

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara beriklim tropis yang hanya memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Secara umum, musim hujan di Indonesia terjadi pada bulan Maret sampai Oktober dan musim kemarau terjadi pada bulan April sampai September (Rahayu et al., 2018). Menurut klasifikasi iklim koppen, Indonesia termasuk wilayah dengan iklim hutan hujan tropis yang ditandai dengan suhu udara yang relatif seragam, serta curah hujan yang tinggi dan menyebar sepanjang tahun. Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki nilai curah hujan yang tinggi adalah Bogor yang dikenal dengan sebutan kota hujan, karena jumlah curah dan hari hujannya yang tinggi dalam satu tahun berdasarkan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) jumlah curah hujan dikota Bogor mencapai 4000 hingga 4500 mm. Selain itu, Bogor yang terletak di kaki Gunung Salak serta Gunung Pangrango memiliki suhu udara yang relatif sejuk berkisar antara 26 sampai 27°C (Hidayat et al., 2020). Indonesia memiliki curah hujan yang cukup tinggi, namun potensi air hujan yang melimpah belum dimanfaatkan secara optimal. Air hujan merupakan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan, terutama dalam konservasi air tanah dan pengelolaan limpasan air. Namun, pada banyak bangunan bertingkat, air hujan cenderung langsung dibuang ke saluran drainase tanpa pemanfaatan yang optimal. Hal ini dapat meningkatkan risiko banjir, mempercepat penurunan air tanah, dan memperbesar dampak urbanisasi terhadap keseimbangan lingkungan (Murda et al., 2024).

Green roof adalah atap bangunan yang sebagian atau seluruh permukaannya ditutupi oleh vegetasi dan media tanam, dengan lapisan kedap air yang memungkinkan adanya sistem drainase di permukaan atap. (Risdana et al., 2022). Sistem ini berfungsi sebagai penyerapan air serta dapat berperan sebagai filter alami untuk menyaring air hujan ketika kualitasnya menurun. selain itu, *green roof* merupakan metode konservasi air hujan yang bertujuan untuk mengatasi keterbatasan area resapan air,

khususnya di lingkungan perkotaan. Seperti yang kita lihat, pada awal tahun 2026, bencana banjir terjadi di setiap kota. Bukan hanya curah hujan yang tinggi sebagai masalah utamanya, melainkan hilangnya daerah resapan air yang menjadi penyebab terjadinya banjir. Sehingga pemakaian *green roof* diharapkan dapat meminimalisir permasalahan banjir yang terjadi di daerah perkotaan. Pemanfaatan air hujan dengan benar juga merupakan salah satu antisipasi untuk mengurangi jumlah air hujan yang terbuang sia – sia ke sungai (Wardhani et al., 2022).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Saragih et al., 2023), mengungkapkan bahwa sistem pemanenan air hujan (*rainwater harvesting system*) dapat menggantikan penggunaan air tanah hingga 25% dan mengurangi limpasan puncak hujan sebesar 67,5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan desain yang tepat, *rainwater harvesting system* tidak hanya berperan dalam konservasi air, tetapi juga membantu mengurangi beban drainase perkotaan. Menurut (Quaresvita et al., 2016) menyatakan sistem pemanenan air hujan dapat mengurangi ketergantungan pada air PDAM hingga 21% selama musim hujan. Studi ini menunjukkan bahwa air hujan memiliki kualitas yang layak digunakan untuk kebutuhan *non-potable* seperti penyiraman tanaman, dan keperluan domestik lainnya. Menurut (Ismahyanti et al., 2021) menyatakan sistem pemanenan air hujan dapat menghemat penggunaan air tanah hingga 30% dan mengurangi beban saluran drainase sebesar 13,9%. Penelitian ini juga menekankan bahwa sistem ecodrain yang terintegrasi dengan *rainwater harvesting system* dapat menjadi langkah efektif dalam konservasi air di lingkungan perkotaan.

Green roof berperan dalam mengurangi panas kota, meningkatkan efisiensi energi, dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Sistem ini menyerap air hujan dan mencegah genangan sesuai aturan di Kabupaten Bogor. Untuk mengoptimalkan fungsinya, diperlukan integrasi dengan *rainwater harvesting system*, yaitu sistem pengumpulan dan pemanfaatan air hujan sebagai air siap pakai, yang juga membantu mengurangi limpasan dan penggunaan air tanah (Ardana et al., 2017).

