

POLITEKNIK PERTANIAN DI KOTAMOBAGU
DENGAN KONSEP ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Mirza Maulana Alhabsji¹
Sangkertadi²
Claudia S. Punuh³

ABSTRAK

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan salah satu daerah dengan penghasil komoditi bahan pangan terbesar di Sulawesi utara. Dengan keadaan geografis yang terletak di garis khatulistiwa, Maka Bolaang Mongondow hanya mengenal 2 musim yaitu musim panas dan musim hujan. Hujan yang terus turun sepanjang tahun berdampak positif bagi sektor pertanian, karena dapat meningkatkan hasil panen. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan perekonomian dan keseimbangan ekonomi daerah. Namun untuk meningkatkan hasil panen yang lebih baik maka perlu adanya sarana pembelajaran bagi generasi yang akan datang untuk dapat mempelajari ilmu pertanian, dengan cara menghadirkan bidang sarana berupa pendidikan tinggi atau Politeknik Pertanian di Kotamobagu sebagai mana tujuan dari Politeknik Pertanian ini adalah merealisasikan visi yaitu mendorong pengelolaan sumber daya alam secara efektif, efisien dan berkelanjutan. Dengan memperkenalkan alat-alat pertanian yang menggunakan teknologi, di harapkan agar masyarakat khususnya generasi kedepan dapat mempelajari alat-alat teknologi tersebut. Penerapan tema Arsitektur Bioklimatik kenyamanan thermal & hemat energi dengan penambahan sistem solar cell diharapkan dapat menjawab permasalahan penggunaan energi listrik negara yang terlalu besar. Namun tetap memperhatikan lingkungan sekitar agar bangunan mendapatkan keselarasan dengan lingkungannya.

Kata kunci : Politeknik Pertanian, Arsitektur Bioklimatik kenyamanan thermal & hemat energi.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam skala lokal, hasil pertanian di Bolaang Mongondow menunjukkan luas panen tanaman pangan terbesar pada tanaman padi sawah dengan jumlah luas panen terbesar 44.326 ha, kemudian terbesar kedua tanaman pangan jagung dengan luas panen 41.534 ha, padi ladang dengan luas panen 3.742 ha, kedelai dengan luas panen 3.221 ha, kacang tanah dengan luas panen 1.310 ha, kacang hijau dengan luas panen 851 ha, ubi kayu dengan luas panen 646 ha dan yang terkecil tanaman pangan ubi jalar dengan luas panen 601 ha (Bolaang Mongondow Regency In Figures, 2011). Ini menunjukkan keragaman komoditi tanaman pangan di Kabupaten Bolaang Mongondow bervariasi, maka untuk meningkatkan hasil panen tersebut perlu adanya sarana pembelajaran berupa Politeknik Pertanian.

Dalam pembangunan Politeknik Pertanian di Kotamobagu ini, di latar belakang dengan adanya keragaman komoditi tanaman pangan di Kabupaten Bolaang Mongondow yang bervariasi, serta adanya penelitian pengembangan tanaman padi di Doloduo, Kecamatan Dumoga Barat (Hasan, R P, Sangkertadi, Waani, J. O, 2016). Maka untuk dapat mengembangkan hasil panen pertanian tersebut sangat diperlukan sarana pendidikan berupa Politeknik Pertanian di Kotamobagu khususnya di Bolaang Mongondow dan daerah sekitar. hal ini juga dapat dipertimbangkan dengan Prospek dan Fisibilitas sebagai berikut:

a. Prospek :

- Dengan mendirikannya Politeknik Pertanian ini diharapkan dapat memfasilitasi perguruan tinggi di Kota Kotamobagu, juga dapat mewadahi pembelajaran berupa ilmu pertanian.
- Selain itu dengan adanya Politeknik Pertanian ini juga dapat memfasilitasi aspek-aspek pembelajaran untuk mahasiswa yang dapat mendorong meningkatnya kualitas

¹ Mahasiswa Program Studi S1 Arsitektur UNSRAT

² Staf Dosen Pengajar Arsitektur UNSRAT

³ Staf Dosen Pengajar Arsitektur UNSRAT

pendidikan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang keteknikan sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan industri yang relevan di Kotamobagu.

