

OPTIMASI KONSEP TRANSFORMASI MASSA PADA GUBAHAN TERMINAL PELABUHAN BANGGAI DENGAN PENGGUNAAN SOFTWARE SUN HOURS

Nasya Divalitha Ananda Dj. Asgar¹ dan Riri Chairiyah²

¹Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

¹Surel: nasyadivalitha07@gmail.com

ABSTRAK: Perancangan Terminal Penumpang Pelabuhan Banggai bertujuan untuk mendukung peningkatan kapasitas transportasi laut serta meningkatkan kenyamanan penumpang di Kabupaten Banggai Laut, Sulawesi Tengah. Salah satu tantangan utama dalam desain terminal ini adalah efisiensi konsumsi energi, terutama dalam aspek pencahayaan dan penghawaan alami. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan konsep *passive design* dengan optimasi transformasi massa bangunan melalui simulasi Sun Hours. Metode penelitian melibatkan analisis lokasi, pengembangan alternatif desain, serta pengujian terhadap dua alternatif gubahan massa untuk menentukan distribusi paparan sinar matahari yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gubahan massa pertama lebih ideal dibandingkan alternatif lainnya, dengan tingkat paparan sinar matahari lebih rendah serta area yang lebih besar untuk penerapan bukaan alami. Oleh karena itu, gubahan pertama sejalan dengan prinsip *passive design* karena memiliki bentuk yang melengkung dan memiliki *inner court* sebagai upaya untuk mendapatkan pergerakan udara yang baik agar mengurangi panas dan meningkatkan kenyamanan termal pada bangunan. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa penerapan transformasi massa yang mempertimbangkan aspek termal dan pencahayaan alami dapat meningkatkan efisiensi energi serta kenyamanan bangunan terminal pelabuhan.

Kata kunci: Banggai Laut, *Passive Design*, Sun Hours, Terminal Pelabuhan.

PENDAHULUAN

Sulawesi Tengah, terutama Kabupaten Banggai Laut, memiliki luas wilayah 725.67 km² dan merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Banggai Kepulauan. Pemekaran ini disetujui dalam Sidang Paripurna DPR RI pada 14 Desember 2014 mengenai Rancangan Undang-Undang tentang Daerah Otonomi Baru (banggailautkab.go.id, diakses 29 desember 2024). Kabupaten Banggai Laut merupakan daerah kepulauan yang hanya dapat dijangkau melalui transportasi laut dan mengandalkan Pelabuhan sebagai sarana transportasi utama untuk menghubungkan pulau-pulau. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan (KUPP) kelas II dan Kesatuan Penjaga Laut dan Pantai Republik Indonesia (KPLP) di Kabupaten Banggai Laut, terdapat beberapa kapal yang beroperasi di pelabuhan Banggai Laut setiap hari dari Senin hingga Minggu, meskipun jadwal sandarnya tidak tetap. Dari informasi tersebut, terlihat perlunya adanya terminal penumpang sebagai infrastruktur yang dapat mendukung peningkatan kapasitas transportasi, memperlancar proses keberangkatan, serta meningkatkan kenyamanan penumpang (Shobirin, M. and Ali, H., 2019) untuk mendukung aktivitas Pelabuhan karena Lokasi Pelabuhan yang dekat dengan laut dan terpapar matahari secara langsung.

Dikutip dari peraturan.bpk.go.id berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhan Di Indonesia, Terminal penumpang pelabuhan Banggai merupakan terminal pelabuhan tipe A Pembagian ini merujuk pada UU No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah membagi kewenangan pengelolaan terminal berdasarkan tipe terminal. Tipe dan kelas terminal ditentukan oleh fungsi pelayanan, fasilitas yang tersedia, dan kewenangan yang dimiliki (dishub.acehprov.go.id, diakses 01 Januari 2025). Lokasi site terletak di jalan kompleks pelabuhan yang berada di kawasan padat penduduk serta dekat dengan fasilitas umum seperti sekolah, pusat perbelanjaan, tempat ibadah dan

penginapan/hotel. Bangunan di sekitar site didominasi oleh bangunan pemukiman, toko, dan rumah makan. Site merupakan lahan kosong, site cenderung datar dan termasuk lahan kering/keras. Sirkulasi kendaraan dalam site menggunakan sistem sirkulasi linear yang mana alur masuk, parkir, drop off, dan keluar berada dalam satu alur *workflow* sehingga dapat memudahkan pengguna dan mengurangi kemacetan. Dalam studi penelitian ini menggunakan dua alternatif gubahan massa untuk pendekatan bangunan terminal penumpang Pelabuhan yang akan dirancang. Gubahan massa dihasilkan berdasarkan hasil dari analisis site dan kemudian diuji menggunakan *Software Sun Hours* untuk melihat gubahan mana yang paling banyak terpapar sinar matahari. Dengan demikian, melalui pengujian ini, dapat ditentukan bentuk gubahan massa mana yang paling sedikit menerima radiasi panas matahari dan memiliki area paling banyak dingin sehingga berpotensi untuk memaksimalkan bukaan untuk mendapatkan pencahayaan alami.

