

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

#### **1.1.1 Latar Belakang Studi Kasus Perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia**

Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas umum yang dimanfaatkan sebagai sumber informasi. Perpustakaan identik dengan sebuah bangunan atau ruangan tempat menyimpan dan mengelola koleksi buku, membaca buku atau meminjam buku. Selain kegiatan-kegiatan tersebut, masih banyak kegiatan lain yang dilakukan oleh pengguna perpustakaan tergantung dari jenis perpustakaan dan fasilitas-fasilitas yang disediakan oleh perpustakaan tersebut.

Lasa (2005: 48) menyatakan bahwa sesuai dengan perkembangan akhir-akhir ini, perpustakaan perlu dipahami bukan sekedar sebagai lembaga yang mengelola buku dan terbitan lainnya, tetapi juga mengelola sumber informasi dengan memanfaatkan teknologi informasi. Perkembangan perpustakaan dari masa ke masa dinyatakan oleh Pickard (2002: 253), bahwa setelah Perang Dunia II, kesejahteraan negara memiliki pengaruh besar pada penyediaan perpustakaan, dan ini menyebabkan peningkatan pada referensi dan fasilitas belajar. Perpustakaan untuk pertama kalinya mulai menawarkan bahan selain buku, misalnya rekaman gramofon, kaset musik, video, dan CD ROM.

Untuk mendukung semua aktivitas yang ada di dalamnya, perpustakaan harus memenuhi kebutuhan akan rasa nyaman bagi penggunanya. Kenyamanan yang dimaksud merupakan kenyamanan dari berbagai aspek, seperti kenyamanan

udara, suara, cahaya, visual, dan sirkulasi. Lasa (2005: 130) menambahkan, suasana ini dipengaruhi oleh temperatur, kelembaban udara, pencahayaan, getaran mekanis, warna, bau, dan perabot perpustakaan. Dengan begitu, perpustakaan tersebut akan memberikan kepuasan tersendiri bagi penggunanya dan efektivitas kerja terjaga dengan baik.

Macam perpustakaan dapat dikategorikan menurut ukuran, pengguna, jenis buku, ataupun badan yang mengelola. Adapun macam perpustakaan tersebut antara lain perpustakaan sekolah, perpustakaan perguruan tinggi, perpustakaan umum, perpustakaan khusus, dan perpustakaan pribadi. Badan Standardisasi Nasional telah menetapkan standar untuk beberapa jenis perpustakaan, misalnya perpustakaan perguruan tinggi. Standar ini berlaku pada perpustakaan perguruan tinggi baik negeri maupun swasta yang meliputi universitas, institut, sekolah tinggi, akademi, politeknik dan perguruan tinggi lainnya yang sederajat (SNI 7330: 2009).

Pentingnya sebuah perpustakaan dalam perguruan tinggi dikemukakan oleh Neuman (2003: 65) bahwa tidak ada fasilitas bersama yang lebih sentral dari perpustakaan, sebagai tujuan dari sebuah universitas atau perguruan tinggi yang modern. Berdasarkan fungsinya, baik sebagai kumpulan bahan cetak, atau sebagai *database* elektronik, atau sebagai tempat kegiatan individu dan kelompok, perpustakaan kampus menyediakan inti dari sumber daya dan layanan untuk pembelajaran dan riset yang sangat penting untuk setiap disiplin ilmu.

Kasus yang diangkat dalam penelitian ini adalah ruang perpustakaan perguruan tinggi yaitu ruang perpustakaan milik Fakultas Teknik Sipil dan

Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Bangunan FTSP ini sudah cukup lama digunakan yaitu sejak tahun 2002, dan ruangan perpustakaan pada gedung tersebut juga sudah lama digunakan sejak awal penggunaan gedung. Perpustakaan yang sudah digunakan selama hampir sepuluh tahun ini dipilih sebagai kasus pada penelitian ini, untuk mengetahui bahwa ruangan tersebut telah memenuhi standar kenyamanan atau belum bagi penggunaannya selama masa operasionalnya. Selain hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya aspek-aspek yang dapat ditingkatkan secara optimal untuk menunjang kegiatan-kegiatan utama pada perpustakaan tersebut, yang mengutamakan kenyamanan dalam hal visual.