- Penerapan prinsip Arsitektur Bioklimatik hemat energi dan kenyamanan thermal untuk bangunan Politeknik Pertanian ini di harapkan agar bangunan mendapatkan kenyamanan yang baik. serta pengaturan vegetasi yang baik diharapkan agar bangunan mendapatkan keselarasan dengan lingkungan, juga dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan.

b. Fisibilitas :

- Di Bolaang Mongondow hasil pertanian berupa padi, kopi, kelapa, cengkih, sayuran, rempah-rempah, jagung, kedelai, kacang hijau, kacang tanah, ubi kayu dan ubi jalar masih sangat besar sehingga untuk dapat mempertahankan hasil pertanian ini tidak hanya dapat mengandalkan para petani namun juga harus ada pihak-pihak pendukung, dan perlu adanya pembelajaran tentang sumber pertanian.
- Serta potensi alam yang masih baik yakni Bolaang Mongondow secara keseluruhan, ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk didirikannya Politeknik Ilmu Pertanian ini. Juga diharapkan agar dapat melahirkan para lulusan Diploma (D3) yang nantinya dapat meningkatkan produksi hasil pertanian di Bolaang Mongondow.

I.2 Pengertian Objek Rancangan

Politeknik Pertanian adalah Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan pendidikan vokasi dalam ilmu pertanian berupa pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya alam yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber-sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidup.

II. Kajian Teoritik & Tematik

Prinsip Arsitektur Bioklimatik Secara Ekologi Menurut Hamzah & Yeang (2001) :

- *Opening* adalah komponen pada fasad bangunan berupa bukaan udara untuk penghawaan alami dan bukaan cahaya untuk penerangan alami.
- *Orientation & Zone* adalah mengarahkan/ mengorientasikan bangunan dan bukaan cahaya (*building orientation, opening orientation*), agar dapat memperoleh penerangan alami seoptimal mungkin sekaligus menghindari penerimaan radiasi panas matahari (*solar-heat gain*).
- *Shade & Filter* adalah pembayangan pada fasad bangunan, terutama pada bukaan. Filter adalah penyaringan radiasi panas matahari pada fasade bangunan. Filter dapat dilakukan dengan secondary skin dan kaca khusus yang dapat memantulkan atau menyerap sebagian radiasi panas matahari.
- *Insulate* adalah menahan penerimaan radiasi panas matahari (*solar-heat gain*) melalui dinding insulasi (insulative wall) dan atap insulasi (*insulative roof*).
- *Green* adalah pengadaan vegetasi yang dapat membantu efek pendinginan udara pada bangunan dan lingkungannya.
- *Cooling Effect* adalah teknik pasif pendinginan udara menggunakan elemen air pada bangunan dan lingkungannya.

Dari prinsip *Arsitektur Bioklimatik* ini coba diterapkan pada Gedung Politeknik Pertanian. Ini di maksudkan agar massa bangunan politeknik akan menerapkan konsep *Bioklimatik* dengan memperhatikan sistem bangunan hemat energi, kenyamanan, serta ramah lingkungan.

Arsitektur Bioklimatik menurut (Sangkertadi, 2008) dikatakan sebagai arsitektur hemat energi karena dalam perancangan sebuah bangunan tidak hanya menggunakan energi listrik yang begitu besar. Penggunaan produk-produk hemat energi dapat meminimalisirkan penggunaan listrik, dan penghijauan di sekitar bangunan yang sesuai dengan iklim dimana bangunan mendapatkan keselarasan dengan lingkungan sekitar dan dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan. Serta menurut (papatungan, S P, Sangkertadi, 2014) kesadaran akan kelestarian juga dapat berpengaruh terhadap objek rancangan dengan pendekatan tema *Ecofriendly* maka dapat menghemat biaya karena tema tersebut memaksimalkan pemanfaatan/ pemakaian terhadap sumber daya alam yang tersedia.

