

PERANCANGAN KAMPUS POLITEKNIK MULTIMEDIA GORONTALO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Aswandi S. Lasang¹, Satar Saman², Vierta R. Tallei³

¹²³Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong,
Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo
aswandilasang@gmail.com

Article Info: Received: 14 Agust 2023, Accepted: 2 Juny 2024, Published: 25 Juni 2024

ABSTRACT.

One of the efforts to increase human resources is the provision of appropriate and equitable education institutions across the region for the "implementation and improvement of knowledge, innovation as a literary form that has an objective of teaching the development of science to educate the nation's next generation. The development of human growth is in line with the development of increasingly advanced technology such as the use of radio, PC, smartphone, web, press, television, and in industries such as house production, studio, programming, and other correspondence industry fields. Based on the study rationale, the scope of the study is on the learning place in the field of Multimedia. Currently, Gorontalo Province does not process a campus that specializes in Multimedia a lecture system of 30% theory and 70% practice whose contentst are adjusted to technological development and market need is expected to produce graduates who are competent in their respective fields. Those are as a consideration and adjustment to the function of the building and climatic conditions in the area. The Bioclimatic Architecture theme is utilized to respond to climate change, such as rain, heat, wind, and noise, and regulates the use of energy in buildings and materials that will be used. This study applied the library research method, while the data sources used are primary and secondary press release data, as well as data on the development of enthusiasts in the multimedia major in Gorontalo Province. The data obtained will be a primary reference in designing the Gorontalo Multimedia Polytechnic Campus.

Keywords : Campus Design, Bioclimatic Architecture

ABSTRAK.

Salah satu upaya peningkatan sumber daya manusia adalah penyediaan lembaga pendidikan yang tepat dan merata di seluruh wilayah untuk "implementasi dan peningkatan ilmu pengetahuan, inovasi sebagai bentuk sastra yang bertujuan untuk mengajarkan pengembangan ilmu pengetahuan untuk mencerdaskan generasi penerus bangsa. Perkembangan pertumbuhan manusia sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin maju seperti penggunaan radio, PC, *smartphone*, web, pers, televisi, dan dalam industri seperti rumah produksi, studio, pemrograman, dan bidang industri korespondensi lainnya. Berdasarkan dasar pemikiran kajian, maka ruang lingkup kajian adalah pada tempat pembelajaran di bidang Multimedia. Saat ini Provinsi Gorontalo belum memiliki kampus peminatan multimedia dengan sistem perkuliahan 30% teori dan 70% praktik yang isinya disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar yang diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang berkompeten di bidangnya masing-masing. Hal tersebut sebagai pertimbangan dan penyesuaian terhadap fungsi bangunan dan kondisi iklim di kawasan tersebut. Tema Arsitektur Bioklimatik dimanfaatkan untuk merespon perubahan iklim, seperti hujan, panas, angin, dan kebisingan, serta mengatur penggunaan energi pada bangunan dan material yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif, sedangkan sumber data yang digunakan adalah data siaran pers primer dan sekunder, serta data perkembangan peminat jurusan multimedia di Provinsi Gorontalo. Data yang diperoleh akan menjadi acuan utama dalam perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo.

Kata Kunci : Perancangan Kampus Multimedia, Arsitektur Bioklimatik

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi merupakan Lembaga pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan baik secara akademis maupun keterampilan (Sayan Suryana, 2018). Inovasi atau potensi ekspresi sebagai wujud lokal akademik yang memiliki tujuan besar untuk mengajarkan perkembangan ilmu pengetahuan untuk mendidik generasi penerus bangsa. Olehnya itu perlu adanya suatu tempat yang dapat mewadahi berbagai jenis kegiatan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang multimedia yang telah terjadi selama dua puluh tahun terakhir sudah membawa dunia ke peradaban yang lebih maju dan modern dan sudah mempengaruhi kehidupan manusia. Berdasarkan indra yang digunakan peserta didik dalam memanfaatkan media pembelajaran. Media dapat dibagi menjadi tiga yaitu media audio, media visual, dan media audio visual (Marjuni dan Harun, 2019). Dengan perkembangan multimedia yang sangat cepat membuat hubungan antara manusia dan multimedia tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari, yang sudah mempengaruhi gaya kehidupan masyarakat, seperti penggunaan, radio, PC, *smartphone*, web, pers, dan televisi.