Pembangunan gedung yang dilakukan dapat menyebabkan rusaknya

daerah resapan air dan drainase yang tidak terlalu memadai untuk menampung limpasan air hujan. Hal ini mengakibatkan semakin berkurangnya daerah resapan air hujan yang menyebabkan air hujan terkumpul pada saluran drainase yang ada. Limpasan air hujan yang besar dibandingkan dengan daya serap tanah menyebabkan terjadinya genangan air sesaat setelah terjadinya hujan. Oleh karena itu diperlukan penanganan yang tepat dalam mengatasi permasalahan limpasan air hujan tersebut. Sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Bangunan Gedung Pasal 56 ayat 2 yang berbunyi “Setiap bangunan gedung dan pekarangannya harus dilengkapi dengan sistem penyaluran air hujan yang harus diresapkan ke dalam tanah pekarangan atau dialirkan ke sumur resapan sebelum dialirkan ke jaringan drainase lingkungan/kota sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Proyek Pembangunan Gedung *Yogya Mall* yang dibangun oleh kontraktor PT. Wahanacipta Muliagraha berlokasi di Jl. Kemang Raya Baru No. 474, Kedungbadak, Kecamatan Tanah Sereal, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pembangunan gedung telah selesai dilaksanakan sesuai dengan rencana proyek yang dimulai pada Maret 2025 dengan durasi pelaksanaan selama 10 bulan, gedung yang terdiri atas 5 lantai tersebut memiliki luas area atap sebesar 3.535 m². Sebagai bangunan komersial yang memiliki luasan atap cukup besar, Gedung *Yogya Mall Cimanggu* memiliki potensi untuk dikembangkan dengan penerapan sistem *green roof* yang terintegrasi dengan *Rainwater harvesting system* sebagai upaya pengelolaan dan pemanfaatan air hujan secara berkelanjutan. Berdasarkan kondisi di lapangan, pada area di sekitar bangunan masih terlihat adanya genangan air setelah hujan yang menunjukkan perlunya alternatif pengelolaan limpasan air hujan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan rekomendasi desain *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* pada Gedung *Yogya Mall Cimanggu* sebagai salah satu solusi pengelolaan air hujan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.



Gambar 1.1 Genangan air
(Dokumentasi Pribadi, 2025)

Peningkatan pembangunan gedung bertingkat di kawasan perkotaan menyebabkan berkurangnya area resapan air hujan akibat dominasi permukaan kedap air. Kota Bogor memiliki curah hujan yang cukup tinggi sehingga diperlukan sistem pengelolaan air hujan yang lebih efektif dan berkelanjutan. Pengelolaan air hujan pada bangunan umumnya masih menggunakan sistem drainase konvensional yang langsung membuang air hujan ke saluran pembuangan, air hujan memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan *non-potable* seperti penyiraman tanaman. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penerapan *green roof* yang dikombinasikan dengan *rainwater harvesting system* sebagaimana dikemukakan oleh (Nasrulloh et al., 2020) dan (Lismawan et al., 2020) sehingga dapat menjadi solusi pengelolaan air hujan berkelanjutan karena mampu membantu menyerap, menahan, serta menampung air hujan untuk dimanfaatkan kembali. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan merancang *green roof* yang terintegrasi dengan *rainwater harvesting system* pada Gedung Yogya Mall Cimanggu untuk kebutuhan penyiraman tanaman (*sprinkler*).

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem *green roof* yang terintegrasi dengan *rainwater harvesting system* pada Gedung Yogya Mall Cimanggu sebagai berikut:

1. Air hujan akan dimanfaatkan sebagai penyiraman tanaman (*sprinkler*).

2. Membahas pelaksana perancangan instalasi pipa.
3. Tidak mengaitkan limbah dan menguraikan kualitas air.
4. Metode *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* divisualisasikan melalui media video animasi sebagai alat bantu untuk menjelaskan alur kerja sistem pengelolaan air hujan. Video animasi tersebut menampilkan elemen atap hijau (*green roof*), jalur aliran air hujan, hingga penyimpanan dan pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan penyiraman tanaman (*sprinkler*).
5. Data curah hujan yang digunakan berasal dari 5 tahun terakhir (2021–2025), yang diperoleh dari stasiun hujan terdekat dengan lokasi studi kasus, yaitu BMKG Bogor.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diambil sebuah rumusan masalah yaitu, “Bagaimana perancangan *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* sebagai solusi pengelolaan dan pemanfaatan air hujan yang belum optimal pada Gedung Yogya Mall Cimanggu?”

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan permasalahan pengelolaan air hujan pada Gedung Yogya Mall Cimanggu, merancang sistem *green roof* terintegrasi *rainwater harvesting system* sebagai solusi pengelolaan air hujan berkelanjutan dan pemanfaatan air hujan, serta menghasilkan video animasi sebagai media visualisasi sistem.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Meningkatkan pemahaman tentang *green roof* dengan Integrasi *rainwater harvesting system* dan penerapannya dalam pengelolaan air hujan di gedung bertingkat. Memberikan pengalaman dalam mendesain solusi berbasis lingkungan yang dapat diterapkan dalam proyek nyata.

2. Bagi Perusahaan atau Proyek Konstruksi

Memberikan manfaat dan rekomendasi mengenai penerapan *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* sebagai solusi pengelolaan dan pemanfaatan air hujan yang ramah lingkungan pada bangunan gedung. Dengan adanya sistem pemanenan air hujan, perusahaan dapat menghemat biaya penggunaan air untuk kebutuhan *non-potable*, khususnya penyiraman tanaman . Selain itu, *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* dapat menjadi rekomendasi pengembangan bangunan berkelanjutan dalam pemanfaatan air hujan sehingga dapat mengurangi limpasan air dan mengurangi resiko banjir di area proyek.

3. Bagi Universitas

Menjadi referensi bagi mahasiswa dan dosen dalam bidang teknik sipil, arsitektur, dan lingkungan, khususnya terkait sistem *green roof* dengan integrasi *rainwater harvesting system* pada gedung bertingkat. Membantu universitas dalam mengadopsi solusi ramah lingkungan guna meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi limpasan air hujan. Video animasi yang dibuat dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa teknik sipil, arsitektur, dan lingkungan dalam memahami sistem *green roof* dan *rainwater harvesting system*.