

ANALISIS EFISIENSI BANGUNAN PADA PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS INTERNASIONAL BATAM DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR HIJAU

¹Eka Agustianto, ²I Gusti Ngurah Anom Gunawan, ³Stivani Ayuning Suwarlan
^{1,2,3}Program Studi Arsitektur Universitas Internasional Batam, Batam
Email: ekaagustianto9573@gmail.com¹

Informasi Naskah

Diterima: 11/12/2023; Disetujui terbit: 17/04/2024; Diterbitkan: 19/06/2024;
<http://journal.uib.ac.id/index.php/jad>

ABSTRAK

Universitas Internasional Batam merupakan salah satu universitas yang terletak di kota Batam. Universitas ini memiliki perpustakaan yang terletak pada bangunan gedung B lantai 6. Penelitian ini mengfokuskan pembahasan pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan rumusan masalah mengenai efisiensi energi pada penggunaan pencahayaan buatan serta penghawaan buatan. Penelitian ini dilakukan dengan metode campuran antara kualitatif dan kuantitatif dengan waktu pengumpulan data bersifat *cross-sectional*. Studi pustaka yang digunakan pada penelitian ini berupa arsitektur hijau, energi, pencahayaan buatan, penghawaan buatan, dan efisiensi bangunan. Hasil pembahasan pada penelitian ini menyatakan bahwa Perpustakaan Universitas Internasional Batam masih kurang mendekati konsep arsitektur hijau, karena perpustakaan ini masih tergantung akan pencahayaan buatan pada saat kondisi hujan dan malam hari. Penghawaan buatan juga menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam jam operasional perpustakaan ini, karena tidak ada bukaan yang bisa menjadi perputaran sirkulasi udara alami sehingga membutuhkan penghawaan buatan sebagai penggantinya. Dari aspek pencahayaan, perpustakaan ini mampu meminimalisasi penggunaan energi selama sembilan jam kerja. Sedangkan dari aspek penghawaan, perpustakaan ini masih belum mampu meminimalisasi penggunaan energi.

Kata Kunci: arsitektur hijau; perpustakaan; efisiensi bangunan

ABSTRACT

Universitas Internasional Batam is university located in Batam City. This university has a library located on building B on the 6th floor. This research focuses on discussing the Universitas Internasional Batam Library with a problem formulation regarding energy efficiency in the use of artificial lighting and artificial ventilation. This research was carried out using data collection methods in the form of observation, questionnaire survey, literature study, and documentation. This research is a mixture of qualitative and quantitative with cross-sectional data collection time. The literature used in this research is green architecture, energy, artificial lighting, artificial ventilation, and building efficiency. The results of the discussion in this research state that the Universitas Internasional Batam Library is still not close to the concept of green architecture, because this library still depends on artificial lighting during rainy conditions and at night. Artificial ventilation is also very important requirement during the library's operational hours, because there are no openings that can provide natural air circulation, so artificial ventilation is needed as a substitute. From the lighting aspect, this library is able to minimize energy use during nine working hours. Meanwhile, from the ventilation aspect, this library is still unable to minimize energy use.

Keyword: green architecture; library; building efficiency

1. Pendahuluan

Perpustakaan merupakan bagian sebuah ruangan pada gedung ataupun gedung itu sendiri yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan buku atau terbitan lainnya yang biasanya disimpan sesuai tata susunan untuk digunakan oleh pembaca dan bukan untuk dijual (Huda, 2020). Perpustakaan juga merupakan sekumpulan bahan pustaka, baik dalam bentuk cetakan maupun rekaman yang lainnya, yang terletak pada suatu tempat tertentu yang sudah diatur sedemikian rupa untuk memudahkan pembaca dalam mencari informasi yang diperlukan dan

bukan untuk diperjualbelikan. Perpustakaan menjadi peran penting dalam meningkatkan kegemaran membaca dan menambah pengetahuan serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat yang memanfaatkan perpustakaan yang disediakan pada daerah masing-masing (Arum and Marfianti, 2021).