### **1.1.2 Latar Belakang Permasalahan**

Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetis, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna ruang (Manurung, 2009: 1). Frick dkk (2008: 1) menambahkan, tanpa cahaya dunia menjadi gelap, menakutkan, tidak ada yang bisa dikenali, dan tidak ada keindahan visual, karena cahaya merupakan bagian penting bagi kehidupan manusia terutama untuk mengenali lingkungan dan menjalankan aktivitasnya.

#### **1.1.2.1 Penghematan Energi pada Bangunan**

Permasalahan pencahayaan baik alami maupun buatan tidak lepas dengan penggunaan energi pada sebuah bangunan, karena pencahayaan merupakan salah

satu hal yang berpengaruh besar terhadap konsumsi energi selain sistem pengkondisian udara (*Air Conditioning*). Sebuah teori milik Kawase yang terkait dengan penggunaan energi dalam bangunan diacu oleh Kusumawanto (2010: 85). Teori tersebut merupakan formula dasar *sustainable habitat*, yang menyatakan bahwa *throughput* (keluaran) didapatkan dari *welfare* (kesejahteraan) dikurangi *damage* (dampak), yang diformulasikan menjadi  $T=W-D$ . Teori tersebut menyatakan lebih lanjut bahwa untuk mendapatkan keluaran yang maksimal pada penggunaan bangunan, dengan cara memaksimalkan kesejahteraan pengguna bangunan dan meminimalkan dampak yang ada, salah satunya melakukan penghematan energi.

Meskipun penggunaan energi harus sehemat mungkin, kenyamanan dan kesejahteraan pengguna bangunan tidak boleh diabaikan. Kusumawanto (2010: 85) memberikan sebuah contoh pada permasalahan ini, bahwa penghematan energi yang berlebihan hingga para penghuni bangunan gerah, tidak nyaman, atau produktivitas kerjanya menurun, dapat digambarkan dalam formula di atas sebagai *throughput* yang kecil. Hal itu disebabkan *welfare* yang kecil meskipun memiliki *damage* yang kecil juga.

#### **1.1.2.2 Permasalahan Pencahayaan pada Perpustakaan**

Dalam arsitektur, terdapat keanekaragaman bentuk bangunan yang tergantung dari fungsinya, yang disebut *form follow function*. Keanekaragaman bentuk dan fungsi bangunan itulah yang menyebabkan perbedaan permasalahan pencahayaan yang dimiliki pada tiap jenis bangunan tersebut. Pada kasus

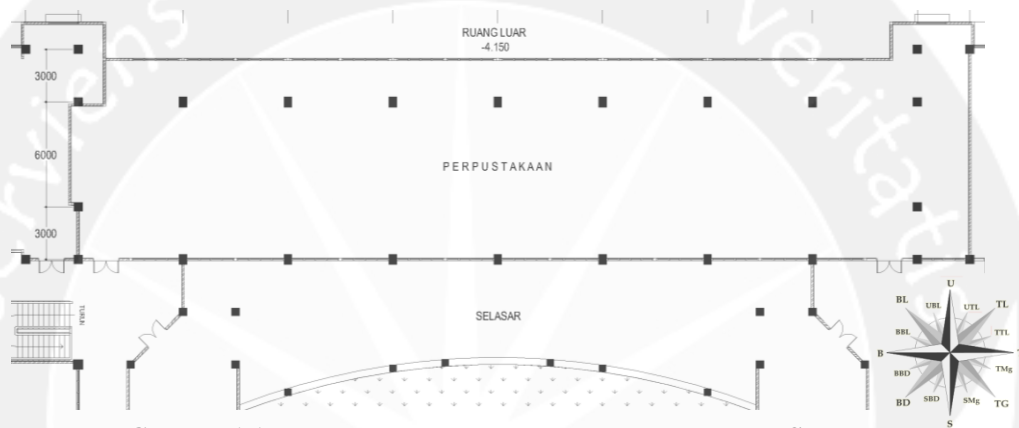
bangunan perpustakaan, pencahayaan dibutuhkan untuk mendukung kegiatan yang ada di dalamnya seperti membaca, menulis, mencari buku dan kegiatan-kegiatan lain yang dilakukan oleh pengguna perpustakaan baik pengunjung, petugas maupun pengelola perpustakaan.

