

## ANALISIS APLIKASI KONSEP ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA ASRAMA HAJI, RUMAH SUSUN, DAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (Studi Kasus : Asrama Haji Embarkasih Medan, Rumah Susun Kayu Putih, dan SMK N1 Percut Sei Tuan)

Ilham Mulya<sup>1</sup>, Bayu Arwan<sup>1</sup>, Ramadhansyah Hsb<sup>1</sup>, Cut Nuraini<sup>1</sup>, Saufa Yardha Moerni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Arsitektur Institut Teknologi Medan

[ilhammulya50@gmail.com](mailto:ilhammulya50@gmail.com)  
[bayuarwan06@gmail.com](mailto:bayuarwan06@gmail.com)  
[ramadhansyahhsb@gmail.com](mailto:ramadhansyahhsb@gmail.com)  
[cnuraini@itm.ac.id](mailto:cnuraini@itm.ac.id)  
[saufa.yardha@itm.ac.id](mailto:saufa.yardha@itm.ac.id)

**ABSTRAK.** Rendahnya tingkat kepuasan masyarakat terhadap fasilitas sosial (fasos) di sebuah kota / provinsi yang menjadi tujuan masyarakat dalam berbagai urusan pelayanan administrasi, kependudukan dan pendidikan, adalah masalah yang perlu dikaji dalam penelitian ini, dalam kasus ini peneliti memilih Asrama Haji Embarkasih Medan, Rusunawa kayu Putih dan SMK N1 Percut Sei Tuan sebagai objek penelitian, Dimana ketiga objek tersebut banyak melakukan aktivitas didalam ruangan dan memiliki tingkat mobilitas yang padat pada kawasan bangunan tersebut, Sudah semestinya sebagai negara beriklim tropis kita menjadikan eco-building sebagai solusi dari kebutuhan tersebut agar tidak sepenuhnya bergantung terhadap energi buatan untuk setiap operasional bangunan, peneliti menggunakan pendekatan prinsip arsitektur bioklimatik dalam menganalisa objek penelitian untuk mengetahui penyebab rendahnya kepuasan masyarakat terhadap fasos yang ada. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsep arsitektur pada bangunan fasos tersebut. Metode analisis kualitatif yang dilakukan menggunakan teori-teori yang relevan dengan penelitian, yang menghasilkan kesimpulan penggunaan arsitektur bioklimatik pada ketiga fasos tersebut melalui beberapa indikator.

Kata kunci : bioklimatik, prinsip arsitektur bioklimatik, fasilitas sosial.

**ABSTRACT.** *The low level of community satisfaction with social facilities (fasos) in a city / province which is the goal of the community in various administrative, population and education services, is a problem that needs to be examined in this study, in this case the researchers chose the Hajj Embarkasih Medan, Rusunawa Kayu Putih and SMK N1 Percut Sei Tuan as research objects, where the three objects carry out a lot of indoor activity and have a high level of mobility in the building area. As a tropical country, we should use eco-building as a solution to these needs so as not to depend entirely on artificial energy for each building operation, researchers used the principle approach of bioclimatic architecture in analyzing the research object to determine the cause of the low level of community satisfaction with existing social facilities. This research was conducted to determine the architectural concept of the social facilities, the qualitative analysis method was using the relevant theorys to the research, wich resulted in conclusion on the used of bioclimatic architecture in that three social facilities through several indicators*

Kata kunci : bioklimatik, the principles of bioclimatic architecture, social facilities.

### PENDAHULUAN

Arsitektur Bioklimatik merupakan metode perancangan hemat energi yang memperhatikan iklim setempat dan memecahkan masalah iklim dengan menerapkan pada elemen bangunan (Rosang dalam Cahyaningrum, 2017). Peneliti memilih fasilitas sosial sebagai objek penelitian karena krisisnya masalah penggunaan energi buatan yang besar untuk memenuhi kebutuhan operasional fasilitas yang ada, termasuk bangunan fasilitas sosial di kota Medan.

Asrama Haji merupakan salah satu fasos yang sangat dibutuhkan masyarakat terutama masyarakat Indonesia Khususnya kota Medan, Asrama Haji Embarkasih Medan yang berada di Kec. Medan Johor merupakan

tempat untuk mengurus banyak hal terkait dengan penyelenggaraan ibadah Haji.

Berbeda dengan Asrama Haji yang bersifat khusus Rusun lebih bersifat umum yang dibutuhkan masyarakat dengan kondisi tertentu. Rusunawa Kayu Putih yang berlokasi di Jl. Kayu Putih No.9, Mabar, Kec. Medan Deli, adalah hunian vertikal bagi masyarakat berpenghasilan rendah dengan harga sewa/beli yang terjangkau.