Inovasi teknologi telah berubah dan menjadi bagian tak terpisahkan dari budaya masyarakat masa kini serta secara tidak langsung mendorong harus adanya ahli-ahli pada bidang multimedia. Dengan terus berkembangnya kebutuhan pada bidang tersebut di tengah kekurangan SDM, maka perlu disesuaikan dengan adanya ketersediaan tempat pendidikan multimedia.

Berdasarkan data primer yang didapatkan peminat siswa jurusan multimedia tahun 2021 yang ada di Kota Gorontalo berjumlah 184 siswa. Saat ini Kota Gorontalo memiliki beberapa kampus yang menyediakan jurusan yang

bergerak di bidang multimedia seperti Universitas Ichsan Gorontalo, Kampus Muhammadiyah Gorontalo, Politeknik Gorontalo, dan Universitas Gorontalo. Akan tetapi keadaan sarana dan prasarana untuk mendukung proses perkuliahan masih terbatas, seperti kurangnya ruang *staff* untuk menunjang administrasi ruang laboratorium untuk menunjang prasarana pembelajaran dan penelitian serta ruang kelas untuk menampung seluruh mahasiswa tidak sebanding dengan jumlah peminat yang tiap tahun mengalami peningkatan yang cukup tinggi.

Dengan mempertimbangkan potensi dan persoalan-persoalan yang telah disebutkan maka dibutuhkan adanya politeknik yang memberikan pembelajaran pada bidang multimedia di Kota Gorontalo. Politeknik Multimedia Gorontalo adakah untuk merencanakan lulusan/spesialis yang siap bekerja yang memiliki kemampuan penguasaan dan kemampuan sesuai kecepatan peningkatan dunia modern dan tuntutan dunia kerja, khususnya penguasaan dalam inovasi dan data. Melihat kemungkinan-kemungkinan tersebut di masa depan, Politeknik Multimedia Gorontalo harus dapat berkembang dan berkreasi mengingat politeknik utama di Indonesia yang bergerak di bidang pelatihan di bidang Multimedia dan perancangan inovasi yang masih sedikit. Dengan cara ini, dalam jangka panjang, pendirian kampus akan membutuhkan fasilitas yang lebih lengkap dan memadai. Karena pendidikan lanjutan yang ada, misalnya perguruan tinggi dan institusi kurang siap mengakomodasi perkembangan teknologi dan tuntutan dunia kerja.

Untuk itu Politeknik Multimedia Gorontalo mengatur sistem perkuliahan 30% teori yang diterapkan kemudian 70% praktik yang isinya disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar. Dalam hal ini diharapkan dapat memberikan pembelajaran yang memuaskan dalam memahami, memeriksa, dan menangani masalah, dan ahli dalam kemampuan

untuk merancang, bekerja dan mengawasi berbagai proyek dan latihan multimedia. Dengan ini, diyakini lulusan akan lebih siap untuk bekerja, serta memiliki pemahaman di bidangnya.

Perancangan kampus ini menggunakan pendekatan Arsitektur Bioklimatik dengan pertimbangan dan penyesuaian terhadap fungsi bangunan serta kondisi iklim pada Kawasan.

Menurut JPriatman (2002) dalam Irmasari (2011). Arsitektur Bioklimatik adalah desain yang metodologi penggunaan energi paling sedikit dengan menggunakan energi dan iklim lingkungan untuk membuat kondisi nyaman bagi penggunanya. Hal ini dicapai dengan menggunakan organisasi morfologi dengan metode pasif yaitu pengaturan massa bangunan dan perencanaan tapak, orientasi bangunan, desain fasad, peralatan pembayangan, instrument penerangan alam, dan warna selubung bangun.

Pemanfaatan penerapan desain bioklimatik secara umum yaitu :

- a. Mengurangi konsumsi energi dengan memanfaatkan unsur alam.
- b. Melakukan perlindungan terhadap ekosistem.
- c. Meningkatkan produktivitas kerja atas dasar kenyamanan termal.
- d. Memiliki pengaruh terhadap Kesehatan karena menggunakan unsur yang ada pada alam.

Menurut Yeang (2004) dan Williams (2007) dalam Irmasari (2011), Prinsip-prinsip dalam mendesain bangunan agar berkelanjutan antara lain:

a. Orientasi Bangunan

- Orientasi terhadap matahari (pencahayaan), Bidang bangunan yang semakin luas akan menerima radiasi matahari yang besar pula terhadap bangunan itu sendiri, dalam kasus ini sebaiknya bidang bangunan terluas (bangunan yang bentuknya memanjang) sebagiknya mempunyai orientasi ke utara-selatan sehingga sisi bangunan yang pendek akan menghadap ke timur-barat yang nantinya akan menerima radiasi matahari langsung.