Perpustakaan Universitas Internasional Batam merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh Universitas Internasional Batam dalam mendukung proses perkuliahan bagi seluruh mahasiswa Universitas Internasional Batam. Perpustakaan Universitas Internasional Batam dilengkapi meja dan kursi pada ruang baca. Perpustakaan ini juga memiliki ruang koleksi berupa koleksi buku-buku, koleksi referensi, dan koleksi berkala. Perpustakaan ini juga dilengkapi dengan fasilitas berupa OPAC (*Online Public Access Catalog*) yang berfungsi sebagai sarana yang memudahkan pembaca dalam mencari buku berdasarkan judul, penulis, subjek, kata kunci, dan istilah. Fasilitas berupa internet gratis juga disediakan oleh Perpustakaan Universitas Internasional Batam untuk seluruh pengunjung perpustakaan yang dapat diakses pada jam kerja perpustakaan. Perpustakaan Universitas Internasional Batam tidak lupa menyediakan *e-library* yang bertujuan menjadi sumber informasi pengetahuan dan ilmu pengetahuan dibidang akuntansi, manajemen, ekonomi, komputer, hukum, teknik sipil, pariwisata, arsitektur, pendidikan bahasa Inggris, dan bidang lainnya untuk membantu kemudahan dalam mengeksplorasi ilmu pengetahuan dengan teknologi informasi.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana penerapan efisiensi energi pada bangunan Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan pendekatan arsitektur hijau. Tujuan dari penelitian Perpustakaan Universitas Internasional Batam diharapkan penulis dan pembaca dapat mengetahui sejauh mana penerapan efisiensi energi pada bangunan Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan pendekatan arsitektur hijau.

2. Kajian Pustaka Arsitektur Hijau

Arsitektur hijau merupakan sebuah pendekatan yang sifatnya meminimalisasi berbagai dampak buruk yang dapat membahayakan lingkungan dan kehidupan manusia dari sisi kesehatan dan keselamatan (Rusadi dkk, 2019). Arsitektur hijau menjadi salah satu konsep desain yang dapat diterapkan pada perencanaan bangunan untuk meminimalisasi permasalahan yang terjadi antara bangunan terhadap kehidupan manusia dan lingkungannya (Permata dan Sari, 2019). Arsitektur hijau bertujuan untuk memaksimalkan potensi pada tapak dengan meminimalisasi penggunaan sumber daya alam dan energi serta menghasilkan perencanaan bangunan yang lebih baik dan lebih sehat bagi pengguna serta lingkungan sekitar (Saputra, 2022). Dengan konsep arsitektur hijau, sebuah bangunan akan didorong lebih mengedepankan penggunaan sumber daya alam dibanding sumber daya buatan. Konsep ini akan menjadi pengingat bagi manusia akan dampak buruk yang akan terjadi jika terus menerus menggunakan sumber daya buatan pada bangunan-bangunan yang akan dibangun. Konsep arsitektur hijau ini juga merupakan sebuah konsep yang mengedepankan keberlanjutan yang mana mengurangi penggunaan energi yang tidak dapat diperbaharui (Ghiyas and dkk, 2020). Konsep arsitektur hijau pada proses perancangan memiliki enam (6) prinsip yang terdiri dari penggunaan sumber daya batu, pemanfaatan kondisi iklim setempat, pemanfaatan penggunaan energi, menghargai kondisi tapak, memerhatikan pengguna, dan *holism*. Pada penelitian ini, penulis menggunakan prinsip pemanfaatan penggunaan energi sebagai landasan dalam menganalisis hasil pengumpulan data yang telah dilakukan oleh penulis (Sailendra and Lahji, 2021).

Energi

Energi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan kerja yang berupa panas, kimia, cahaya, mekanika, dan elektromagnetika (PP No 79, 2014). Ketergantungan energi fosil oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari akan memiliki ancaman serius seperti cadangan minyak bumi yang semakin menipis, terjadinya polusi CO₂ (gas rumah kaca), dan kenaikan harga yang tidak stabil karena permintaan yang sangat meningkat (Lubis, 2007). Konversi energi meminimalisir penggunaan energi pada bangunan dengan memodifikasi kondisi

iklim dan beradaptasi pada kondisi lingkungan setempat (Aguspriyanti and dkk, 2021). Efisiensi konversi energi pada bangunan publik besar dapat diterapkan dengan memanfaatkan energi dengan jumlah lebih kecil dari segi pemanfaatan energi untuk memenuhi kebutuhan bangunan (Pinassang dkk, 2022). Energi listrik merupakan salah satu jenis energi utama yang sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan listrik rumah tangga, perkantoran, mesin industri, dan peralatan listrik lainnya. Energi listrik menjadi kunci utama dalam mengoperasikan pencahayaan buatan dan penghawaan buatan pada sebuah bangunan. Penggunaan energi listrik yang berlebihan akan sangat berbahaya terhadap kehidupan manusia pada masa yang akan datang. Salah satu dampak yang akan terjadi yaitu pemanasan global (Wikipedia n.d.).

Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan sumber cahaya yang dibuat oleh manusia yang lebih dikenal dengan nama lampu atau lumener. Pencahayaan buatan dibutuhkan oleh manusia pada ruangan atau area yang membutuhkan penerangan pada saat kondisi cuaca yang kurang baik dan malam hari untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu. Pencahayaan buatan membutuhkan energi listrik untuk diubah menjadi terang cahaya (Licht, 2004).

Penghawaan Buatan

Penghawaan buatan merupakan sumber udara yang dibuat oleh manusia dalam bentuk peralatan yang membutuhkan energi listrik untuk bisa menjalankannya. Penghawaan buatan sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dalam menjalankan aktivitas-aktivitas yang mereka jalankan setiap hari. Penghawaan buatan dibutuhkan manusia pada ruangan atau area yang membutuhkan pertukaran udara segar dari luar ruangan (SOHO, 2010).

Efisiensi Bangunan

Efisiensi bangunan (*building efficiency*) merupakan sebuah pendekatan yang dapat diterapkan pada perencanaan bangunan yang memperhatikan penggunaan energi, penghawaan, pencahayaan, material, dan sumber daya alam secara efisien. Efisiensi energi merupakan penggunaan energi pada bangunan dalam jumlah sedikit tanpa mengurangi kebutuhan pada bangunan. Efisiensi energi menjadi sebuah pertimbangan pada tahap awal hingga akhir dalam perencanaan bangunan yang berawal dari proses pra desain (*pre-design*), pemilihan material konstruksi, proses konstruksi, dan pengoperasian bangunan (Nugraha dan Sari, 2020).

3. Metode Penelitian

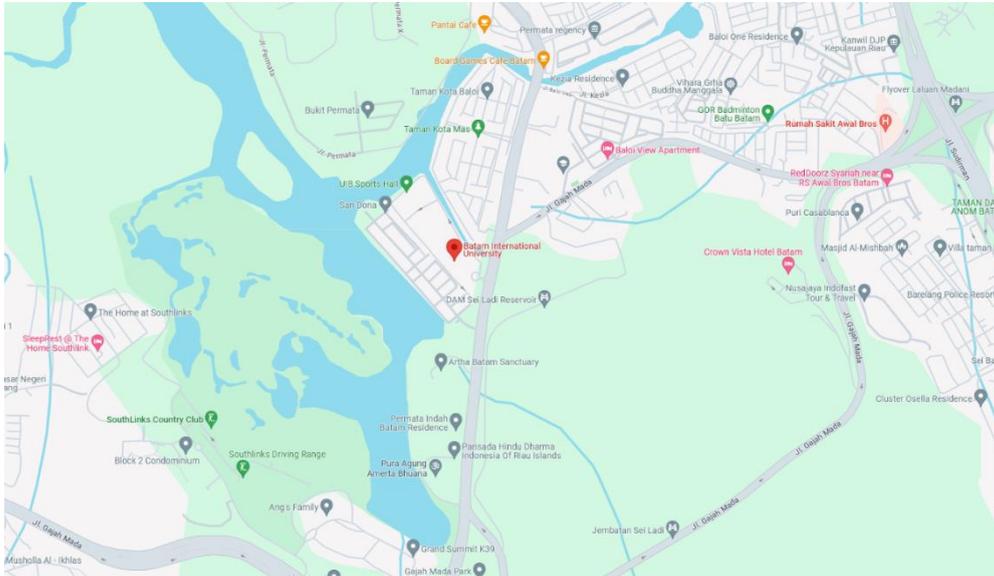
Metode yang digunakan pada penelitian "Analisis Efisiensi Bangunan pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan Pendekatan Arsitektur Hijau" merupakan penelitian campuran antara kualitatif dan kuantitatif. Metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan penulis berupa observasi, survei, dan dokumentasi fakta-fakta yang terjadi di lapangan. Data sekunder yang dikumpulkan penulis berupa studi pustaka pada jurnal, buku, dan artikel yang dijadikan sebagai rujukan dalam menyusun penelitian ini. Pada penelitian ini, studi kasus yang digunakan oleh penulis merupakan Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Pada penelitian ini, penulis menggunakan dua variabel sebagai bahan penelitian yaitu efisiensi pencahayaan dan efisiensi penghawaan. Dengan menggunakan dua variabel ini, penulis dapat melakukan analisis pada kondisi lapangan saat melakukan observasi dengan standar prinsip arsitektur hijau yang menjadi landasan dalam melakukan analisis. Standar prinsip arsitektur hijau yang digunakan merupakan prinsip hemat energi (Sailendra dan Lahji, 2021).

4. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Perpustakaan Universitas Internasional Batam

Perpustakaan Universitas Internasional Batam merupakan satu-satunya perpustakaan yang disediakan oleh Universitas Internasional Batam bagi mahasiswa-mahasiswi dalam menunjang pendidikan tinggi di Universitas Internasional Batam. Perpustakaan menjadi salah satu sarana yang memudahkan mahasiswa-mahasiswi dalam mencari informasi tentang ilmu pengetahuan sesuai program studi yang ditempuh. Perpustakaan Universitas Internasional Batam terletak pada bangunan gedung B lantai 6 dan berdekatan dengan Auditorium Universitas Internasional Batam yang juga berada pada gedung B lantai 6. Perpustakaan Universitas

Internasional Batam dapat diakses melalui tangga dan elevator. Perpustakaan Universitas Internasional Batam dapat diakses oleh mahasiswa-mahasiswi Universitas Internasional Batam yang membawa Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) Universitas Internasional Batam serta masyarakat umum dengan membawa kartu identitas.



Gambar 1. Lokasi Universitas Internasional Batam
Sumber: Google Maps, 2023

Hasil Survei terhadap Pengguna Perpustakaan Universitas Internasional Batam

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data berupa survei kuesioner kepada mahasiswa-mahasiswi Universitas Internasional Batam agar data yang dikumpulkan oleh penulis melalui observasi dan dokumentasi memiliki nilai yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Survei kuesioner yang diberikan penulis kepada responden berisi pertanyaan mengenai data diri responden dan kondisi pada lapangan yang dilihat langsung oleh responden pada saat mengunjungi Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Hasil kuesioner dari pengunjung Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan responden yang merupakan beberapa perwakilan mahasiswa/mahasiswi Universitas Internasional Batam untuk Angkatan 2019,2020,2021, dan 2022. Hasil dari 17 pertanyaan pada kuesioner merupakan responden yang pernah mengunjungi Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Kuesioner digunakan pada penelitian ini untuk memperkuat penelitian agar hasil penelitian memiliki nilai validitas yang tinggi atas penelitian yang dilakukan oleh penulis pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Data dari hasil kuesioner yang dikumpulkan penulis dapat dilihat pada **Tabel 1**, **Tabel 2**, dan **Tabel 3**.

Tabel 1. Responden Atas Kuesioner Tentang Data Diri dan Pertanyaan Umum

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase Jawaban
1.	Saya mengisi kuesioner ini sebagai responden yang pernah mengunjungi Perpustakaan Universitas Internasional Batam	(Setuju)	100%
2.	Saya mengisi kuesioner ini sebagai	(Mahasiswa/i Universitas Internasional Batam)	100%
		(Staf / Pimpinan Universitas Internasional Batam)	0%
		(Mahasiswa/i Kampus Lain)	0%
3.	Angkatan	(2023)	0%
		(2022)	52,9%
		(2021)	35,3%

		(2020)	5,9%
		(2019)	5,9%
		(Bukan Mahasiswa/i)	0%
4	Jenis Kelamin	(Laki-laki)	58,8%
		(Perempuan)	41,2%
5	Usia	(Kurang dari 20 Tahun)	41,2%
		(20 Tahun/Lebih dari 20 Tahun)	58,8%
6	Waktu saat mengunjungi Perpustakaan Universitas Internasional Batam	(Pagi)	3,33%
		(Siang)	20%
		(Sore)	43,4%
		(Malam)	33,3%
7	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam sudah mendekati Pendekatan Arsitektur Hijau	(Sudah)	11,8%
		(Kurang)	82,4%
		(Belum)	5,9%

Sumber: Pribadi, 2023

Tabel 2. Responden Atas Kuesioner Tentang Pencahayaan

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase Jawaban
1.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam memiliki banyak jendela yang bisa memanfaatkan pencahayaan alami	(Ya) (Tidak)	100% 0%
2.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam memanfaatkan pencahayaan alami (sinar matahari)	(Ya) (Tidak)	94,1% 5,9%
3.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam menggunakan pencahayaan buatan (lampu) pada siang hari (kecuali hujan/mendung)	(Ya) (Tidak)	35,3% 64,7%
4.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam sangat tergantung terhadap pencahayaan buatan (lampu)	(Ya) (Tidak)	29,4% 70,6%
5.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam bisa mengurangi penggunaan energi dengan pemanfaatan pencahayaan alami (cahaya matahari)	(Bisa) (Tidak Bisa)	100% 0%

Sumber: Pribadi, 2023

Tabel 3. Responden Atas Kuesioner Tentang Penghawaan

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase Jawaban
1.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam memiliki bukaan pada jendela	(Ya) (Tidak)	29,4% 70,6%
2.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam memanfaatkan penghawaan alami (udara alami)	(Ya) (Tidak)	5,9% 94,1%
3.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam menggunakan penghawaan buatan (kipas angin/AC)	(Ya) (Tidak)	100% 0%
4.	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam sangat tergantung terhadap penghawaan buatan (Kipas Angin/AC)	(Ya) (Tidak)	94,1% 5,9%

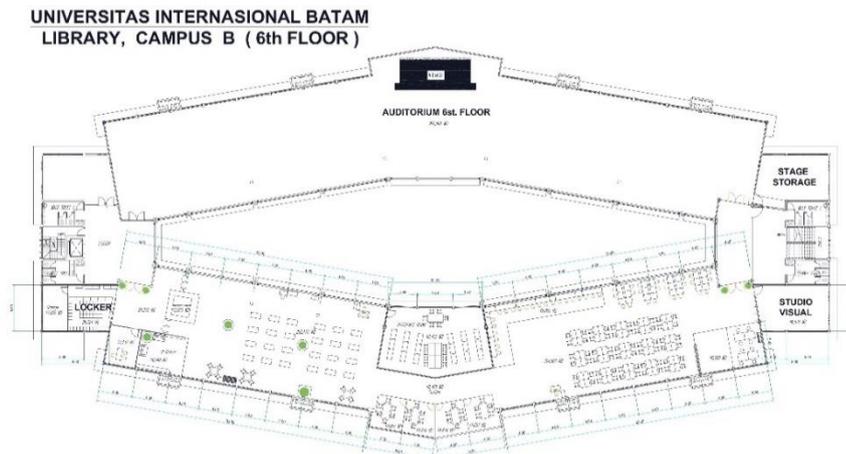
5	Apakah Perpustakaan Universitas Internasional Batam bisa mengurangi penggunaan energi dengan pemanfaatan penghawaan alami (udara alami) pada pagi hari, siang hari, sore hari, maupun malam hari	(Bisa) (Tidak Bisa)	41,2% 58,8%
---	--	------------------------	----------------

Sumber: Pribadi, 2023

Dari hasil responden terhadap survei kuesioner, seluruh responden merupakan mahasiswa-mahasiswi Universitas Internasional Batam dan pernah mengunjungi Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Responden merupakan perwakilan mahasiswa-mahasiswi Universitas Internasional Batam dan rata-rata usia responden berada di 20 tahunan. Rata-rata waktu kunjungan ke perpustakaan dilakukan oleh responden berada pada waktu sore dan malam. Survei kuesioner dari aspek pencahayaan, responden setuju akan pemanfaatan cahaya matahari yang diterapkan pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam pada siang hari dan Perpustakaan Universitas Internasional Batam tidak menggunakan pencahayaan buatan pada siang hari. Pencahayaan buatan hanya dibutuhkan Perpustakaan Universitas Internasional Batam pada malam hari dimana tidak ada sinar matahari sebagai pencahayaan alami. Responden setuju bahwa pemanfaatan pencahayaan alami yang diterapkan oleh Perpustakaan Universitas Internasional Batam dapat mengurangi penggunaan akan energi. Pencahayaan alami yang dimanfaatkan oleh perpustakaan ini melalui jendela yang berada pada setiap sisi bangunan. Survei kuesioner dari aspek penghawaan, responden setuju bahwa Perpustakaan Universitas Internasional Batam belum menerapkan penghawaan alami dan Perpustakaan Universitas Internasional Batam sangat tergantung pada pendingin ruangan (AC) pada saat jam operasional perpustakaan. Responden juga setuju bahwa Perpustakaan Universitas Internasional Batam belum bisa mengurangi penggunaan energi dari aspek penghawaan karena sangat tergantung akan penghawaan buatan pada saat jam operasional perpustakaan. Kesimpulan dari aspek pencahayaan dan penghawaan, responden setuju bahwa Perpustakaan Universitas Internasional Batam masih kurang dalam pendekatan arsitektur hijau pada bangunan perpustakaan.

Temuan

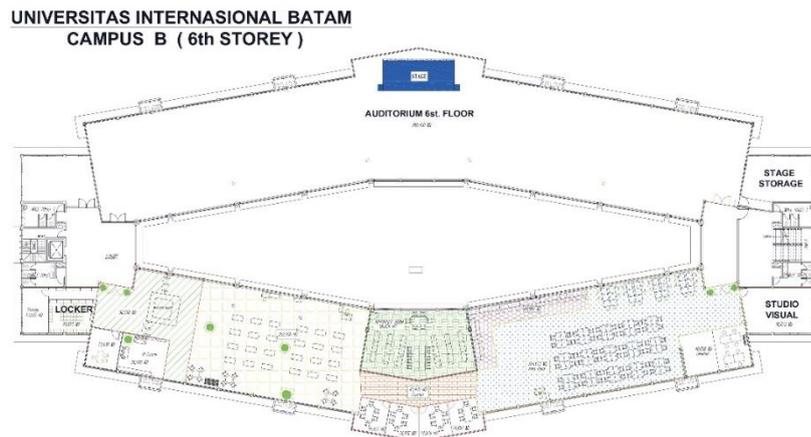
Hasil observasi yang dilakukan penulis pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam berupa pengamatan langsung mengenai aspek pemanfaatan energi pada penggunaan pencahayaan buatan dan penghawaan buatan. Pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam memiliki jumlah jendela sebanyak 145 daun jendela. Dari keseluruhan jendela pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam terdapat sebanyak 7 daun jendela hidup dari total 145 daun jendela. Posisi perletakan jendela dapat dilihat pada Denah Tata Letak Perpustakaan Universitas Internasional Batam pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Denah Tata Letak Perpustakaan Universitas Internasional Batam

Sumber: Pengelola Perpustakaan Universitas Internasional Batam, 2023

Ruangan Perpustakaan Universitas Internasional Batam terbagi menjadi beberapa area yang memiliki luasan area tersendiri. Area pada perpustakaan ini terdiri dari loker, resepsionis, ruang pimpinan, BI Corner, area rak buku, ruang referensi, koridor, ruang diskusi, area komputer, area membaca, dan lesehan yang memiliki luasan area yang berbeda-beda sesuai kebutuhan dari area-area tersebut. Seluruh area pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam tersusun sesuai fungsi dari masing-masing area tersebut. Pada area loker terletak pada bagian sebelum memasuki area resepsionis dan ruang pimpinan serta BI Corner berada dekat pada area resepsionis. Area rak buku terletak berdekatan dengan ruang referensi dan untuk menuju ruang baca harus melewati koridor yang dimana antara koridor terdapat ruang referensi dan empat ruang diskusi. Area komputer dan lesehan berada pada area baca. Denah tata letak pada masing-masing area dapat dilihat lebih detail pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Denah Tata Letak Perpustakaan Universitas Internasional Batam
 Sumber: Pengelola Perpustakaan Universitas Internasional Batam, 2023

Pada observasi yang dilakukan penulis di Perpustakaan Universitas Internasional Batam, penulis melakukan dokumentasi pada empat area berbeda. Dokumentasi pertama pada arah timur laut dengan angka 60°, dokumentasi ke dua pada arah barat laut dengan angka 318°, dokumentasi ke tiga pada arah tenggara dengan angka 139°, dan dokumentasi ke empat pada arah barat daya dengan angka 203°. Hasil dokumentasi yang dilakukan oleh penulis pada empat sisi berbeda pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Dokumentasi pada Empat Sisi Berbeda

No	Dokumentasi	Waktu	Arah Mata Angin/Derajat
1.		15:16 WIB	Arah Timur Laut/60°

2.		15:44 WIB	Arah Barat Laut/318°
3.		15:53 WIB	Arah Tenggara/139°
4		16:30 WIB	Arah Barat Daya/203°

Sumber: Pribadi, 2023

Analisis Terhadap Temuan dengan Pendekatan Arsitektur Hijau

Data yang dikumpulkan oleh penulis pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam terkait pencahayaan dan penghawaan yang diterapkan oleh Perpustakaan Universitas Internasional Batam terkait pencahayaan yaitu mengenai jendela dan pencahayaan buatan (lampu) yang menjadi pertimbangan dalam menganalisis aspek pencahayaan. Dari aspek penghawaan, data yang dikumpulkan penulis berkaitan dengan penghawaan buatan (pendingin ruangan/AC) yang berada pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam akan dilakukan analisis efisiensi bangunan dengan prinsip hemat energi dari pendekatan arsitektur hijau. Efisiensi bangunan pada aspek penghematan energi pada sebuah bangunan sangat berpengaruh terhadap kehidupan berkelanjutan yang lebih aman dan nyaman. Perpustakaan ini beroperasi dari pukul 09.00 hingga pukul 20.45 WIB setiap hari Senin hingga Jumat. Pada hari Sabtu, perpustakaan hanya beroperasi selama 6 jam dimulai dari pukul 09.00 hingga pukul 15.00 WIB. Untuk hari Minggu, perpustakaan tidak beroperasi.

Perpustakaan Universitas Internasional Batam memanfaatkan pencahayaan alami pada saat jam operasional perpustakaan dimulai pada pukul 09.00 hingga pukul 18.00 WIB. Perpustakaan ini mulai menghidupkan pencahayaan buatan pada pukul 18.00 WIB dimana pencahayaan alami sudah tidak bisa berfungsi dengan baik karena matahari sudah mulai terbenam. Perpustakaan ini akan menghidupkan pencahayaan buatan pada siang hari jika terjadi

hujan yang membuat pencahayaan alami tidak bisa dimanfaatkan secara optimal yang bisa mengganggu kenyamanan pengguna. Pencahayaan buatan akan dimatikan/dinonaktifkan pada pukul 20.45 WIB, dimana jam operasional perpustakaan ini berakhir. Sebanyak 145 daun jendela yang terletak pada seluruh sisi bangunan perpustakaan ini yang membuat pemanfaatan pencahayaan alami pada siang hari bisa bekerja optimal. Pemanfaatan pencahayaan alami yang diterapkan oleh Perpustakaan Universitas Internasional Batam dapat mengurangi penggunaan energi listrik dan berdampak baik bagi bangunan tersebut. Dengan memanfaatkan pencahayaan alami pada siang hari, perpustakaan ini mengurangi penggunaan energi pada aspek pencahayaan sebanyak 9 jam dalam satu hari operasional penuh dengan tidak mengaktifkan pencahayaan buatan (terkecuali hujan yang membuat pencahayaan alami tidak bisa bekerja dengan optimal). Dengan penerapan ini, Perpustakaan Universitas Internasional Batam hanya bergantung pada pencahayaan buatan saat kondisi hujan dan malam hari.

Perpustakaan Universitas Internasional Batam memiliki 145 daun jendela yang terletak pada seluruh sisi bangunan dan hanya memiliki 7 daun jendela hidup dari 145 daun jendela yang diaplikasikan pada bangunan ini. Tujuh daun jendela hidup yang diaplikasikan pada bangunan ini tidak dimanfaatkan dengan maksimal untuk menerima penghawaan alami. Tujuh daun jendela hidup hanya ditutup seperti daun jendela mati lainnya pada saat bangunan ini beroperasi. Dengan tidak memanfaatkan penghawaan alami, bangunan ini sangat tergantung dengan penghawaan buatan (pendingin ruangan) pada saat jam operasional perpustakaan. Penghawaan buatan sangat dibutuhkan pada bangunan ini, karena tidak ada sirkulasi udara alami yang akan membuat ruangan ini panas dan membuat ketidaknyamanan bagi pengguna ruang. Dengan ketergantungan akan penghawaan buatan, bangunan ini belum bisa meminimalisasi penggunaan energi. Penghawaan buatan akan diaktifkan pada saat jam operasional perpustakaan. Perpustakaan Universitas Internasional Batam masih tergantung akan pencahayaan buatan pada saat kondisi hujan dan malam hari. Perpustakaan ini juga sangat tergantung pada penghawaan buatan, karena dari mulai jam operasional penghawaan buatan sudah harus diaktifkan sebagai pengganti sirkulasi udara alami pada bangunan ini. Pencahayaan buatan dan penghawaan buatan pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam akan dinonaktifkan pada saat perpustakaan ini tidak beroperasi. Dengan ketergantungan terhadap pencahayaan buatan dan penghawaan buatan, Perpustakaan Universitas Internasional Batam masih tergolong kurang mendekati konsep arsitektur hijau.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang dikumpulkan oleh penulis, Perpustakaan Universitas Internasional Batam masih tergolong kurang mendekati konsep arsitektur hijau. Ini disebabkan karena perpustakaan ini masih tergantung pada pencahayaan buatan dan penghawaan buatan pada saat jam operasional perpustakaan. Pencahayaan buatan masih dibutuhkan oleh perpustakaan ini pada saat kondisi hujan dan malam hari karena perpustakaan memerlukan pencahayaan yang cukup bagi pengguna ruang terutama ruang baca. Dari aspek penghawaan buatan, perpustakaan ini sangat tergantung akan penghawaan buatan pada ruangan sebagai pengganti sirkulasi udara alami. Dari mulai jam operasional, penghawaan buatan sudah harus dibutuhkan hingga jam operasional perpustakaan ini berakhir untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna ruang. Rekomendasi bagi penelitian selanjutnya, agar dapat melakukan penelitian yang membahas lebih lanjut mengenai efisiensi bangunan dari aspek penggunaan air bersih dan pemanfaatan iklim setempat dengan pendekatan arsitektur hijau pada bangunan komersial selain perpustakaan.

Daftar Pustaka

- Setiawan, D. Utami, T. B. (2016). Tipologi Perubahan Elemen Fasad Bangunan Ruko pada Penggal Jalan Puri Indah, Jakarta Barat. *Vitruvian Jurnal Arsitektur, Bangunan dan Lingkungan*, Vol. 6 No. 1, 15-24
- Aguspriyanti, Carissa Dinar, and dkk. 2021. "Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Berkonsep Green Architecture Di Kampung Tua Tanjung Riau." *Journal of Architectural Design and Development* 2(1): 54.
- Arum, Ayu Puspa, and Yoana Marfianti. 2021. "Pengembangan Perpustakaan Digital Untuk

- Mempermudah Akses Informasi.” *Information Science and Library* 2(2): 92–100.
<http://journals.usm.ac.id/index.php/jils>.
- Ghiyas, Muhammad, and dkk. 2020. “Kajian Penerapan Konsep Arsitektur Hijau Pada Bangunan Museum Geologi. Studi Kasus : Museum Fossa Magna Jepang.” *Jurnal Arsitektur PURWARUPA* 4: 25–32.
- Huda, Ikmal Choirul. 2020. “Peranan Perpustakaan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar.” *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan* 2(1): 38–48.
- Licht, Fordergemeinschaft Gutes. 2004. “Pencapaian Buatan.” : 5–24.
- Lubis, Abubakar. 2007. “Energi Terbarukan Dalam Pembangunan Berkelanjutan.” *Teknologi Lingkungan* 8(2): 155–62.
- Nugraha, Aditya Fhazar, and Yeptadian Sari. 2020. “Konsep Arsitektur Hijau Pada Bangunan Beitou Public Library.” *Nature: National Academic Journal of Architecture* 7(2): 172.
- Permata, Mita Rahayu, and Yeptadian Sari. 2019. “Persepsi Pengunjung Terhadap Implementasi Arsitektur Hijau Pada Bangunan Pusat Perbelanjaan.” *Jurnal Arsitektur* 3(2): 137–44.
- Pinassang, Jeanny Laurens, and dkk. 2022. “PENGUNAAN BIOCHAR SEBAGAI MATERIAL BANGUNAN GREEN INDOOR PLAYGROUND BERKELANJUTAN DI BATAM.” 03(01): 38–44.
- PP_No_79_2014. 2014. “PP_No_79_2014 (Energi).Pdf.”
- Rusadi, Paramita, and dkk. 2019. “Penerapan Konsep Arsitektur Hijau Pada Perencanaan Agrowisata Kopi Di Temanggung.” *Jurnal Arsitektur PURWARUPA* 3(4): 25–30.
- Sailendra, Kevin Naufal, and Khotijah Lahji. 2021. “Perkantoran United Tractors Head Office Dan Gedung Bi Solo Study of Green Architecture Principles in Office Buildings United Tractor Head Office and Bi Solo Building.” : 92–97.
- Saputra, Bayu Agung. 2022. “TAMAN HIBURAN REGIONAL DI SAWOJAJAR KOTA MALANG TEMA : ARSITEKTUR HIJAU.” 2: 33–52.
- SOHO, Buku. 2010. “Sumber: Buku SOHO Seri Rumah Ide Hlm 15 9.” *Buku SOHO Seri Rumah*: 9–29.
- Wikipedia. “Evapotranspirasi - Wikipedia Bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas.”
<https://id.wikipedia.org/wiki/Evapotranspirasi>.