Perpustakaan memiliki permasalahan tersendiri terkait dengan pencahayaan, baik alami maupun buatan. Beberapa permasalahan pencahayaan pada perpustakaan dari penelitian terdahulu dikemukakan oleh Hendra dkk (2009); Rahmi (2009); Santosa (1996) antara lain masih banyak ditemukan kondisi pencahayaan yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Hal ini disebabkan antara lain karena kurang baiknya distribusi cahaya di ruangan perpustakaan, jenis lampu yang digunakan tidak mencukupi kebutuhan penerangan, kurang baiknya perawatan dan pemeliharaan lampu, dan untuk ruangan yang mendapat penerangan dari cahaya matahari ternyata justru menimbulkan silau. Selain hal tersebut, beberapa permasalahan yang ditemukan antara lain susunan rak buku yang berada di sekitar jendela menyebabkan terhalangnya cahaya matahari, adanya ruang-ruang yang sifatnya penunjang pada daerah membaca menghambat masuknya cahaya alami ke dalam ruang baca, luas bukaan jendela yang terlalu kecil, orientasi bukaan yang tidak mengarah ke arah datangnya cahaya matahari serta sistem tata ruang yang tidak teratur.

Untuk permasalahan pencahayaan pada perpustakaan mengenai pencahayaan alami, Neuman (2003: 84) mengatakan bahwa keinginan untuk pencahayaan alami di perpustakaan adalah sebuah pertanyaan yang kuat, karena perpustakaan memiliki area rak yang luas dimana cahaya siang hari tidak

diinginkan. Seindah apapun cahaya alami, pengendalian UV adalah masalah yang serius. Permasalahan ini diperkuat oleh Lasa (2005) bahwa radiasi cahaya matahari secara langsung dapat merugikan manusia sebagai pengguna, serta berdampak buruk pada bahan pustaka terkait usia pemakaian bahan tersebut.

### 1.1.2.3 Pencahayaan pada Ruang Perpustakaan FTSP UII



**Gambar 1.1 Denah Perencanaan Ruang Perpustakaan FTSP UII**  
Sumber: Gambar Perencanaan Gedung FTSP UII dari Pengelola Bangunan



**Gambar 1.2 Potongan Sederhana Utara-Selatan Ruang Perpustakaan FTSP UII**

Berdasarkan survei awal pada kasus Perpustakaan FTSP UII, keadaan pencahayaan pada perpustakaan tersebut telah diamati secara umum. Perpustakaan ini menggunakan dua jenis pencahayaan, yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami berasal dari bukaan berupa jendela kaca dan *glassblock* yang terdapat pada sisi Utara dan Selatan ruangan. Sisi Utara bangunan berhubungan langsung dengan ruang luar, sedangkan sisi Selatan bangunan bersebelahan dengan koridor yang sifatnya *semi outdoor*, sehingga cahaya langit (*sky light*) lebih banyak masuk dari sisi Utara ruangan.

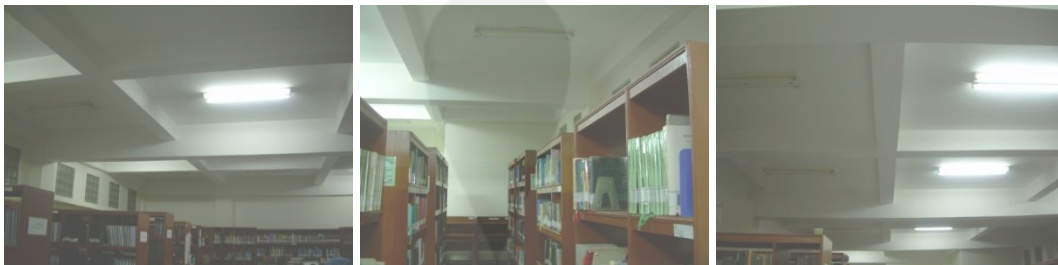


**Gambar 1.3** Bukaan Sisi Utara Ruangan (Keadaan pada Bulan Maret dan April 2011)



**Gambar 1.4** Bukaan Sisi Selatan Ruangan (Keadaan pada Bulan Maret dan April 2011)

Untuk pencahayaan buatan pada perpustakaan ini, jenis lampu yang digunakan adalah lampu *fluorescent* tabung atau TL (*Tubular Lamp*). Setiap titik lampu diletakkan di tengah-tengah *grid* balok, karena ruangan ini tidak diberi plafon. Lampu tersebut dipasang pada armatur, dimana setiap armatur terdapat dua buah lampu.