III. METODE & ANALISIS

III.1 Metode Perancangan

Proses perancangan digunakan dalam perancangan objek menggunakan proses perancangan 5 (lima) langkah dalam buku “ Pengantar Arsitektur” oleh James C. Snyder dan Anthony J. Catanese. (1989) : **permulaan** (kegiatan utama meliputi pengenalan dan pembahasan, kegiatan penunjang pengembangan imajinasi dan inspirasi), **persiapan** (tahap ini terdapat kegiatan pengumpulan dan menganalisis informasi), **pengajuan usul** (tahap ini ialah mengenai sintesis), **evaluasi** (penetapan tujuan dan kriteria perancangan, pembuatan rancangan potensial, pengukuran pemecahan yang diusulkan, evaluasi alternatif rancangan), **tindakan** (tahap ini merupakan tahap mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan perancangan).

III.2 Analisis Perancangan

Berdasarkan fungsi objek yang spesifik maka analisa perancangan khususnya meliputi beberapa aspek yakni analisa kebutuhan dan besaran ruang, analisa site, analisa bentuk dan selubung, analisa sumber energi, dan analisa ruang dalam & ruang luar. Berikut adalah pemaparannya :

1. Dari analisa kebutuhan dan besaran ruang berdasarkan pelaku dan aktivitas, maka kesimpulan akan fasilitas ruang dalam bangunan meliputi :
 - a. Fasilitas utama : - Gedung Kuliah / Ruang Kelas
- Laboratorium / Bengkel
- Perpustakaan
- Screen House / Ruang Pembibitan
 - b. Fasilitas Pengelola : - Gedung Direktorat
- Kantor Jurusan
- Auditorium
 - c. Fasilitas Penunjang : - Ruang Kegiatan Mahasiswa
- Mushola
- Cafeteria
- Pos Keamanan
- Ruang Mekanikal

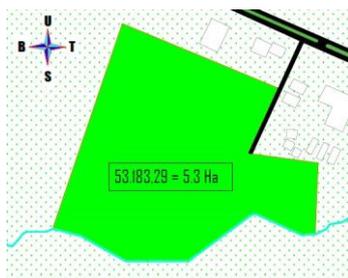
Secara keseluruhan besaran ruang yang di dapat dengan dasar pertimbangan *Neufer Arcitec Data*, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan tinggi, serta Asumsi, maka besaran ruang yang didapat adalah :

- Fasilitas Utama	: 5.100 m ²
- Fasilitas Pengelola	: 1.984 m ²
- Fasilitas Penunjang	: 1.730 m ² +
Total Luas Lantai (TLL)	: 8.814 m ²

Total Luas Lantai secara keseluruhan berdasarkan dari segi pembangunan : 20

2. Dari analisa/ tinjauan lokasi secara mikro sesuai dengan peraturan daerah Kota Kotamobagu (2011) tentang penetapan kawasan strategis kota pasal 47 ayat 4, yaitu : Kawasan bernilai strategis dari sudut kepentingan pendidikan berupa pusat pendidikan tinggi dan Politeknik Agroindustri Kelurahan Biga, Kelurahan Tumubui dan Kelurahan Kotobangon. Namun berdasarkan sistem pembobotan nilai pada lokasi, yang bernilai strategis berdasarkan arahan RTRW, kondisi tapak, infrastruktur dan aksesibilitas, maka lokasi yang terpilih berada di Kecamatan Kotamobagu Timur Kelurahan kotobangon. Berikut adalah pemaparan mengenai lokasi tersebut :

- a. Kapabilitas site :



Gambar 1. Lokasi Site

- Luas Site :

Total Luas Site (TLS) : 53.183,29 m² (53 Ha)

Total ;Luas Sempadan : 552.225 m²

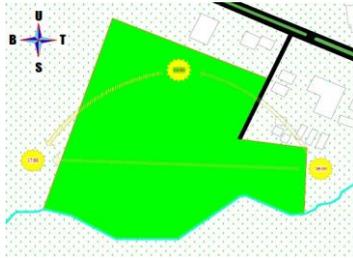
Total Luas Site Efektif : Total luas site – total luas sempadan
: 53.183,29 m² - 552.225 m²
: 52.631 m² (52 Ha)

- KDB : Koefisien Dasar Bangunan 50 % x Total Luas Site (TLS) = 0,5 x 53.183,29 m²
(TLD) = 26.591,645 m²