- Orientasi terhadap angin (penghawaan), Pada orientasi terhadap angin perlu di perhatikan ukuran, jenis, posisi lubang jendela, dan posisi bangunan dengan tujuan sebagai pergantian udara panas pada ruangan agar terhindar dari kelembaban udara.

b. Elemen Arsitektur

- Pelindung Matahari, Ketika posisi bangunan pada arah barat dan timur tidak dapat dihindari maka perlu adanya elemen pelindung matahari.
- Material dan Warna, Proses konduksi adalah masuknya panas matahari menuju bangunan melalui dinding, atap, dan jendela kaca. Olehnya itu perlu adanya pemilihan material yang akan digunakan pada bangunan. Kasus pemantulan tadiasi matahari pada bangunan sering terjadi sehingga perlu adanya pemilihan material yang sesuai, tabel berikut menampilkan angka koefisien serapan kalor (%) pada bahan bangunan.
- Vegetasi, Pohon secara langsung dapat menurunkan suhu udara di sekitarnya. Karena daun akan menyerap radiasi matahari untuk fotosintesis dan penguapan, sehingga unsur pohon sangat berpengaruh untuk melindungi sinar matahari yang bersifat panas dan menyilaukan. Pada kasus ini vegetasi memiliki fungsi sebagai :
 - Penahan erosi
 - Mengurangi kebisingan
 - Menimbulkan kesan sejuk dan segar
 - Mengatur gerakan udara pada bangunan
 - Sebagai penahan angin dan penyaring debu
 - Memberikan efek bayangan sebagai area

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan adalah metode deskriptif, yaitu dengan mengadakan pengumpulan data-data primer maupun sekunder yang kemudian dijabarkan dan di analisa sesuai dengan kaidah arsitektur untuk menghasilkan kesimpulan, batasan dan anggapan yang digunakan sebagai

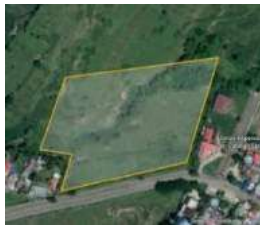
dasar perencanaan dan perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo seperti studi literatur, observasi lapangan dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tapak

Lokasi tapak berada di Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Desa Iloheluma Kec. Tilongkabila, Kab. Bone Bolango dengan luas wilayah $\pm 40.035 \text{ m}^2$. Yang digunakan sebagai tempat perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo sebagai Kawasan pendidikan.

1. Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi *Site* Pilihan (Sumber : Analisis Penulis, 2023)

Di lokasi *site* akan dibangun Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo, yaitu sebagai tempat menempuh pendidikan khususnya pada bidang multimedia. Berdasarkan hasil penilaian potensi lokasi *site* memiliki kategori tinggi yang cocok untuk area pendidikan. *Site* juga sangat strategis berdekatan dengan sarana umum.

2. Kondisi Topografi



Gambar 2. Kondisi Topografi *Site* (Sumber : Analisis Penulis, 2023)

Kondisi tapak memiliki kontur yang cenderung datar dan sedikit bergelombang pada area tertentu di sekitar *site*, dan juga sepanjang jalan utama sudah terpasang

paving blok. Dikarenakan di area-area tertentu memiliki kontur bergelombang maka akan menggunakan sistem *cut* dan *fill* untuk mencegah penurunan tanah.

3. Kondisi Sarana Penunjang dan Utilitas



Gambar 3. Kondisi Utilitas *Site* (Sumber : Analisis Penulis, 2023)

4. Sirkulasi Ruang Luar



Gambar 4. Sirkulasi *Site* (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Didalam *site* terdapat dua sirkulasi untuk dapat mengakses Kawasan kampus yaitu pintu masuk utama dan pintu masuk *service*, serta terdapat jalur kendaraan satu arah, dua arah, dan sirkulasi khusus pejalan kaki.

5. Zonasi *Site* dan Bangunan



Gambar 5. Zonasi (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Berdasarkan pertimbangan analisis zonifikasi *site*, maka penataan perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo adalah sebagai berikut :

- **Zona Privat**, merupakan gedung rektorat dengan area yang tidak

diperuntukkan oleh umum dan memiliki sifat tertutup dan harus memiliki izin untuk bisa mengakses Kawasan tersebut kecuali pengguna tetap gedung tersebut seperti para pimpinan kampus dan jajarannya.

