

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ozon depletion and climate change (penipisan ozon dan perubahan iklim) telah menjadi topik yang menarik untuk dibahas beberapa dekade terakhir. Pada bulan November 2022, pemerintah Indonesia bersama anggota *Group of Twenty (G20)* mengadakan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) di Bali untuk membahas berbagai isu terkait pemanasan global. Pada pertemuan KTT tersebut, Kepala Biro Komunikasi, Layanan Informasi, dan Persidangan mencatat bahwa Negara-negara anggota *G20* berkomitmen untuk mengurangi penggunaan emisi karbon hingga mencapai 0% pada tahun 2060 (Limanseto, 2022).

Polusi sampah plastik adalah salah satu penyebab penipisan ozon dan perubahan iklim. Ferronato dan Torretta (2019), mengungkapkan bahwa akumulasi sampah plastik dapat berkontribusi terhadap emisi CO₂, karena sebagian besar sampah plastik dibuang dan dibakar secara terbuka. Pengelolaan sampah plastik yang buruk dapat memperburuk pemanasan global. Berdasarkan data Jambeck *et al.* (2015), 20 Negara penghasil sampah plastik terbanyak di dunia adalah akibat pengelolaan yang buruk. Di antaranya, Indonesia menempati urutan kedua setelah China dengan 187,2 juta ton sampah plastik per-hari.

Dewasa ini, sampah wadah plastik banyak dimanfaatkan kembali sebagai material *reuse* pada konstruksi fasad seperti dinding, atap dan bahkan *secondary skin* bangunan. Disebutkan oleh Parab *et al.* (2021), perkembangan pemanfaatan kembali material *reuse* wadah plastik telah muncul secara independen untuk menangani pencemaran pada lingkungan. Di antaranya karya Arthur Huang pada gedung EcoARK (*recycled plastik bottle building*) di Taipei, dan juga dalam karya *Project.DWG and LOOS.FM* pada PET Paviliun (*Public Space in a changing Society*) di Amsterdam.

Di Indonesia, pemanfaatan material *reuse* wadah plastik telah diimplementasikan oleh Firma Arsitektur SHAU pada fasad gedung Bima

Microlibrary Bandung. Menggunakan wadah plastik es krim bekas sebagai material fasad melalui struktur baja sederhana, bangunan ini memberikan banyak manfaat bagi pengguna, bangunan dan lingkungan. Terletak di iklim tropis, Firma Arsitektur Shau mendesain fasad Bima *Microlibrary* yang dapat menaungi interior dengan cahaya alami dan suhu ruangan yang baik.

Parab *et al.* (2021), menyebutkan bahwa penggunaan material *reuse* plastik pada fasad arsitektur sebagai bahan inovatif untuk arsitektur berkelanjutan. Wadah plastik bekas banyak dimanfaatkan kembali sebagai material pada fasad untuk mewujudkan arsitektur ekologis yang mampu mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Pemanfaatan material *reuse* plastik memberi dampak yang signifikan dalam mengatasi masalah lingkungan, mengurangi CO₂, dan menghemat biaya konstruksi serta konsumsi energi (Miodrag dan Daniel, 2012).

Penyebab utama emisi CO₂ dan pemanasan global juga merupakan dari penggunaan energi listrik yang berlebihan melalui pembangkit listrik (El Haqqe *et al.* 2020). Selain pemanfaatan material *reuse* plastik untuk mengurangi masalah pemanasan global, pencahayaan alami juga perlu dimanfaatkan untuk mengurangi konsumsi energi listrik yang berlebihan di siang hari, karena penggunaan energi listrik juga menjadi faktor penyebab dari pemanasan global. Lechner (2007), mengatakan bahwa jika cahaya alami dimanfaatkan dapat mengurangi penggunaan energi listrik hingga 70% pada siang hari.