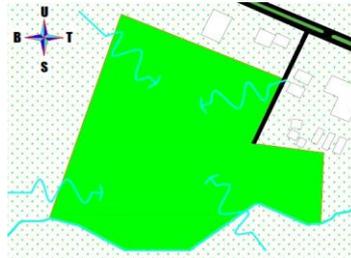
- RTH = 30 % = 0,3 x 53.183,29 m² = 15.954,987 m²

$$\text{-FAR} = (\text{TLD}) \text{ Total Lantai Dasar} / (\text{TLL}) \text{ Total Luas Lantai} \\ = 26.591,645 \text{ m}^2 / 8.814 \text{ m}^2 = 3.1 (\pm 3 \text{ Lantai})$$

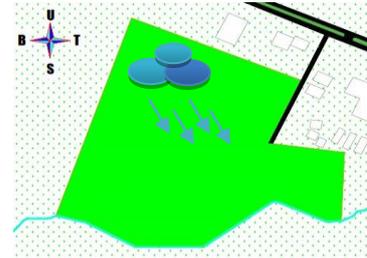
b. Analisa Klimatologi :



Gambar 2. Orientasi Matahari



Gambar 3. Analisis Angin



Gambar 4. Analisis Hujan

Pada gambar no 2 tampak kondisi site terhadap matahari. pada pukul 06:00 site akan menerima sinar matahari secara langsung, pada pukul 12:00 kondisi site akan terasa sangat panas karena bertepatan vertikal dengan matahari, dan pada pukul 17:00 site mulai terasa sejuk karena sinar matahari mulai tertutup dengan pepohonan di bagian barat site.

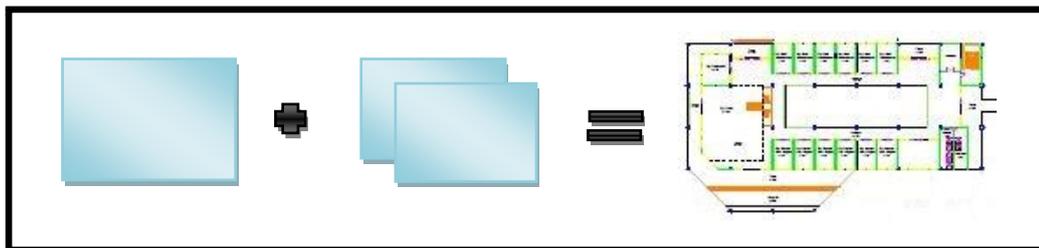
Pada gambar no 3 tampak kondisi site terhadap angin. Angin yang berhembus lebih kencang berada di bagian Barat & Selatan site karena berbatasan langsung dengan persawahan dan sungai. Dan pada bagian Timur & Utara site terdapat pemukiman warga sehingga pada bagian ini angin tidak terlalu kencang.

Pada gambar no 4 tampak kondisi site terhadap hujan. Hujan yang terus turun sepanjang tahun dapat berpengaruh negatif pada site jika tidak dikelola secara efektif, maka perlu adanya penanggulangan hal-hal tersebut dengan cara :

- Pembuatan pondasi/ bronjong pada bibir sungai ini dapat berdampak baik pada site karena dapat mengurangi kemungkinan dampak pergerakan tanah (tanah longsor)
- Pembuatan irigasi/ gorong-gorong pada site dapat mempermudah aliran air hujan yang berlebihan, serta aliran tersebut langsung dialirkan ke sungai.
- Pemanfaatan vegetasi dapat membantu penyerapan air kedalam tanah serta penggunaan tanaman yang memiliki akar serabut dapat memperkuat struktur tanah.

3. Berdasarkan dari prinsip bioklimatik, maka analisa bentuk, orientasi bangunan dan selubung bangunan adalah sebagai berikut :

a. Analisa Bentuk :



Gambar 5. Konsep Gubahan Bentuk

Secara keseluruhan bentuk denah Politeknik Pertanian di Kotamobagu ini menggunakan pola grid, gambar diatas adalah konsep gubahan bentuk bangunan dengan dasar bentuk kotak serta menggunakan sistem pengurangan dan penambahan bidang.

b. Analisa Orientasi Bangunan :



Gambar 6. Orientasi Massa

Sesuai dengan prinsip bioklimatik maka orientasi bangunan lebih memperhatikan arah timur dan barat site karena pada bagian ini bangunan akan menerima panas matahari secara langsung. Pada bagian timur bangunan memiliki sedikit bukaan karena hanya memanfaatkan matahari pagi serta tetap mendapatkan pencahayaan alami dan penghawaan alami.