- **Zona Akademik**, merupakan area kawasan semi publik yang akan dipergunakan sebagai tempat belajar mengajar yang sering digunakan oleh mahasiswa atau dosen yang dibagi pada beberapa bagian yaitu : (a). Diperuntukkan untuk ruang kelas, lab studio, aula, dan lain-lain, dengan tata letak berada di tengah tapak untuk menghindari kebisingan berlebihan yang bersumber dari jalan utama, (b). Adalah kawasan auditorium, (c). Adalah kawasan UKM, klinik, dan perpustakaan.
- **Zona Non Akademik**, Merupakan area publik yang terdiri dari beberapa pembagian fungsi ruang untuk menunjang aktivitas secara non akademik dengan tata letak yang berada di depan berdekatan langsung dengan jalan utama karena tidak membutuhkan ketenangan dan mudah di akses oleh umum, seperti (d) bangunan, dan (e) kawasan olahraga seperti lapangan basket, lapangan badminton, dan lain-lain.
- **Zona Penunjang**, merupakan area yang difungsikan sebagai penunjang aktivitas pengguna kampus seperti terdapatnya area kantin, dan *photocopy*.
- **Zona Service**, berada di belakang tapak sebagai penunjang kegiatan kampus seperti ruang ME, ruang CCTV, dan lain-lain. Dengan letak yang berada di belakang tapak.

6. Strategi Penerapan pada Bangunan

a. Orientasi Bangunan

1. **Orientasi Terhadap Matahari (Pencahayaannya)**, Orientasi bangunan pada perancangan kampus dibuat menghadap ke arah timur-barat untuk sisi bangunan yang memiliki sisi luas bangunan yang kecil sehingga radiasi matahari

yang masuk ke bangunan tidak besar.

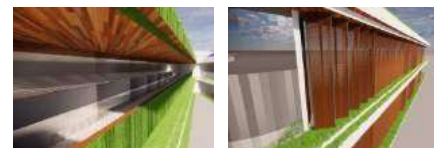


Gambar 6. Orientasi Bangunan (Sumber : Hasil Desain, 2023)

2. **Orientasi Terhadap Angin (Pengaruhannya)**, Pada orientasi terhadap angin untuk meresponnya yaitu membuat posisi bangunan yang di atur penempatannya secara linear dan memberikan ruang antar bangunan sehingga udara terus berganti dan terhindar dari kelembapan udara.

b. Elemen Arsitektur

3. **Pelindung Matahari**, Pelindung matahari menggunakan media *vertical garden* dan juga *secondary skin* yang dapat digerakkan sehingga dapat diatur sesuai arah pencahayaan yang akan masuk kedalam bangunan.



Gambar 7. Pelindung Matahari (*Vertical Garden & Secondary Skin*) (Sumber : Hasil Desain, 2023)

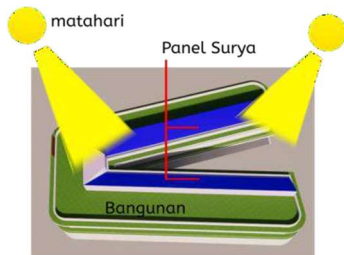
4. **Vegetasi**, Pohon secara langsung dapat menurunkan suhu udara di sekitarnya dan melindungi bangunan dari sinar matahari yang bersifat panas serta menyilaukan. Untuk meresponnya maka vegetasi yang digunakan antara lain terdiri dari vegetasi peneduh, penutup tanah, *vertical garden*, dan penyerap polusi



Gambar 8. Vegetasi (Sumber : Hasil Desain, 2023)

c. Efisiensi Penggunaan Energi

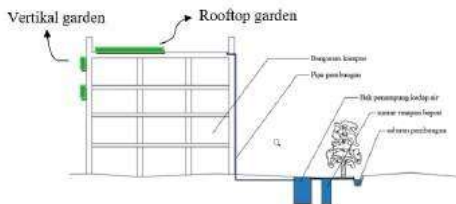
Selain menggunakan sumber energi listrik dari PLN pada bangunan. Energi listrik di hasilkan juga menggunakan sumber tenaga dari panel surya yang diletakkan menghadap arah timur dan barat untuk memaksimalkan energi yang diterima serta genset sebagai energi pendukung.



Gambar 9. Panel Surya (Sumber : Hasil Desain, 2023)

d. Efisiensi Pemanfaatan Air Hujan

Sistem sanitasi air hujan pada tapak yaitu dengan membuat bak penampungan air agar bisa digunakan kembali sebagai sumber air cadangan.