**Gambar 1.5** Pencahayaan Buatan pada Ruangan (Keadaan pada Bulan Maret 2011)

Berdasarkan keadaan pencahayaan buatan pada ruangan ini, tidak semua lampu yang ada dinyalakan. Lampu-lampu dinyalakan hanya pada area-area yang

dibutuhkan. Hal ini menyebabkan ada beberapa area menjadi kurang terang, padahal area tersebut juga merupakan area rak buku dan area baca.

Perpustakaan ini beroperasi selama lima hari kerja mulai pukul 08.00 hingga pukul 16.00. Selama perpustakaan tersebut digunakan, pencahayaan alami maupun buatan digunakan. Untuk penataan ruangnya, perpustakaan ini menggunakan sistem tata baur. Dengan sistem tersebut, dapat dimungkinkan kurang maksimalnya pencahayaan yang dibutuhkan terutama pencahayaan alami dari sisi Utara dan Selatan ruangan, dengan susunan yang ada saat ini.

Dari berbagai keadaan yang telah diketahui di atas, diperlukan kajian lebih jauh tentang pencahayaan pada ruang perpustakaan ini. Kajian lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui kemampuan pencahayaan pada perpustakaan ini secara maksimal, dan kesesuaiannya dengan standar pencahayaan pada perpustakaan.

### **1.1.3 Rumusan Permasalahan**

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana pencahayaan alami dan buatan yang optimal pada ruang perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia ditinjau dari penghematan energi menurut Standar Nasional Indonesia?

### **1.1.4 Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian terdahulu telah banyak membahas tentang pencahayaan baik pencahayaan alami, pencahayaan buatan atau gabungan



keduanya. Hal yang membedakan dengan penelitian ini yaitu mengangkat kasus perpustakaan FTSP UII, yang belum pernah diteliti sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian ini antara lain:

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Kasus Penelitian	Fokus Penelitian	Isi Penelitian	Simulasi
1	Gatot Boedi Hardjanto (2004)	Perbaikan Kualitas Pencahayaan Alami dalam Ruang Kelas melalui Rekayasa Komponen Pengendali Cahaya	Ruang Kelas Ma'had Al-Zaytun	Pencahayaan alami	Penelitian mengenai penggunaan tipe rekayasa komponen pengendali cahaya yang optimal pada sampel ruang kelas menggunakan simulasi perangkat lunak	Desktop Radiance
2	Putri Rahma Wieriska Sari (2008)	Model Ruang Kerja dengan Pencahayaan Alami yang Efektif	Ruang Kerja Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII	Pencahayaan alami	Penelitian pencahayaan pada sembilan sampel ruang kerja yang mewakili setiap lantai menggunakan metode pengukuran	-
3	Puguh Nurianto (2007)	Pengaruh Pencahayaan Alami terhadap Penggunaan Energi dalam Bangunan	Bangunan di New York	Pencahayaan alami, Konsumsi energi	Penelitian tentang konsumsi energi terkait pencahayaan alami pada contoh bangunan di New York menggunakan metode simulasi	DesignBuilder EnergyPlus
4	Mira Franciska Sofjan (2007)	Desain Ulang Pencahayaan pada Interior Kafe Prefere72 menggunakan Lampu Fluorescent	Interior Kafe Prefere72 Bandung	Pencahayaan Buatan	Penelitian pencahayaan dengan mengganti lampu <i>incandescent</i> ke <i>fluorescent</i> pada interior kafe menggunakan metode pengukuran, eksperimen dan simulasi	Lightscape
5	Tanny (2009)	Desain Galeri Seni Lukis di Yogyakarta dengan Penekanan pada Pembentukan Suasana Ruang yang Didasarkan pada Pengaruh Spektrum Cahaya Lampu	Galeri Seni Lukis <i>Jogja Gallery</i> di Yogyakarta	Pencahayaan buatan	Penelitian pencahayaan buatan untuk mengetahui efek lampu dengan lampu pijar, TL, LED dan halogen pada ruang galeri seni dengan metode pengukuran, kuisioner dan simulasi	Mikroskop Digital 2.0, New Image Analyzer, Photoshop
6	Adeli Rahaman Riandito (2010)	Simulasi Pencahayaan Buatan pada Ruang Kelas: Pengaruh Angka Reflektansi Warna Elemen Permukaan Interior terhadap Kuat Penerangan	Contoh Ruang Kelas	Pencahayaan buatan	Penelitian mengenai pengaruh angka reflektansi warna dinding, lantai dan langit-langit terhadap kuat penerangan pada dua contoh ruang kelas dengan dua ukuran yang berbeda menggunakan metode simulasi	Ecotect Analysis 2010, Desktop Radiance 2.0b
7	Ika Kartikowati (2005)	Pengaruh Pencahayaan terhadap Kenyamanan Visual Ruang Kuliah	Ruang Kuliah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto	Pencahayaan alami, Pencahayaan campuran (alami dan buatan)	Penelitian pencahayaan pada tiga ruang kelas dengan ukuran dan bentuk yang berbeda menggunakan metode pengukuran dan kuisioner	-
8	Yeni Agustin (2006)	Pengaruh Pencahayaan terhadap Kualitas Ruang	Taman Kanak-Kanak Aisyiyah Ponorogo	Pencahayaan alami, Pencahayaan campuran (alami dan buatan)	Penelitian pencahayaan pada 10 ruang yang berbeda fungsi seperti kelas, penitipan anak, dan lain-lain menggunakan pengukuran dan kuisioner	-
9	Robert Tambunan (2003)	Studi Kondisi Kenyamanan Visual Ruang Ibadah Gereja	Katedral Bandung dan GII Dago Bandung	Pencahayaan alami, Pencahayaan buatan (terpisah)	Penelitian pada dua gereja menggunakan metode pengukuran, simulasi dan kuisioner	Desktop Radiance 1.02
10	Arif Kusumawanto, Nurul Jamala (2010)	Studi Kenyamanan Visual Ruang Kelas	Ruang Kelas Jurusan Teknik Arsitektur dan Perencanaan UGM	Pencahayaan alami, Pencahayaan campuran (alami dan buatan)	Penelitian pencahayaan pada lima sampel ruang kelas dengan tiga jenis ukuran yang berbeda menggunakan metode pengukuran dan simulasi	Ecotect

