

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan perubahan iklim meningkatkan tekanan terhadap sumber daya air serta permintaan air bersih, sehingga memicu kelangkaan air di berbagai wilayah akibat kebutuhan yang tidak seimbang dengan ketersediaan air. Menghadapi permasalahan tersebut, dunia menginisiasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) sebagai agenda global yang berfokus pada peningkatan kualitas kehidupan manusia secara berkelanjutan (Permata *et al.*, 2024). Salah satu tujuan penting, yaitu SDGs 6, menekankan ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang aman dan berkelanjutan bagi semua (Taufik *et al.*, 2022). Sejalan dengan itu, UPN “Veteran” Jawa Timur sebagai institusi yang terus berkembang mengalami peningkatan kebutuhan air bersih. Pemenuhan kebutuhan air di lingkungan kampus masih sepenuhnya bergantung pada pasokan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tanpa adanya upaya konservasi maupun pemanfaatan sumber air alternatif. Berdasarkan dokumen *Sustainability Report UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR 2024*, implementasi SDGs 6 di kampus baru mencakup *wastewater treatment*, *water care*, *community outreach*, dan *water policy*, sehingga masih terdapat kesenjangan pada aspek pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan untuk mengurangi ketergantungan terhadap satu sumber air bersih.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesenjangan tersebut adalah penerapan pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*), yaitu pengumpulan air hujan untuk ditampung atau diresapkan kembali ke tanah sebagai sumber air alternatif (Maharjono *et al.*, 2017). Kota Surabaya memiliki potensi curah hujan yang cukup besar. Curah hujan tertinggi Kota Surabaya pada tahun 2025 mencapai 515,80 mm, dengan kenaikan hari hujan yang signifikan pada akhir hingga awal tahun (BPS Kota Surabaya, 2026). Kondisi ini menunjukkan bahwa air hujan berpotensi dimanfaatkan untuk kebutuhan non-konsumsi seperti penyiraman

taman, *flushing* toilet, wastafel, dan pembersihan area kampus (Djalle *et al.*, 2022).

Penerapan RWH telah banyak dikaji pada bangunan pendidikan dan terbukti mampu memenuhi kebutuhan air non-konsumsi. Penelitian Ulfa *et al.*, (2021) di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menunjukkan sistem RWH mampu menampung 2.735,585 m³ air hujan dengan kapasitas tangki 220 m³ serta menghemat penggunaan air tanah sekitar 15%. Sementara itu, penelitian Qomariyah *et al.*, (2016) di Universitas Sebelas Maret menunjukkan potensi tampungan air hujan sebesar 1.988,140 m³ dengan kapasitas tangki 360 m³ yang mampu memenuhi sekitar 70% kebutuhan air bangunan setiap bulan. Potensi pemanenan air hujan dipengaruhi oleh debit, volume, dan variasi curah hujan, sehingga perencanaan kapasitas tangki perlu didukung analisis hidrologi yang akurat. Salah satu perangkat yang dapat digunakan adalah *Storm Water Management Model* (SWMM). Rafsanjani *et al.*, (2023) membuktikan bahwa sistem RWH berbasis simulasi SWMM pada bangunan pelabuhan di Sanur mampu menghasilkan volume air sebesar 41,58 m³ yang cukup untuk kebutuhan non-konsumsi serta mengurangi ketergantungan terhadap sumber air bersih utama..

Berdasarkan uraian di atas, meningkatnya kebutuhan air bersih, potensi curah hujan yang tersedia, serta belum optimalnya konservasi air di UPN “Veteran” Jawa Timur menunjukkan perlunya pengelolaan air yang lebih berkelanjutan. RWH berpotensi mengurangi ketergantungan pada sumber air utama, terutama jika didukung analisis hidrologi yang akurat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi pemanenan air hujan skala gedung pada Menara Wimaya karena bangunan ini memiliki luas atap yang besar, jumlah pengguna yang tinggi, serta kebutuhan air yang signifikan sehingga potensial dijadikan lokasi penerapan RWH. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kelayakan penerapan sistem RWH di Menara Wimaya. Simulasi SWMM untuk merancang sistem penyimpanan air, dilanjutkan dengan desain sistem RWH serta menghitung kebutuhan biaya melalui *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), sehingga diharapkan dapat menjadi solusi dalam mendukung konservasi air dan implementasi SDGs 6 di lingkungan kampus.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas dan kuantitas air hujan yang dihasilkan dari limpasan atap bangunan Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur?
2. Bagaimana skenario sistem penyimpanan *rainwater harvesting* (RWH) yang optimal berdasarkan hasil analisis hidrologi dan simulasi?
3. Bagaimana desain RWH yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi air hujan yang tersedia?
4. Bagaimana perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan sistem RWH yang direncanakan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas sebagai berikut:

1. Menganalisis kualitas dan kuantitas air hujan yang dihasilkan dari limpasan atap bangunan Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Menentukan skenario sistem penyimpanan *rainwater harvesting* (RWH) yang optimal berdasarkan hasil analisis hidrologi dan simulasi menggunakan SWMM.
3. Merancang desain RWH yang sesuai dengan potensi air hujan dan kebutuhan air di lingkungan kampus.
4. Menghitung *Bill of Quantity* (BOQ) dan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan sistem RWH yang direncanakan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang menjadi harapan penulis terhadap penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik lingkungan, khususnya terkait konservasi sumber daya air melalui penerapan *rainwater harvesting*

(RWH) serta pemanfaatan pemodelan hidrologi menggunakan SWMM dalam analisis potensi debit dan volume air hujan.

2. Memberikan alternatif solusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap pasokan air dari PDAM melalui pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan *non-potable*.
3. Menjadi acuan dalam perencanaan desain tangki penyimpanan air hujan serta estimasi biaya pembangunan melalui BOQ dan RAB.
4. Mendukung upaya konservasi air dan implementasi SDGs 6 di lingkungan kampus dengan memberikan informasi mengenai potensi pemanfaatan air hujan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup yang membatasi kajian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian difokuskan pada Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Sumber air yang dianalisis berasal dari limpasan air hujan pada atap bangunan gedung.
3. Pemanfaatan air hujan dibatasi untuk kebutuhan non-minum (*non-potable*), seperti air untuk wastafel, penyiraman taman, dan *flushing* toilet.
4. Analisis potensi air hujan menggunakan data curah hujan Kota Surabaya berdasarkan data PUSDA/BMKG terbaru.
5. Perancangan sistem RWH meliputi komponen talang, pipa pengalir, tangki penampungan, sistem penyaringan sederhana, dan sistem distribusi sederhana.
6. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Storm Water Management Model* (SWMM) untuk menentukan kapasitas tangki optimal dan efisiensi pengurangan penggunaan air PDAM.
7. Analisis ekonomi dengan perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai estimasi investasi awal, tanpa analisis kelayakan finansial lanjutan.