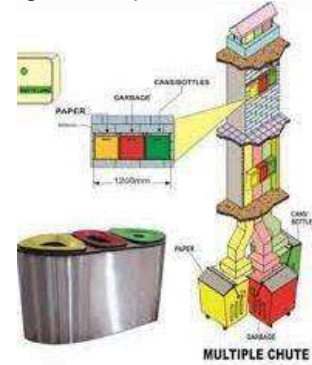


Gambar 10. Sistem Penampungan Air Hujan (Sumber : Analisis Penulis, 2023)

e. Sistem Pembuangan Sampah

Sampah dari pengguna dibuang ketempat sampah yang tersedia di tiap

lantai bangunan, kemudian di tampung di bak penampungan sebelum dibawah oleh mobil pengangkut sampah untuk dibawah ke TPA.



Gambar 11. Sistem Pembuangan Sampah (Sumber : Analisis Penulis, 2023)

B. Sistem Struktur dan Material

Setiap bangunan pada desain Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo memiliki sistem struktur yang berbeda-beda. Meskipun demikian, material-material yang digunakan di dominasi oleh penggunaan beton bertulang pada struktur utama.

1. Struktur Bagian Bawah

a. Pondasi

Pondasi yang digunakan pada perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo ini adalah pondasi tiang pancang.

2. Struktur Bagian Tengah

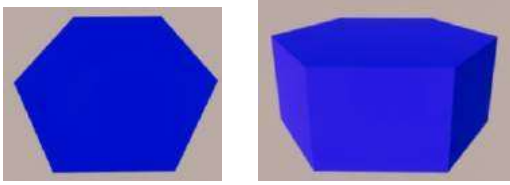
Struktur bagian tengah yang digunakan adalah sistem rangka (balok & kolom) yang mampu menimbulkan ruang-ruang yang luas dan fleksibel, dengan dinding menggunakan batu bata. Untuk plat lantai, kolom, dan balok menggunakan bahan beton bertulang.

3. Struktur Bagian Atas

Perencanaan penggunaan struktur bagian atas yaitu dengan menggunakan penutup atap beton bertulang serta penggunaan baja ringan di beberapa jenis bangunan.

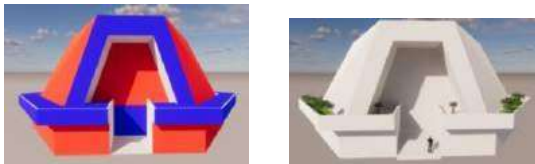
PENERAPAN BIOKLIMATIK PADA DESAIN

Berikut adalah konsep dari arsitektur bioklimatik yang diterapkan pada desain.



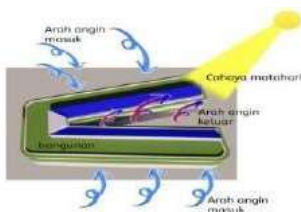
Gambar 12. Transformasi Bentuk (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Tahapan awal yaitu dengan melakukan push/pull ke atas pada bentuk dasar agar memberikan bentuk yang terlihat berisi.



Gambar 13. Transformasi Bentuk (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Selanjutnya bentuk tersebut diolah dengan melakukan push/pull pada beberapa bagian untuk memberikan ketegasan bentuk menjulang ke atas yang memberikan gambaran bangunan utama pada perancangan, dengan tetap memperhatikan unsur bioklimatik seperti adanya taman pada lantai 2 bangunan dan memperlancar sirkulasi udara karena nantinya bangunan ini akan berada di tengah tapak.



Gambar 14. Transformasi bentuk (Sumber : Hasil Desain, 2023)

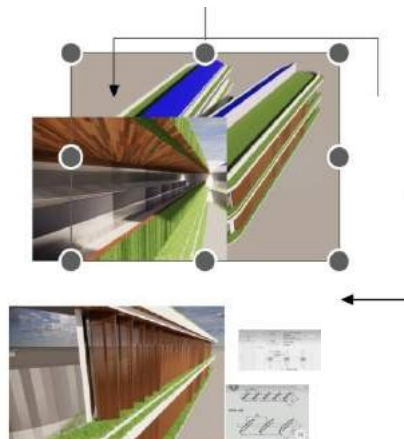
Untuk bangunan perkuliahan itu sendiri di bentuk sedemikian rupa dengan void yang sangat besar berada di tengah bangunan untuk mempercepat sistem sirkulasi penghawaan alami yaitu angin.