Atthailah, Bakhtiar dan Badriana (2019) dan Iskandar *et al.* (2022), menyebutkan bahwa pemanfaatan cahaya alami perlu memperhatikan konteks yang dapat mempengaruhi iluminansi di dalam ruangan. Pemanfaatan material *reuse* plastik pada fasad tentunya tidak lepas terhadap kualitas pencahayaan alami, mengingat fasad merupakan salah satu elemen konstruksi yang sangat mempengaruhi kemampuan sinar matahari untuk masuk ke dalam bangunan. Selain itu, Elghazi *et al.* (2014), menjelaskan bahwa fasad berperan penting dalam menyalurkan cahaya alami seperti kebutuhan warna dan sistem visual manusia.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dikaji kualitas iluminansi terhadap penggunaan material *reuse* plastik pada fasad arsitektur menurut standar kebutuhan pencahayaan di dalam ruang. Bangunan yang akan dikaji pada

penelitian ini adalah ruang baca Bima *Microlibrary* sebagai objek hipotetik untuk mengetahui kualitas cahaya alami yang digunakan dalam proses belajar dan membaca. Milaningrum (2015), telah menunjukkan bahwa perpustakaan harus memiliki tingkat kenyamanan visual yang sesuai agar pengguna dapat beroperasi, belajar, dan membaca secara efektif.

Terdapat beberapa penyebab permasalahan cahaya alami pada ruang baca Bima *Microlibrary* dan telah diteliti pada penelitian sebelumnya. Di antaranya adalah material *reuse* plastik pada fasad memiliki sifat plastik *opaque* (buram). Seperti pada penelitian Irania dan Citraningrum (2017), mengungkap bahwa tingkat warna dan reflektivitas material plastik bekas yang digunakan dapat mempengaruhi iluminansi di dalam ruangan, sehingga kualitas pencahayaan alami Bima *Microlibrary* berada pada angka di bawah standar.

Hal di atas diketahui berdasarkan hasil dari pengukuran lapangan dan hasil rekomendasi desain dengan simulasi *Daylight Factor* (DF) menggunakan *software* DiaLux 4.12 pada ruang baca Bima *Microlibrary*. Namun, diduga hasil simulasi DF tidak akurat karena tidak mencerminkan kondisi iklim di lokasi tersebut. Anderson (2014) dan Erlendsson (2014), menyatakan bahwa simulasi DF bersifat umum dan tidak mempertimbangkan arah matahari sehingga mempengaruhi akurasi hasil simulasi. Dalam studi ini, perbedaan signifikan dapat diamati dengan menggunakan simulasi *Climate Based Daylight Modeling* (CBDM) dan mempertimbangkan kondisi iklim serta posisi matahari.

Ruang baca Bima *Microlibrary* akan diuji kembali untuk mengetahui seberapa pengaruhnya material *reuse* plastik fasad terhadap kualitas iluminansi berdasarkan standar kebutuhan pencahayaan alami, serta fasad akan dieksplorasi menggunakan wadah plastik *Polythylene Terephthalate* (PET) untuk memaksimalkan penggunaan material *reuse* plastik di dalam arsitektur. Simulasi pencahayaan alami pada penelitian ini dilakukan menggunakan CBDM dengan metrik *Useful Daylight Illuminance* (UDI), dan menggunakan data cuaca, serta orientasi bangunan yang dapat disimulasikan secara efektif dan efisien. Athaillah, Bakhtiar dan Badriana (2019), mengatakan bahwa metrik UDI adalah teknik pengukuran yang sampai saat ini diakui memiliki akurasi paling baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam konteks yang telah diuraikan di atas, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas pencahayaan alami di dalam ruangan terhadap penggunaan material *reuse* plastik pada fasad menurut metode simulasi metrik UDI?
2. Apakah penggunaan material *reuse* plastik pada fasad dapat menghasilkan iluminansi yang baik di dalam ruang perpustakaan berdasarkan standar kebutuhan pencahayaan alami?
3. Bagaimana solusi desain dengan menggunakan material *reuse* plastik pada fasad arsitektur jika tingkat iluminansi di dalam ruangan tidak memenuhi standar kebutuhan cahaya alami?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki kualitas cahaya alami terhadap penggunaan material *reuse* plastik pada fasad bangunan guna menghemat energi dan membantu mengurangi emisi CO₂ yang menyebabkan pemanasan global. Selain itu, untuk mengetahui tingkat iluminansi di dalam ruang yang dipengaruhi material *reuse* plastik pada fasad bangunan berdasarkan standar kebutuhan pencahayaan alami.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Kepentingan Ilmiah
Menyediakan literatur bagi tujuan ilmiah untuk meningkatkan pemahaman atau panduan tentang kualitas pencahayaan alami ruang terhadap penggunaan material *reuse* plastik pada fasad arsitektur.
2. Kesejahteraan Pemerintah
Membantu pemerintah dalam mensukseskan programnya untuk mengurangi pemanasan global dan polusi sampah plastik dengan meningkatkan minat masyarakat untuk menggunakan kembali wadah plastik bekas sebagai material fasad bangunan.

3. Berdasarkan Minat Masyarakat

Memberikan solusi alternatif dengan penggunaan material *reuse* plastik pada fasad bangunan guna mewujudkan arsitektur yang hemat dan ramah lingkungan untuk kelangsungan hidup yang sehat.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada analisis pencahayaan alami.
2. Analisis dilakukan menggunakan metode simulasi metrik UDI.
3. Objek penelitian adalah ruang baca hipotetik Bima *Microlibrary*.
4. Ruangan dengan bukaan dan jenis material sesuai pada kondisi eksisting.
5. Kondisi ruang baca objek simulasi yaitu dengan keadaan kosong.
6. Simulasi UDI dilakukan pada desain eksisting dan desain eksplorasi.
7. Desain eksplorasi menggunakan material plastik PET 600 ml pada fasad berwarna putih, biru, dan hijau transparan.
8. Lokasi, orientasi, dan kondisi iklim sesuai pada kondisi eksisting.

1.6 Struktur Penulisan

Dalam penelitian ini, untuk memperjelas dan memfokuskan pembahasan penelitian maka diperlukan struktur penulisan. Struktur penulisan pada penelitian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini memberikan gambaran tentang kerangka awal penelitian yang terdiri dari latar belakang sebuah permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, penjelasan struktur penulisan, serta kerangka pemikiran.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menjelaskan tentang teori dan referensi, serta digunakan untuk menganalisis hasil penelitian. Teori dan referensi terkait tata pencahayaan alami, standar pencahayaan sebagai acuan analisis, karakteristik material *reuse* plastik pada fasad yang dapat mempengaruhi kualitas cahaya, dan beberapa penelitian sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Memaparkan metode atau cara dalam melakukan penelitian, sumber data yang diperoleh, gambaran umum lokasi yang dijadikan sebagai objek penelitian, pembahasan objek penelitian, proses pengumpulan dan pengolahan data penelitian, metode analisis data, alat penelitian dan cara kerja yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

