

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan mahasiswa yang semakin masif sehingga dapat berdampak terhadap kapasitas daya tampung oleh perguruan tinggi sehingga berbanding lurus dengan peningkatan air limbah domestik yang dihasilkan dari perguruan tinggi tersebut. Air limbah domestik yang tidak diolah dengan baik dapat menimbulkan risiko pencemaran ekosistem serta berpotensi menurunkan daya dukung dan daya tampung lingkungan sekitarnya (Fatimah dkk., 2020). Sejalan dengan hal tersebut, salah satu penyebab pencemaran ekosistem adalah air limbah domestik yang hanya diolah menggunakan tangki septik, yang dimana tangki septik berpotensi menimbulkan rembesan maupun kebocoran sehingga dapat berdampak terhadap pencemaran air tanah.

Secara umum, air limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas manusia terbagi menjadi dua jenis, yaitu *blackwater* (air limbah dari kegiatan kakus) dan *greywater* (air limbah dari kegiatan non kakus). Katukiza (2012), menyatakan bahwa air limbah domestik merupakan penyumbang terbesar pencemaran perairan, faktor tersebut dikarenakan penggunaan air bersih yang sangat tinggi dimana sekitar 60%-80% air bersih yang telah digunakan akan disalurkan menuju saluran penerima maupun drainase dengan tidak melewati proses reduksi polutan yang akhirnya memunculkan degradasi kualitas ekosistems. Merespons ancaman lingkungan tersebut, terjadi pergeseran paradigma dari infrastruktur sanitasi konvensional menuju pendekatan bangunan ramah lingkungan (*Green Building*). Menurut *Green Building Council Indonesia* (GBCI), salah satu pilar utamanya adalah konservasi air. Pendekatan ini menuntut agar sebuah gedung tidak sekadar membuang limbah, tetapi juga mampu mengolah dan memanfaatkannya kembali atau *water reuse* (Fatimah dkk., 2020).

Kondisi aktual di gedung Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur (FTS UPNVJT) menunjukkan bahwa limbah domestik, khususnya *greywater*, khususnya *greywater*, yang belum terolah sehingga disalurkan menuju

drainase. Praktik ini tidak sesuai dengan amanat Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Tahun 2017 pasal 7 ayat 1 yang mewajibkan pemisahan sistem drainase dan saluran *outlet greywater* yang belum terolah. Di sisi lain, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) 2025, menyatakan bahwa air limbah domestik dapat dimanfaatkan kembali (*water reuse*) asalkan memenuhi baku mutu yang ditetapkan, yang umumnya dicapai melalui kombinasi pengolahan secara anaerob dan aerob.

Penelitian Budiutama (2019), menyatakan bahwa perencanaan IPAL terpusat di kawasan kampus menggunakan kombinasi pengolahan biologis anaerob dan aerob, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Mutiara dkk. (2019), menunjukkan bahwa pengolahan IPAL domestik terpusat di wilayah kampus dapat dilakukan hanya dengan pengolahan biologis secara anaerob. Berdasarkan telaah penelitian terdahulu tersebut, penentuan unit pengolahan air limbah domestik harus disesuaikan dengan karakteristik parameter pencemar dan ketersediaan lahan.

Merespons kondisi aktual tersebut, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perencanaan infrastruktur perpipaan yang terintegrasi dengan fasilitas pengolahan air limbah domestik yang terpadu. Perencanaan teknis ini akan diintegrasikan secara langsung dengan prinsip-prinsip bangunan ramah lingkungan (*green building*) guna menunjang efisiensi penggunaan sumber daya air. Melalui integrasi tersebut, efluen yang dihasilkan ditargetkan aman untuk dimanfaatkan kembali (*water reuse*) dalam pemenuhan kebutuhan domestik non-konsumsi, seperti penyiraman dan pembilasan toilet (*flushing*).

1.2 Rumusan Masalah

Meninjau penjabaran latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas dan debit air limbah domestik eksisting yang dihasilkan dari FTS UPNVJT?

2. Bagaimana rancangan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) domestik hingga memenuhi baku mutu di FTS UPNVJT ?
3. Bagaimana skenario pemanfaatan air limbah sesuai dengan konsep *green building* di FTS UPNVJT?
4. Bagaimana DED IPAL dan sistem pemanfaatan air limbah berdasarkan skenario terpilih?
5. Bagaimana BOQ dan RAB untuk SPAL dan IPAL dengan skenario terpilih?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan merupakan hasil jawaban dari permasalahan penelitian yang sedang dibahas, maksud dan tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis kualitas dan menghitung debit air limbah domestik eksisting yang dihasilkan dari FTS UPNVJT.
2. Merencanakan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) domestik hingga memenuhi baku mutu di FTS UPNVJT.
3. Menganalisis skenario pemanfaatan air limbah sesuai dengan konsep *green building* di FTS UPNVJT.
4. Merancang DED IPAL dan sistem pemanfaatan air limbah berdasarkan skenario terpilih.
5. Merancang BOQ dan RAB SPAL dan IPAL dengan skenario pemanfaatan terpilih.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi tiga aspek utama untuk menunjukkan kontribusi nyata. Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi instansi (Universitas)
 - a. Memberikan rujukan teknis berupa *Detail Engineering Design* (DED) yang dapat diaplikasikan serta menyediakan estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).
2. Bagi Lingkungan

- a. Menjamin bahwa hasil effluent kualitas air limbah domestik telah memenuhi aturan yang berlaku.
 - b. Mencegah terjadinya degradasi kualitas air tanah.
- 3. Bagi Peneliti
 - a. Menerapkan ilmu teknik lingkungan dalam memecahkan masalah sanitasi di gedung bertingkat.
 - b. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya terkait modifikasi atau optimalisasi teknologi IPAL domestik skala gedung.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun cakupan kajian dalam ruang lingkup penelitian ini meliputi beberapa aspek yakni:

1. Lokasi penelitian ini yang terdiri dari 3 gedung yaitu FTS UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Parameter kualitas air limbah yang dianalisis mengacu pada standar Permen LH No. 11 Tahun 2025, yang meliputi BOD, COD, TSS, Ph, dan fecal coliform .
3. Fokus pengolahan ini tertuju terhadap air limbah domestik yang berasal dari wastafel dan toilet.
4. HSPK mengacu pada HSPK Kota Surabaya terbaru