Gambar 15. Site Plan (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Untuk bangunan perkuliahan itu sendiri di bentuk sedemikian rupa dengan void yang sangat besar berada di tengah bangunan untuk mempercepat sistem sirkulasi penghawaan alami yaitu angin. setelah bentuk bangunan sudah didapatkan maka dapat digabungkan.

Pada konsep tampilan bangunan dengan menggunakan media vertical garden untuk meningkatkan sirkulasi udara pada bangunan dan mereduksi panas dari cahaya matahari dan, secondary skin yang dapat digerakan sehingga dapat diatur sesuai arah pencahayaan yang akan masuk, dengan penggunaan secondary skin selain melindungi bangunan dari cahaya langsung juga dapat memperkuat tampilan bangunan serta dapat diaplikasikan motif yang menarik pada penerapannya.



Gambar 16. Konsep Tampilan Bangunan (Sumber : Hasil Desain, 2023)

Pada penerapannya roof top garden bertujuan untuk memanfaatkan lantai paling atas bangunan atau penutup bangunan untuk dijadikan tempat bersantai dan ladang oksigen untuk bangunan tersebut.



Gambar 17. Roof Top Garden (Sumber : Hasil Desain, 2023)

KESIMPULAN

Perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo adalah wadah atau tempat berbasis akademik yang didalamnya terjadi proses belajar mengajar dengan jumlah presentasi praktek yang lebih banyak dari pada teori, untuk menciptakan generasi selanjutnya yang paham akan teknologi khususnya pada bidang multimedia. Multimedia itu sendiri biasanya disebut sebagai alat atau media, yang tanpa kita sadari dan pahami sangat membantu kita dalam menjalankan kehidupan sehari-hari di era digital sekarang ini.

Dalam perancangan ini penulis memiliki beberapa kendala di antaranya:

1. Mencari lokasi perancangan yang sesuai dengan kawasan peruntukan area pendidikan yang disesuaikan dengan kedekatan pencapaian fasilitas umum seperti jalan, rumah sakit, dll.
2. Mendesain bentuk bangunan agar memiliki keselarasan dengan bentuk tapak dan tetap harus memperhatikan bentuk ruang agar bisa menampung mahasiswa dengan maksimal.

Penulis tetap berusaha agar perancangan ini dapat selesai dan memberikan manfaat untuk orang lain kedepannya dengan membuat suatu perancangan Kampus Politeknik Multimedia Gorontalo dengan pemilihan tema rancangan arsitektur bioklimatik yaitu pendekatan yang mengarah pada lingkungan, dengan memanfaatkan potensi alam yang ditawarkan pada tapak, guna menciptakan suatu bangunan yang ramah lingkungan dan tidak boros dalam penggunaan energi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel E. Williams (2007) *Sustainable Design Ecology, Architecture, Architecture, and Planning*, pp. 18-19
- Fathia, Z., Pribadi, I. O. S., & Utami, L. (2020). Penerapan Arsitektur Hijau Pada Bangunan Apartemen Dengan Penggunaan Kayu Sebagai Double Skin Façade. *Agora: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah arsitektur Usakti*, 18(2), 92-98
- Georgen, R. J., Astuti, R. F., & Halmar, R.F. Perencanaan Taman Konsep Elevated Park Jl. Abdul Rahman Kel. Cibubur Jakarta Timur
- Handoko, J. P. S., & Ikaputra, I. (2019). Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik Pada Iklim Tropis. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 6(2), 87-100
- Hasan, W. (2017). *Perencanaan Gedung dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik* 368–379.
- Izzati, H., & Dewi, P. A. (2019). PENERAPAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA BANDUNG BEAUTY & WELLNESS CENTER. *Jurnal Arsitektur Archicentre*, 2(1), 6-14.
- Marjuni, A. and Harun, H. (2019) 'Penggunaan Multimedia Online Dalam Pembelajaran', III(2), pp. 194–204.
- FPriatman, Jimmy. 2002. "Energy Efficient Architecture" Paradigma dan Manifestasi Arsitektur Hijau. *Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur Volume 30 Nomor 2. Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra. Surabaya*
- Rahadian, E. Y., Dwiastuti, W., Maretia, N. A., & Fitriani, B. (2021). Pengaruh Secondary Skin Façade Bangunan Terhadap Kualitas Pencahayaan Alami Ruang Kerja. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(2).
- Sayan Suryana (2018) 'PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT', pp. 368–379.