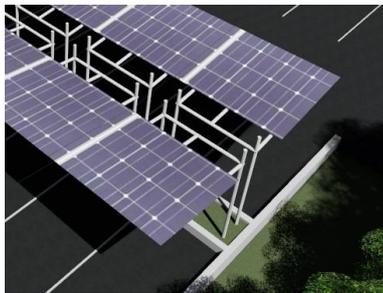
Pada bagian barat bangunan menggunakan *insulate* untuk dapat mereduksi panas matahari yang berlebihan melalui dinding insulasi dan atap insulasi (insulative roof). Untuk bagian utara dan selatan site lebih banyak menggunakan bukaan agar sirkulasi udara dalam ruangan lebih maksimal, serta penggunaan foid dalam bangunan dapat menguapkan suhu panas dalam bangunan. Penggunaan taman foid dalam bangunan serta elemen air dapat menyejukkan suhu dalam ruang.

c. Berdasarkan prinsip bioklimatik maka sangat diperhatikan selubung dari bangunan politeknik pertanian ini berikut adalah penjelasannya :



Gambar 7. Selubung Bangunan

4. Dalam upaya penghematan energi dan ramah lingkungan maka sistem pembangkit listrik pada Politeknik Pertanian ini menggunakan sistem solar cell, berikut pemaparannya :



Gambar 8. Solar Cell

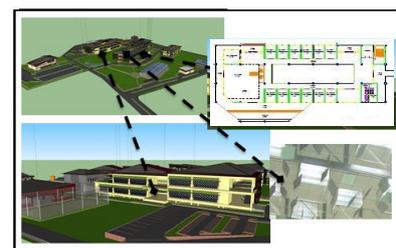
Gambar disamping adalah *solar cell* dalam pemanfaatan ruang maka penempatan *solar cell* ini di tempatkan di area parkir dan atap bangunan. Untuk sirkuitnya sendiri di tempatkan pada tiap-tiap bangunan, ini dimaksudkan agar tiap bangunan memiliki sistem pembangkit sendiri namun pada dasarnya seluruh sistem ini saling berkaitan agar sewaktu-waktu pasokan listrik pada satu bangunan tidak dapat mensuplay jumlah kebutuhan listrik maka dapat menggunakan listrik dari bangunan lainnya.

Penggunaan listrik negara (PLN) juga diperlukan, namun hanya dijadikan sebagai cadangan listrik jika sewaktu-waktu mengalami kerusakan pada sistem pembangkit listrik solar cell atau pasokan listrik tidak dapat mencukupi jumlah kebutuhan listrik.

5. Sesuai dengan prinsip bioklimatik maka perlu diperhatikan Analisa ruang dalam & ruang luar di Politeknik Pertanian ini, berikut penjelasannya :

a. Analisa Ruang Dalam :

Dalam pencapaian kenyamanan dalam ruang dengan pencahayaan alami Maka pada bagian atap menggunakan skylight dengan element pemecah cahaya, dan untuk penghawaan alami lebih banyak memiliki bukaan dan ventilasi silang.



Gambar 9. Analisa Ruang Dalam

b. Analisa Ruang Luar :



Dalam upaya pencapaian konsep bioklimatik, maka element ruang luar juga sangat di perhatikan, yakni dengan menggunakan unsur lunak (*soft material*) dengan penggunaan element air, pohon dan bunga. Untuk spesifikasi secara rinci berikut adalah keterangannya :