11	Harryadi Santosa (1996)	Kajian tentang Kondisi Penerangan Alami melalui Rancangan Selubung Bangunan pada Bangunan Perpustakaan	Ruang Baca Perpustakaan Pusat UI dan ITB	Pencahayaan alami	Penelitian pada dua ruang baca perpustakaan universitas yang berbeda menggunakan metode pengukuran dan perhitungan dengan program PASH (Penerangan Alami Siang Hari)	-
12	Febrina Aulia Rahmi (2009)	Evaluasi Pencahayaan Ruang Perpustakaan di Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta	Perpustakaan Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah	Pencahayaan alami, Pencahayaan campuran (alami dan buatan)	Penelitian tentang pencahayaan pada perpustakaan menggunakan metode pengukuran dan perbandingan dengan standar	-
13	Hendra, Sekar Tina, Amah Majidah (2009)	Analisis Tingkat Pencahayaan pada Perpustakaan di Lingkungan Universitas Indonesia	Perpustakaan UI	Pencahayaan Campuran (alami dan buatan)	Penelitian pencahayaan pada 13 sampel perpustakaan menggunakan metode pengukuran, respon subjektif dan keluhan kelelahan mata	-
14	Elta Diyarsyah (2008)	Studi Kondisi Kenyamanan Visual Ruang Ibadah Masjid dengan pencahayaan Alami dan Gabungan	Masjid Raya Pondok Indah dan Masjid Baitul Ihsan Bank Indonesia	Pencahayaan alami, Pencahayaan campuran (alami dan buatan)	Penelitian tentang pencahayaan pada dua masjid menggunakan metode pengukuran dan simulasi	DIALux 4.4
15	Pradnya Paramita (2008)	Studi Penilaian dari Bidang Mihrab pada Kegiatan Ceramah di Dalam Masjid	Masjid Pusdai Jawa Barat dan Masjid Pondok Indah Jakarta	Luminasi Pencahayaan	Penelitian mengenai luminasi pada dua masjid menggunakan metode pengukuran, respon subjektif dan simulasi	DIALux 4.4
16	Yosephine Diah Visia Affandini (2010)	Tata Cahaya yang Nyaman bagi Pasien pada Interior Rumah Sakit Tingkat Madya	Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Santa Clara Madiun	Pencahayaan alami, Pencahayaan buatan (terpisah)	Penelitian pencahayaan pada empat sampel dengan dua jenis ruang rawat inap menggunakan metode pengukuran, respon subjektif dan simulasi	DIALux 4.7
17	Adeli Rahaman Riandito (2011)	Optimasi Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Perpustakaan	Perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII	Pencahayaan alami, Pencahayaan buatan (terpisah)	Penelitian mengenai optimasi pencahayaan pada sebuah ruang perpustakaan menggunakan metode pengukuran dan simulasi	DIALux 4.9