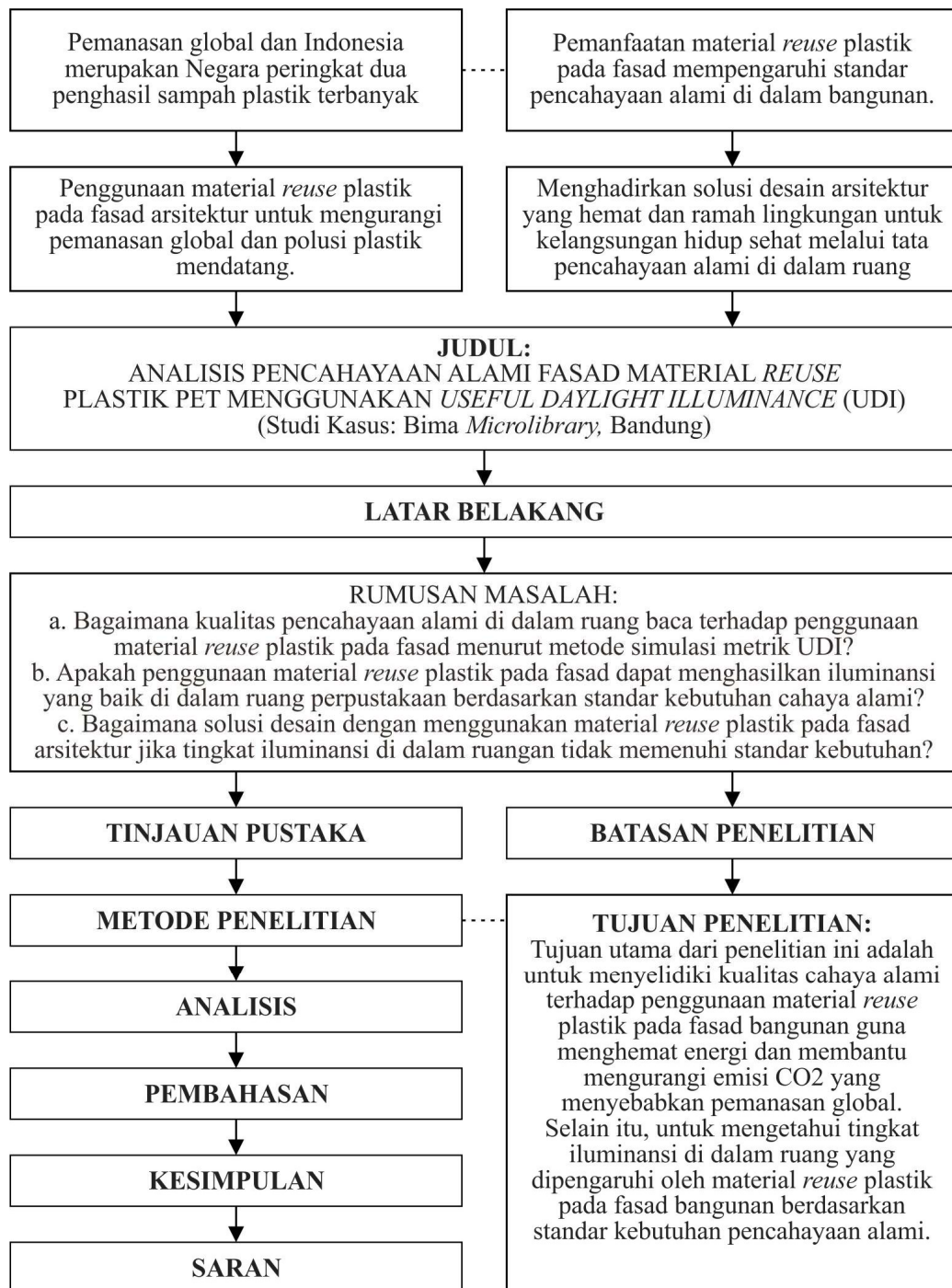
Meliputi hasil analisis dari simulasi yang dilakukan terhadap permasalahan pencahayaan alami pada studi kasus penelitian. Pengumpulan data untuk penelitian ini diperoleh dari berbagai publikasi ilmiah, jurnal, dan sumber data relevan. Pengelolaan data yang dilakukan menggunakan metode simulasi CBDM dengan metrik UDI. Hasil simulasi yang diperoleh mengacu pada standar pencahayaan ruang perpustakaan dalam SNI.

BAB V PENUTUP

Berisi penjelasan poin-poin mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan, kemudian dapat digunakan dan bermanfaat untuk penelitian sejenis atau untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.

1.7 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini didasarkan pada latar belakang pengetahuan yang menggunakan permasalahan untuk menemukan permasalahan utama. Masalah tersebut kemudian diidentifikasi secara lebih rinci untuk menemukan solusi. Kerangka pemikiran diilustrasikan pada Gambar 1.1 sebagai berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran (Analisis, 2023)