Gambar 10. Elemen Ruang Luar

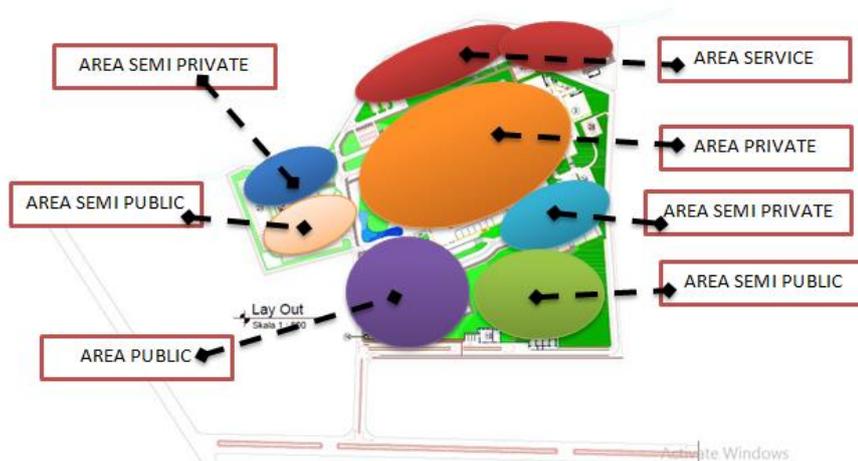
- Elemen air (*cooling effect*) adalah teknik pasif ini digunakan untuk pendinginan udara dengan kolam air pada bangunan dan lingkungan disekitarnya.
- Elemen pengarah jalan menggunakan pohon Palembang digunakan untuk penghijauan disekitar site. Pohon Palembang Mini mampu hidup hingga ditinggikan 1400 mdpl. tumbuhan ini tidak bercabang dan mampu tumbuh hingga 20 meter . Sebagai penyejuk udara Palembang juga sering digunakan sebagai pohon hias.
- Elemen peneduh menggunakan Pohon Kiara Payung (*Fellicium Decipiens*) merupakan pohon yang cocok ditanam pada penghijauan lingkungan. Pohon ini sangat rindang dan bertajuk luas, memiliki tinggi hingga 11 meter, dengan batang utama pohon tidak terlalu besar seperti pohon Tanjung dan pohon Mangga. kemampuannya dalam menyerap gas CO₂ (riset Endes N. Dahlan) berada di urutan ke-5 di bawah pohon Trembesi, Cassia, Kenanga, Pingku dan Beringin. Ranting-rantingnya tidak terlalu besar namun kuat dari terpaan angin. Pertumbuhan daun dari pohon Kiara Payung berbentuk bulat dan simetris secara otomatis tanpa perlu pemangkasan.
- Elemen penghalang lainnya menggunakan jenis tanaman bunga hias.

IV. KONSEP & HASIL PERANCANGAN

IV.1 Konsep Perancangan

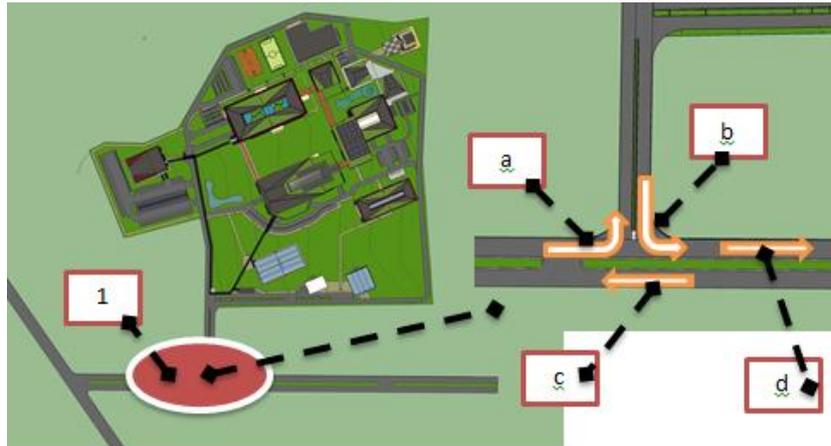
a. Zonning Perletakan Massa

Dalam perancangan ini konsep pola perletakan massa menggunakan sistim modular atau pola grid, dengan mngambil garis lurus arah lintas matahari. Sesuai dengan prinsip bioklimatik yakni menghindari panas matahari langsung masuk kedalam ruangan , Sehingga rancangan yang di hasilkan pada bangunan memiliki lebih banyak bukaan pada bagian utara dan selatan site dan pada bagian timur dan barat lebih sedikit memiliki bukaan.



Gambar 11. Konsep Perletakan Massa

b. Sirkulasi di Luar Site



Gambar. 12. Sirkulasi di Luar Site

Site Entrance ini dibagi menjadi 2 arah yaitu untuk akses masuk dan keluar kawasan. Perletakan *entance* tersebut memperhatikan kondisi sirkulasi yang terjadi di luar site, dimana area masuk ke site menyesuaikan dengan arah arus kendaraan.