Sekolah merupakan Fasos yang paling umum dan dibutuhkan oleh masyarakat yang ingin menuntut ilmu, SMK N 1 Percut Sei Tuan yang berlokasi di Jl. Kolam No.3, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Sebagai sekolah dibidang kejuruan yang mencetak SDM sesuai

kebutuhan pasar dibidang industri maka smk mempunyai banyak mesin teknologi yang menjadi alat peraktek bagi para siswa, hal itu menyebabkan penggunaan energi yang besar dalam sistem operasionalnya.

Dari ketiga objek diatas memiliki permasalahan masing-masing dalam arsitektur yang sesuai dengan keadaan lingkungan di sekitarnya. Peneliti memilih analisis pendekatan arsitektur bioklimatik sebagai parameter penelitian karena merupakan konsep yang fokus terhadap penggunaan energi. yang memanfaatkan lingkungan sekitar dan kelebihan tersendiri. Pertimbangan terhadap iklim lingkungan sekitar serta pemanfaatan potensi sumber daya energi alami.

### RUMUSAN MASALAH

Permasalahan dari penelitian ini adalah :

Bagaimana penerapan prinsip perancangan Arsitektur Bioklimatik pada Asrama Haji Embarkasih Medan, Rusunawa Kayu Putih, dan SMKN1 Percut Sei Tuan apakah sesuai dengan lingkungan sekitarnya.

### TUJUAN

Tujuan khusus penelitian ini, yaitu untuk mengetahui prinsip perancangan Arsitektur Bioklimatik pada Asrama Haji Embarkasih Medan, Rusunawa Kayu Putih, dan SMKN1 Percut Sei Tuan.

### TINJAUAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Arsitektur Bioklimatik merupakan cabang dari Arsitektur Tropis yang membahas tentang iklim dan lingkungan terhadap bangunan. Bangunan Bioklimatik adalah bangunan yang bentuk bangunannya di susun oleh desain yang pembangunannya hemat energi, yang berhubungan dengan iklim setempat dan data meteorologi, hasilnya adalah bangunan yang berinteraksi dengan lingkungan dengan penjelmaan dan operasinya serta penampilan berkualitas tinggi. Yeang (1994) dalam Amalia (2013). Berikut beberapa prinsip arsitektur bioklimatik menurut beberapa ahli seperti Peter Soresen, Ken Yeang dan Tantasavadi.

### Prinsip-prinsip Arsitektur Bioklimatik Menurut Sørensen

Sørensen mengemukakan pendapat sistem bukaan yang dapat diterapkan dalam arsitektur bioklimatik kontemporer (Sørensen, 2008) dalam (Widera, 2014) sebagai berikut:

1. Ventilasi silang berdasarkan tekanan angin di seluruh bangunan. (a)
2. Ventilasi cerobong berdasarkan efek tumpukan yaitu tekanan rendah yang disebabkan oleh meningkatnya udara panas (b)
3. Penangkapan angin dan Menara angin berdasarkan tekanan atas dan tekanan bawah (c)



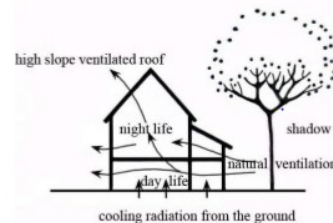
(a) Cross ventilation (b) Chimney ventilation



(c) Wind catcher and wind tower

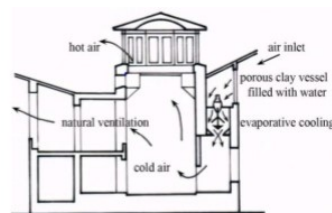
Gambar 1: Model dasar ventilasi alami menurut Sørensen  
(Sumber : Widera, 2014)

Sistem ventilasi untuk menyejukan bangunan di Thailand melalui ventilasi alami menurut Tantasavadi (2001) dalam (Widera, 2014)



Gambar 2: Model dasar ventilasi alami menurut Tantasavadi  
(Sumber : Widera, 2014)

Sistem ventilasi untuk menyejukan bangunan di Mesir melalui system pendinginan udara melalui penguapan menurut Fathy (1986) dalam (Widera, 2014).