### 1.1.5 Manfaat Penelitian

- a. **Manfaat Akademik:** Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan tentang pencahayaan pada bangunan atau ruang perpustakaan pada umumnya. Hasil penelitian ini diharapkan juga dapat membantu arsitek atau perencana yang akan merancang perpustakaan agar menghasilkan rancangan yang lebih baik, khususnya pada pencahayaan.
- b. **Manfaat Praksis:** Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dan usulan bagi pengelola gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia agar perpustakaan tersebut dapat digunakan lebih baik lagi. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi

bagi para peneliti lain yang akan meneliti dengan kasus dan permasalahan yang relevan.

## **1.2 Tujuan dan Sasaran Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan yaitu: Mengkaji pencahayaan alami dan buatan untuk mendapatkan hasil yang optimal pada ruang perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan tinjauan penghematan energi menurut Standar Nasional Indonesia.

### **1.2.2 Sasaran Penelitian**

Sasaran yang dituju dalam penelitian ini yaitu: Menghasilkan rekomendasi desain yang optimal pada penggunaan pencahayaan alami dan buatan di ruang perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan tinjauan penghematan energi menurut Standar Nasional Indonesia.

## **1.3 Lingkup Penelitian**

- a. Lingkup Substansial: Penelitian dibatasi dengan meneliti aspek pencahayaan alami dan buatan saja, ditinjau dari pandangan ilmu arsitektur. Untuk pencahayaan alami, penelitian dilakukan pada desain bukaan dan bidang pemantul. Sedangkan untuk pencahayaan buatan, penelitian dilakukan pada desain armatur dan lampu.

- b. **Lingkup Spasial:** Penelitian dilaksanakan pada ruang perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, yang terdiri dari sebuah ruangan besar dan dipartisi menjadi tiga bagian utama, serta satu ruangan pelayanan teknis. Ruangan mushola yang termasuk dalam perpustakaan ini tidak diteliti karena memiliki fungsi yang berbeda.
- c. **Lingkup Temporal:** Keseluruhan penelitian dilaksanakan selama kurang lebih sembilan bulan, mulai pembuatan proposal hingga pengumpulan laporan penelitian. Sedangkan untuk pengumpulan data di lapangan, dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari pada waktu perpustakaan beroperasi untuk mendapatkan data tentang pencahayaan alami, dan malam hari untuk mendapatkan data tentang pencahayaan buatan.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan penelitian terdiri dari enam bab:

##### **Bab I - Pendahuluan**

Berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang studi kasus dan latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan dan sasaran penelitian, lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **Bab II - Tinjauan Pustaka**

Berisi tinjauan pustaka yang terdiri dari teori-teori yang berhubungan dengan studi kasus yaitu perpustakaan serta teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yaitu pencahayaan alami dan buatan, serta landasan teori.

### Bab III - Metode Penelitian

Berisi metode yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari tahapan pelaksanaan penelitian, cara pelaksanaan penelitian, populasi dan sampel penelitian, serta instrumen penelitian.

### Bab IV - Kondisi Eksisting Kasus Penelitian

Berisi data-data hasil penelitian terkait kondisi eksisting kasus penelitian yaitu ruang perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Data-data dalam bab ini nantinya digunakan untuk analisis.

### Bab V - Analisis dan Pembahasan

Berisi analisis data yang dilengkapi dengan pembahasan. Analisis dilakukan berdasarkan data dari hasil pengukuran lapangan, serta hasil simulasi pencahayaan dengan perangkat lunak, yang kemudian dibahas untuk mendapatkan hasil yang terukur.

### Bab VI - Kesimpulan dan Rekomendasi

Berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yaitu hasil optimasi pencahayaan pada perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia berdasarkan penghematan energi, serta saran yang berguna bagi pengelola gedung dan penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini.