sistem pengolahan air limbah domestik yang efisien, ramah lingkungan, dan dapat diimplementasikan secara nyata untuk mendukung keberlanjutan operasional FT-Unand.

1.3 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari studi ini adalah dengan adanya IPAL di FT-Unand dapat meningkatkan kesehatan dan estetika lingkungan sekitar serta menanggulangi pencemaran lingkungan selain itu juga mendukung program *Green Campus*.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian dari tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Lokasi studi terletak di FT-Unand;
2. Menghitung kuantitas air limbah domestik di FT-Unand menggunakan data sekunder dengan periode desain 15 tahun;
3. Limbah yang diolah adalah limbah domestik di FT-Unand;
4. Limbah yang diolah bukan limbah yang berasal dari Laboratorium dan Kantin-Kantin di FT-Unand;
5. Limbah blackwater dan greywater dalam kondisi tercampur pada pengolahan;
6. Tidak membahas sistem penyaluran air limbah;
7. Memberikan alternatif desain teknik IPAL FT-Unand berdasarkan aspek teknis dan non teknis serta memilih teknologi IPAL melalui pembobotan dengan metode *Rating Scale*;
8. Merancang desain IPAL dengan unit-unit pengolahan yang *compact* karena lahan yang terbatas;
9. Menyusun spesifikasi teknis meliputi spesifikasi bahan dan material yang digunakan, urutan pekerjaan yang diperlukan dan spesifikasi teknis perlengkapan yang dibutuhkan;
10. Menyusun biaya konstruksi IPAL FT Unand berpedoman kepada PermenPUPR No. 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; dan Harga Satuan Pekerjaan Kota Padang Triwulan IV Tahun 2025 dan
11. Menyusun rancangan operasional dan pemeliharaan dari desain IPAL FT Unand.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori lebih rinci serta kriteria desain yang digunakan pada perencanaan IPAL fakultas.

BAB III GAMBARAN UMUM DAERAH PERENCANAAN

Berisikan gambaran umum serta kondisi eksisting dari FT Unand yang dilakukan untuk perencanaan IPAL.

BAB IV METODOLOGI

Berisikan proses tahapan penelitian dari pengumpulan data, analisis data, proses penyusunan dan pemilihan alternatif, proses pembuatan detail desain, spesifikasi teknis, operasional dan perawatan serta proses pembuatan rencana anggaran biaya desain IPAL FT Unand.

BAB V RANCANGAN UMUM

Berisikan rancangan umum *Detail Engineering Design* (DED) Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) FT Unand.

BAB VI DETAIL DESAIN

Berisikan perhitungan masing-masing unit perencanaan IPAL FT Unand yang terpilih dan gambar teknis desain IPAL.

BAB VII SPESIFIKASI TEKNIS

Berisikan spesifikasi teknis dari desain yang dirancang meliputi spesifikasi teknis bahan, spesifikasi urutan kerja, spesifikasi IPAL dan spesifikasi perlengkapan penunjang.

BAB VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA

Berisikan rancangan operasional dan pemeliharaan desain IPAL FT Unand

BAB IX OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN

Berisikan perkiraan biaya yang diperlukan untuk konstruksi IPAL FT Unand.

BAB X PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari perencanaan IPAL FT Unand.