Gambar 3: Model dasar ventilasi alami menurut Fathy  
(Sumber : Widera, 2014)

### Prinsip-prinsip Arsitektur Bioklimatik Menurut K. Yeang

Prinsip menurut K. Yeang sebagai berikut :

- *Penempatan Core*, bukan hanya sebagai bagian struktur, juga mempengaruhi kenyamanan termal.
- *Orientasi Bangunan, sangat penting untuk menciptakan konservasi energi.*
- *Penempatan Bukaannya dan Jendela*, Bukaannya jendela sebaiknya menghadap utara dan selatan.
- *Penggunaan Balkon*, Teras –teras yang lebar mudah dibuat taman untuk menanam tanaman yang dapat dijadikan pembayangi sinar yang alami.
- *Membuat ruang Transisional*, Ruang transisional dapat diletakkan ditengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara dan atrium.
- *Desain Pada Dinding*. Penggunaan membran yang menghubungkan bangunan dengan lingkungan dapat dijadikan sebagai kulit pelindung.
- *Hubungan Terhadap Landscape*, Penggabungan antara elemen biotik (tanaman). Dengan elemen abiotik (bangunan) dapat menghasilkan sejuk di dalam bangunan.
- *Menggunakan Alat Pembayangi Pasif*, pembayangi sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung.
- *Penyekat Panas Pada Lantai*, insulator panas yang baik pada kulit bangunan dapat mengurangi pertukaran panas yang terik dengan udara dingin yang berasal dari dalam bangunan.

### Arsitektur Bioklimatik (Tumimomor, 2011)

- Pentingnya memanfaatkan sumber daya energi untuk mengurangi penggunaan sumber daya energi buatan (Energi listrik)
- Lantai dasar bangunan tropis seharusnya menggunakan ventilasi yang alami karena hubungan lantai dasar dengan jalan juga penting,
- Tumbuhan dan lansekap digunakan tidak hanya untuk kepentingan ekologis dan estetika semata, tetapi juga membuat

bangunan lebih sejuk. Mengintegrasikan antara elemen biotik tanaman dengan elemen biotik bangunan,

### Pengaruh Desain Bioklimatik Pada Kenyamanan Termal Pada Bangunan Tinggi (Pangestu, 2011)

Konsep bioklimatik Ken Yeang secara umum menyangkut aspek bentuk, orientasi, geometri tapak, *core*, zona servis, fasad, atrium, lantai dasar, vegetasi, lansekap, ventilasi silang dan struktur bangunan. Jadi konsep bioklimatik ternyata memberikan kontribusi yang sangat besar dalam mempengaruhi isu lingkungan hidup yaitu *global warming*. Bangunan tinggi yang menerapkan konsep bioklimatik dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi alam yang terdapat pada tapak.

### Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang (Wijaya, 2019) *Integrate and better relate vegetation with buildings* antara lain :

- *Juxtaposition*, dilakukan dengan meletakkan material hijau (vegetasi) pada suatu tempat.
- *Intermixing*, dilakukan dengan penyebaran secara berpola pada kuantitas dan area yang besar pada vegetasi dengan permukaan bangunan ( area inorganik).
- *Integration*, dilakukan dengan meletakkan material hijau pada fasad bangunan dengan cara memutar atau spiral dari atas sampai bawah.
- *The placement and incorporation of transitional spaces in the high rise built form*, dilakukan dengan membuat *deep air zone* pada fasade bangunan ( atrium).
- *Makes building forms design and external walls that response to sunshine*, eksplorasi kedalam layer-layer dinding eksternal dari dalam ke lingkungan luar *interface-nya* melalui *transitional spaces*.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode survei lapangan untuk mengumpulkan data dengan sampel *purposif* (bertujuan). Metode analisis kualitatif yang dilakukan menggunakan teori-teori yang relevan dengan penelitian.

Studi kasus yang di ambil dalam penelitian ini berada di Kota Medan dan Kab. Deli Serdang dimana wilayah ini termasuk dalam Tropis

Basah. Indikator yang di pakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Orientasi bangunan
- Bukaan , sirkulasi udara dan pencahayaan alami
- Transisi
- Lansekap

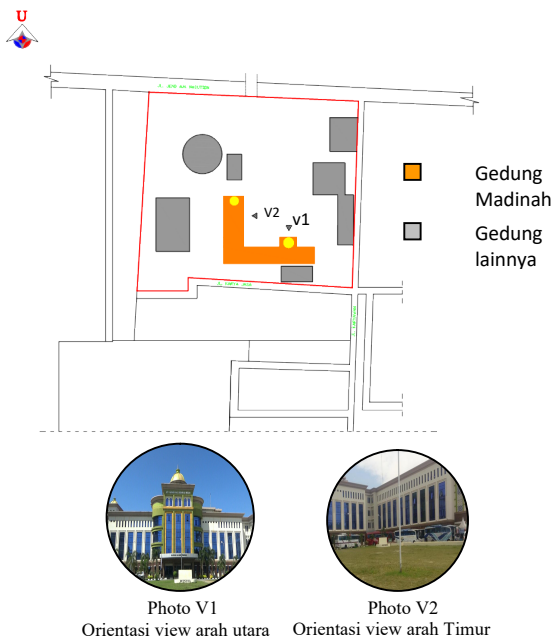
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa objek penelitian dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada sub-bab sebelumnya dan konsep Bioklimatik yang telah dibahas pada Bab II sub-bab 1, analisa objek penelitian akan diuraikan sebagai berikut:

### Asrama Haji Embarkasih Medan

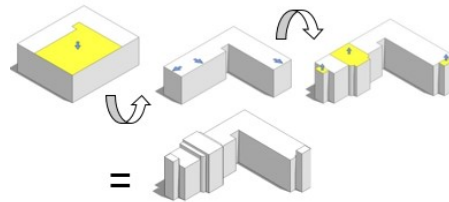
#### a. Orientasi Bangunan

Bentuk massa bangunan “Madinah Al-Munawwarah” seperti huruf L, orientasi fasadnya menghadap ke arah utara pada bentang terlebarnya, dan pada satu bidang fasadnya lagi menghadap ke arah timur, Gubahan massa Gedung Madinah Al Munawaroh memiliki bentuk yang pipih namun dimana terdapat area yang menghadap sisi timur dan barat yang memiliki permukaan terpapar radiasi panas matahari yang luas dimana terkena paparan radiasi panas matahari langsung yang dapat mentransfer radiasi panas nya ke dalam gedung.



Gambar 4: layout orientasi massa  
(Sumber: Analisa peneliti 2020)

Gubahan massa bangunan



Gambar 5: gubahan massa bangunan  
(Sumber: Analisa peneliti 2020)

Orientasi Gedung Madinah Al Munawarrah sudah sesuai dengan prinsip arsitektur Bioklimatik dimana fasad utama bangunan berorientasi utara dan selatan.

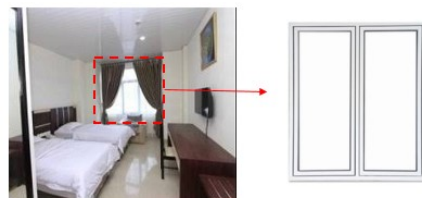
#### b. Bukaan, sirkulasi udara dan Pencahayaan alami

Bukaan massif pada gedung Madinah Al Munawarrah berada pada sisi fasad bangunan. Dimana bukaan terbesar pada arah utara dan timur baik untuk menerima cahaya matahari alami kedalam ruangan.



Gambar 6: bukaan bangunan  
(Sumber: Dokumentasi peneliti 2020)

Tipe bukaan yang terdapat pada Gedung Madinah AL Munawarrah menggunakan jendela *casement* pada gambar di bawah ini.



Gambar 7: jenis bukaan bangunan  
(Sumber: Dokumentasi peneliti 2020)

Sirkulasi udara pada gedung Madinah Al Munawarrah tidak baik, dimana fasade terlihat tidak berongga karena sepenuhnya

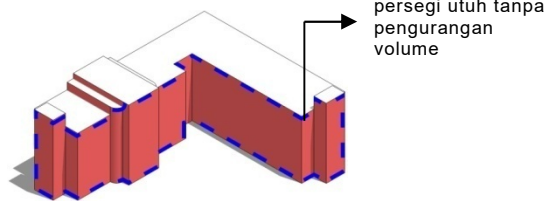
hampir ditutupi oleh kaca, menurut yeang (1994) dalam Amalia (2013) memaksimalkan bukaan pada orientasi arah utara/selatan dapat menguntungkan karena menjadi sirkulasi keluar/masuk bagi angin .



Gambar 8: detail potongan bukaan (Sumber: Analisa peneliti 2020)

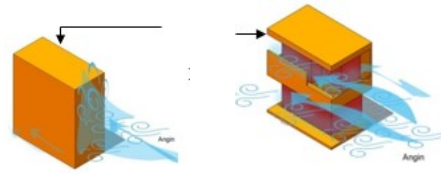
c. Transisi

Pada bentukan massa tidak menggunakan ruang transisi dalam artian bioklimatik adalah zona diantara interior dan eksterior bisa berupa selasar / atrium yang mengarahkan laju angin kedalam bangunan, dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 9: Analisa transisi fasad (Sumber: Analisa peneliti 2020)

Adapun contoh pemamfaatan control angin pada pengaplikasian transisi seperti gambar berikut.



Gambar 10: Analisa transisi fasad (Sumber: Analisa peneliti 2020)

d. Lansekap

Gedung Madinah Almunawwarah tidak mengaplikasikan unsur ekologi yaitu menggabungkan antara tanaman dan bangunan atau menjadikan tanaman bagian dari bangunan seperti salah satu parameter arsitektur bioklimatik yang dikemukakan oleh yeang (dalam jurnal nurul amalia 2014) mengintegrasikan antara biotik (tanaman) dengan abiotik (bangunan) dapat menurunkan suhu didalam bangunan.

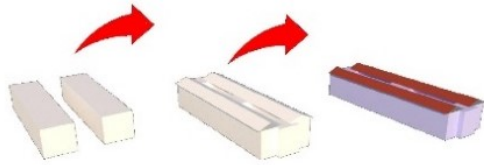


Gambar 11: fasad bagian timur bangunan (Sumber: Dokumentasi peneliti 2020)

**Rusunawa Kayu Putih Medan**

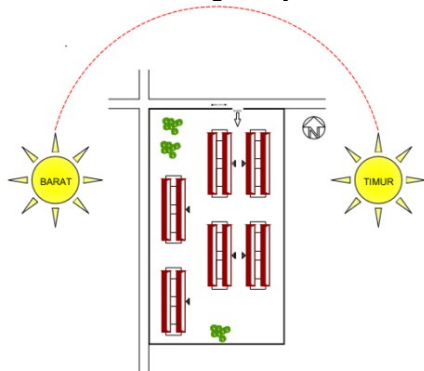
a. Orientasi bangunan

Rusunawa Kayu Putih memiliki massa bangunan berupa 2 buah balok yang dihubungkan, Gubahan massa bagunan yang berbentuk langsing/pipih pada Rusunawa Kayu Putih sangatlah baik hal ini dikarenakan bentuk pipih dapat meminimalisir transfer panas pada dalam bangunan dikarenakan area permukaan terpapar sinar matahari langsung lebih sedikit.



Gambar 12: Gubahan Massa Bangunan  
(Sumber: Analisa Peneliti, 2020)

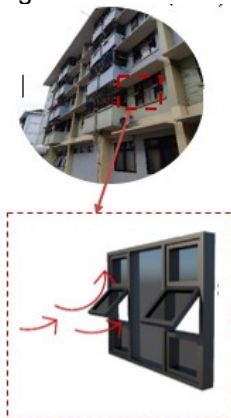
Orientasi massa bangunan bangunan kurang sesuai dengan prinsip arsitektur bioklimatik, hal ini di karenakan bangunan orientasi timur dan barat berpotensi besar mendapatkan paparan radiasi sinar matahari langsung. Dimana hal ini dapat membuat suhu ruang menjadi lebih tinggi.



Gambar 13: Orientasi Bangunan  
(Sumber: Analisa Peneliti, 2020)

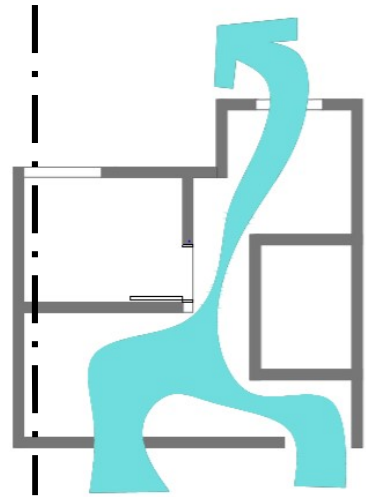
b. Bukaan, Sirkulasi Udara dan Pencahayaan Alami.

Tipikal bukaan yang massif pada Rusunawa Kayu Putih berada pada sisi timur dan barat. Dimana sisi bukaan ini kurang tepat dengan prinsip arsitektur bioklimatik, adapun tipikal bukaan dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 14 : Bukaan pada Rusunawa  
(Sumber: Analisa Peneliti, 2020)

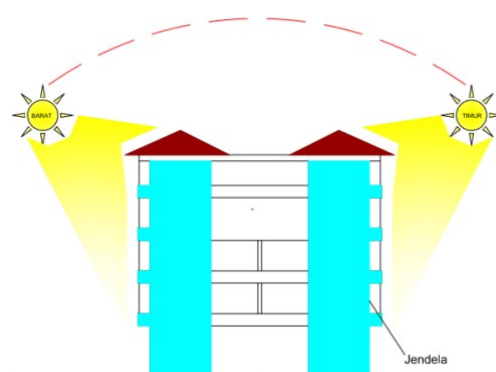
Sistem pengudaraan alami pada Rusunawa kayu putih menggunakan system sirkulasi menyilang pada kamar rusunnya.



Gambar 15 : Skema sistem pengudaraan alami menyilang pada kamar rusunawa  
(Sumber: Analisa Peneliti, 2020)

Pencahayaan alami pada bangunan rusun cukup baik dikarenakan mendapatkan cahaya alami yang bagus namun peletakaannya yang menyebabkan suhu ruangan menjadi tinggi karna radiasi panas matahari langsung pada sisi barat.

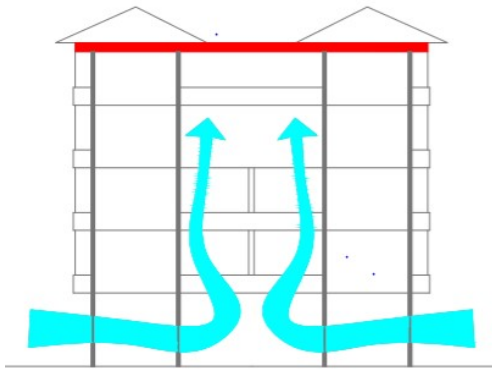
Rusun Menerima Cahaya Matahari Langsung Dari Arah Timur Dan Barat



Gambar 16 : Pencahayaan pada Bangunan  
(Sumber: Analisa Peneliti, 2020)

e. Transisi  
Area transisi pada bangunan Rusunawa Kayu Putih berada pada tengah bangunan

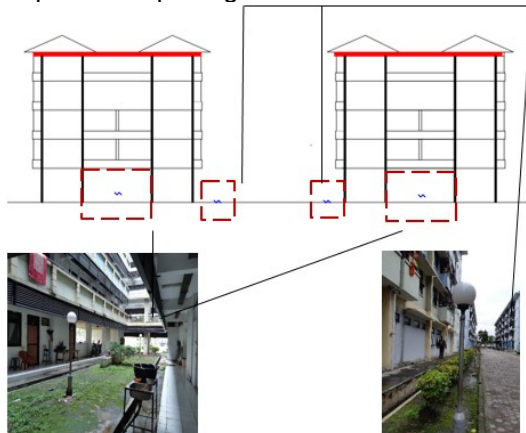
yang berfungsi sebagai Void. Void ini berguna sebagai jalur yang mengalirkan udara alami kedalam kamar rusun. Hal ini sesuai dengan teori arsitektur bioklimatik Yeang dimana ruang transisi diartikan sebagai ruang antara eksterior dan interior yang berfungsi sebagai ruang udara. Skema transisi dapat di lihat pada gambar berikut.



Gambar 17: Transisi Rusunawa Kayu Putih (Sumber: Dokumentasi 2019)

f. Lansekap

Rusunawa kayu putih memiliki lansekap yang tidak memiliki keterkaitan unsure biotik (tanaman) dan unsure abiotik (bangunan). Namun bangunan lantai dasar gedung Rusunawa Kayu Putih di gunakan sebagai area terbuka yang di gunakan sebagai kantor, musholah, taman, dan parkir. Hal baik dalam untuk menyalurkan udara pada gedung.hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

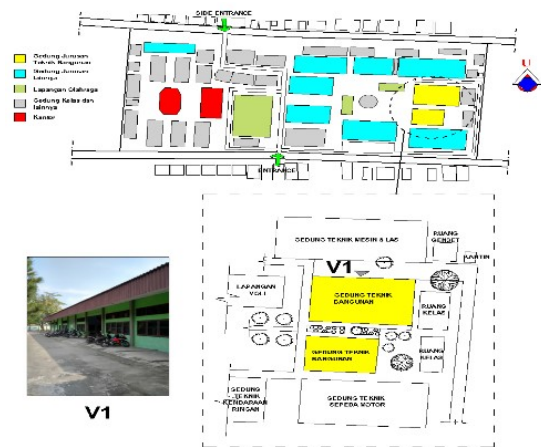


Gambar 18 : Lansekap Rusunawa Kayu Putih (Sumber: Dokumentasi, 2019)

**SMKN 1 Percut Sei Tuan**

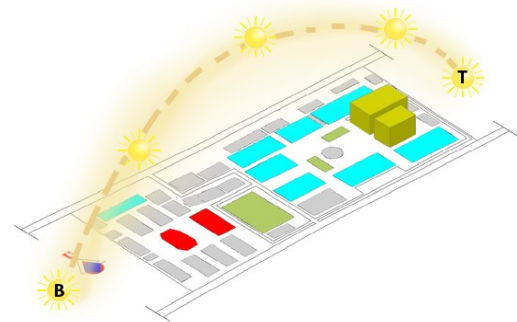
a. Orientasi pada bangunan

Orientasi gedung teknik bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan menghadap utara dan selatan dengan 2 gubahan massaberbentuk persegi panjang dimana orientasi ini bagus di karenakan menghindari matahari langsung pada siang dan sore hari, di karenakan kondisi suhu wilayah Kecamatan Percut Sei Tuan yang cukup panas. Orientasi gedung SMKN 1 Percut Sei Tuan bangunan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 19: Layout dan Orientasi massa bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Analisa Peneliti, 2020)

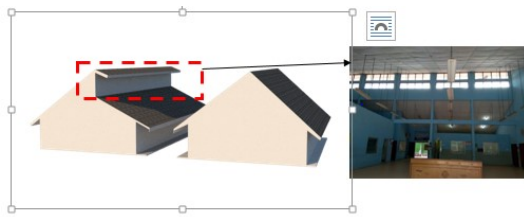
Orientasi yang paling baik untuk bangunan tropis adalah menghadap utara dan selatan, yang memberikan keuntungan dalam penggunaan ventilasi itu sendiri. Orientasi gedung Teknik Bangunan SMKN 1 Percut ei Tuan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 20 : Orientasi matahari terhadap bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Analisa Peneliti, 2020)

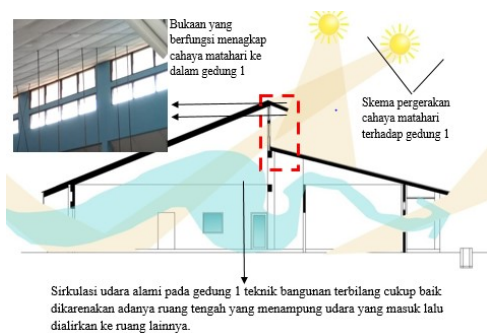
b. Bukaian dan Pencahayaan

Bukaian pada gedung teknik bangunan berada pada sisi utara dan selatan yang massif, dimana menurut yeang (1994, dalam firmansyah, 2017). Adapun bukaian yang berbeda yang berada pada antara atap pada gedung 1 Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan dimana bukaian ini menghadap selatan yang berfungsi untuk memasukan cahaya alami ke dalam gedung. Bukaian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 21: Tipikal bukaian diantara atap gedung Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Dokumentasi, 2020)

Pencahayaan pada gedung 1 cukup bagus dimana orientasi bukaian yang menghadap selatan dan utara tidak membawa gelombang panas dari matahari. Bukaian yang ada mampu memasukan sinar matahari yang dapat mengurangi kebutuhan cahaya dari lampu listrik pada saat siang hari, terutama bukaian yang berada pada atas bangunan di antara kedua atap.

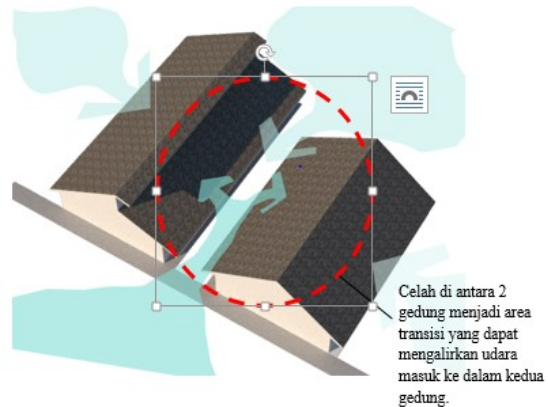


Gambar 22 : Pencahayaan dan sirkulasi gedung 1 Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Analisa Peneliti, 2020)

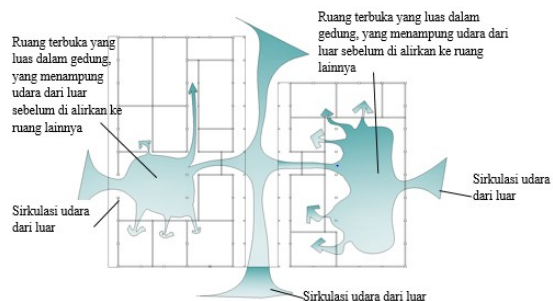
c. Transisi

Gedung jurusan Teknik Bangunan SMKN 1 percut Sei Tuan dibuat menjadi 2 bagian hal ini sangat baik dikarenakan dapat mencegah tidak baiknya sirkulasi udara yang baik dikarenakan bentang yang terlalu lebar. Celah diantara kedua gedung sebagai ruang transisi dapat berguna

sebagai jalur masuk sirkulasi udara, dimana angin dari arah luar mengalir melalui ruang transisi lalu masuk ke gedung, dimana di dalam gedung terdapat ruang terbuka besar yang dapat menampung udara yang masuk sebelum di aliri ke ruang ruang lainnya. Adapun gambar ruang transisi pada gedung Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 23: Transisi pada luar bangunan Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Penulis, 2020)



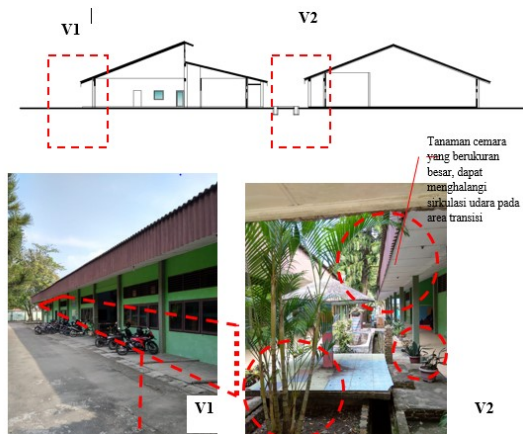
Gambar 24: Transisi pada dalam bangunan Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Penulis, 2020)

d. Lanskap

Gedung Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan tidak mengaplikasikan unsur bioklimatik pada lanskap bangunan, dimana tidak terdapat penggabungan antara tanaman dan bangunan. penggabungan ini tidak hanya memperindah saja. Hal ini di kemukakan oleh Yeang (1994, dalam Firmansyah, 2017) dimana Tumbuhan tidak hanya memenuhi unsur estetika namun juga sebagai ekologi bangunan, hal ini menciptakan terjadi integrasi antara



elemen biotik ( tanaman ) dan elemen abiotik ( bangunan ), dimana menurutnya hal ini dapat membantu memrikan efek dingin pada bangunan yang dapat membantu penyerapan O<sub>2</sub> dan pelepasan CO<sub>2</sub>.



Gambar 25: Vegetasi pada gedung Teknik Bangunan SMKN 1 Percut Sei Tuan (Sumber : Dokumentasi, 2020)

## KESIMPULAN

Arsitektur Bioklimatik merupakan pendekatan desain bangunan terhadap iklim setempat untuk menciptakan kenyamanan bagi pengguna. berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa setiap jenis bangunan memiliki masalah yang berbeda- beda dalam mengaplikasikan konsep arsitektur bioklimatik. Kecocokan terhadap lingkungan sekitar menjadi masalah utama bagi setiap bangunn karena iklim dan pengaruh lingkungan di setiap objek sangat berbeda.

Dari ketiga objek penelitian yaitu Asrama Haji Embarkasi Medan, Rusunawa Kayu Putih, dan SMKN 1 Percut Sei Tuan yang di analisis untuk melihat kesesuaian terkait Arsitektur Bioklimatiknya ialah orientasi bangunan, bukaan dan pencahayaan, transisi, dan lansekap. Hasil analisis pada ketiga objek sebagai berikut.

- Asrama Haji Embarkasi Medan  
Dari empat indikator yang diteliti, Asrama Haji Embarkasi Medan hanya menerapkan 1 indikator yaitu orientasi bangunan.
- Rusunawa Kayu Putih

Dari empat Indikator (orientasi matahari, bukaan dan pencahayaan, transisi dan lansekap) Rusunawa Kayu Putih hanya 1 indikator yang sesuai dengan prinsip arsitektur Bioklimatik yaitu penerapan transisi pada bangunan.

- SMK N1 Percut Sei Tuan

Dari empat indikator yang ada SMKN 1 Percut Sei Tuan hanya menerapkan tiga indikator yaitu orientasi, bukaan dan pencahayaan, dan transisi.

## DAFTAR PUSTAKA

Amalia, N, Fasad Bioklimatik Pada Perancangan Perpustakaan Umum di Kedung Kandang Kota Malang, Malang, 2013.

Barghindi, L, Yashiro, T, How can bioclimatic design foster diversification of low- energy building strategies in the future ?- design for long term learning process in residential building, Tokyo, 2019, IOP Conf. Series: Earth and Eviromental Science 294.

Cahyaningrum, H, K, Implementasi Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik Pada bangunan Perpustakaan Di Klaten, Arsitektura, Vol.15, No.2, Oktober 2017

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Asrama Haji di Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 2009.

Firmansyah, R, Penerapan Prinsip Bioklimatik Dalam Perancangan Tropical Orchid Centre,PekanBaru, 2017.

Pangestu, M, D, Pengaruh Desain Bioklimatik Pada KenyamananTermal pada Bangunan Tinggi Karya Ken Yeang : Menara Mesiniaga Di Selangor, Menara Budaya Di Kuala Lumpur, Dan Menara Umno Di Penang – Malaysia, Bandung, September, 2011.

Republik Indonesia, 1988, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 tahun 1988 tentang Rumah Susun Presiden Republik Indonesia.

Republik Indonesia, Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2011.

Tumimomor, I, Poli, H, Arsitektur Bioklimatik, Matrasain Vol 8, No 1,Manado, Mei 2011.

Widera, B, Bioclimatic architecture as an  
Opportutiny for developing countries,  
Poland, Convergence Pepper, May, 20, 2014

Wijaya, I K, M, TelaahTeori, Metode dan  
Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken  
Yeang, UNDAGI : Volume 7, No 1, Juni,  
2019; pp. 36-41