❖ Keterangan :

- a. Jalur masuk kendaraan
- b. Jalur keluar kendaraan
- c. Arah ke Kotobangon
- d. Arah ke pusat kota

c. Sirkulasi Dalam Site



Gambar 13. Sirkulasi Dalam Site

❖ Keterangan :

-  Sirkulasi kendaraan
-  Sirkulasi pejalan kaki

Pola penataan sirkulasi kendaraan dalam site menggunakan alternatif sirkulasi, yaitu linear.

IV.2 Hasil Perancangan



Gambar 14. Hasil Perancangan

V. KESIMPULAN

Melalui konsep karya ilmiah ini dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip *Arsitektur Bioklimatik* pada objek Politeknik Pertanian di Kotamobagu sangatlah penting, menimbang prinsip dari bioklimatik ini sangatlah cocok diterapkan di daerah tersebut. Karena selain dari hemat energi juga ramah lingkungan. Serta penerapan sistem solar cell difungsikan agar panas matahari dapat dijadikan sumber energi listrik. Dari hasil penulisan karya ilmiah ini juga diharapkan agar dapat menjadi pemahaman yang positif, serta menjadi acuan dasar perancangan pada bangunan objek lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Sangkertadi, *Arsitektur Bioklimatik, Hemat Energy, Nyaman dan Ramah Lingkungan*, Pidato Ilmiah Pengukuhan Guru Besar, Unpublished, Universitas Sam Ratulangi Manado, 2008.
- Syafrini, R, Sangkertadi, *Perbandingan Pengaruh Suhu Lingkungan Pada Kenyamanan Termis di Ruang Luar dan Ruang Dalam di iklim tropis Lembab Bagi Manusia Beraktifitas Moderat*, Media Matrasain Vol 9, No 1, 2012, PP 26 – 35.
- Papatungan, S P, Sangkertadi, *Konsep Perancangan Bandar Udara dengan Tema Eco Friendly di Bolaang Mongondow*, jurnal *Arsitektur Daseng*, Vol 2, No 3, 2014, PP 52 – 61.

- Binti, S J, Sangkertadi, Potensi PV Terintegrasi pada RTP Sebagai Penunjang Energi Kawasan Perkotaan, Studi Kasus Kota Manado, Media Matra Sain, Vol 10, No 1, 2013, PP 17 – 24.
- Hasan, R P, Sangkertadi, Waani, J. O, Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Padi di Doloduo, Kecamatan Dumoga Barat (Triple Zero Sebagai Pendekatan Desain), Jurnal Arsitektur Daseng, Vol 4, No 2, 2016, PP 143 – 152.
- Hyde, Richard. Bioclimatic Housing, *First Published by Earthscan in the UK and USA in 2008, Copyright @ 2008*
- T.R Hamzah & Yeang, Ecology Of The Sky, *First Published in Australia in 2001 by the Image Publishing Group Pty.Ltd.*
- Snyder, J C, Catanese, A J. 1989. *Pengantar Arsitektur*. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, Ernst.2002. *Data Arsitek Jilid 2 Edisi 33*. Jakarta: Erlangga
- Ching, Francis D.K. 1991. *Arsitektur, Bentuk, Ruang, dan Susunannya*. Erlangga, Jakarta.
- Buku RTRW Kota Kotamobagu, *Koordinasi Penetapan Rencana Tata Ruang Wilayah Strategis Dan Cepat Tumbuh 2009-2029*. 12 juli 2010.
- Bolaang Mongondow Regency In Figures, Badan Perencanaan Pembangunan Penanaman Modal dan Statistik Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow & Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow, 2011.
- BSNP, Rancangan Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi Program Pasca Sarjana dan Profesi, juli 2011.
- Pedoman Pendidikan, Program Sarjana Program Studi Agroekoteknologi dan Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, 2011 – 2013.
- Pendirian Perguruan Tinggi Swasta dan Penyelenggaraan Program Studi Perguruan Tinggi Swasta, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, 2015.
- Standar Nasional Pendidikan Tinggi Berdasarkan Permendikbud no.49/2014