STUDI PUSTAKA

1. Pelabuhan

Pelabuhan merupakan infrastruktur yang berfungsi sebagai pintu bagi berbagai aktivitas perdagangan, transportasi dan pemerintahan (Rahmani, A., 2023). Berdasarkan PERMEN RI No. 61 Tahun 2009 Pasal 1, Pelabuhan meliputi area daratan dan/atau perairan sebagai jembatan penghubung antar satu daerah dengan daerah lainnya dengan batas tertentu yang digunakan untuk kegiatan pemerintah dan aktivitas komersial, serta sebagai Lokasi bagi kapal untuk bersandar (Rakhman, A. and Saputri, A., 2020; Romadhon, Y., 2018; Muammar, N. and Mosyofa, A., 2024). Selain memiliki nilai strategis, Pelabuhan juga merupakan bagian dari warisan maritim yang memainkan peran krusial dalam Sejarah dan perkembangan suatu daerah (Aminuddin, M.A. and Burhanuddin, A., 2023).

Terminal penumpang di Pelabuhan berfungsi sebagai fasilitas utama yang mendukung mobilitas Masyarakat, Menurut MENHUB (1995) dan PP No. 61 Tahun 2009, terminal penumpang dibedakan menjadi tiga tipe yaitu:

- a. Terminal Tipe A : Melayani angkutan antar kota antar provinsi (AKAP), lintas batas antar negara, angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP), angkutan kota (AK), serta angkutan pedesaan (ADES).
- b. Terminal Tipe B : Mengakomodasi angkutan AKDP, AK, dan ADES.
- c. Terminal Tipe C : Khusus untuk melayani angkutan pedesaan (ADES).

Pengelolaan terminal ini diatur lebih lanjut dalam UU No. 23 Tahun 2014 tentang pemerintah daerah, yang menetapkan kewenangan pengelolaan terminal oleh pemerintah pusat, provinsi atau daerah. Kelas dan tipe terminal ditentukan oleh layanan fungsi pelayanan dan fasilitas yang tersedia, yang mencerminkan kompleksitas dan kapabilitasnya dalam memenuhi kebutuhan Masyarakat

2. Pendekatan Passive Design Pada Konsep Tanspormasi Massa

Dalam merancang terminal penumpang yang efisien dan berkelanjutan pendekatan desain pasif dapat diterapkan, menurut (Altan et al., 2016; WIJAYA, A.F., 2024), *Passive Design* adalah konsep desain yang bertujuan untuk mempertahankan tingkat kenyamanan di dalam suatu bangunan dengan memanfaatkan elemen iklim dan sumber daya alami lainnya. Desain pasif berfokus pada tiga faktor utama yaitu iklim, kualitas lingkungan, dan arah angin (Dewi, C.P et al., 2019.). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip berkelanjutan, dimana efisiensi energi dimaksimalkan dan dampak lingkungan diminimalkan (Permatasari, N., 2024). Dalam penerapan passive design sangat dipengaruhi oleh massa bangunan ataupun orientasi bangunan yaitu Massa bangunan berbentuk simetris dengan orientasi ruang utama menghadap timur untuk mendapatkan sinar matahari pagi, yang mendukung kesehatan dan kenyamanan termal (Weni, T. C., at al, 2020; Gunawan, W., & Satwikasari, A. F., 2021) dan sumber lain

mengatakan, Orientasi bangunan dipilih agar sisi panjang menghadap utara-selatan untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung dari sisi timur dan barat (Oktovianto, A, 2018).

3. Sun Hours

Sun Hours adalah sebuah *plug-in* yang terintegrasi dalam aplikasi sketchup (Nurrahman, H. and Muslim, R., 2019). *Sun Hours* digunakan dalam pengujian massa bangunan untuk menganalisis pencahayaan alami dan paparan sinar matahari pada bangunan dalam berbagai rentang waktu. *Plug-in* ini memiliki beragam fungsi yang sangat berguna, antara lain:

- Mengukur durasi paparan sinar matahari pada fasad bangunan
- Menyediakan representasi grafis mengenai lama penyinaran matahari melalui format grid
- Menganalisis skema penyinaran pada fasad, serta dampaknya terhadap durasi paparan sinar matahari
- Mengatur pengujian penyinaran matahari berdasarkan Lokasi dan waktu yang akurat
- Mengetahui hasil terkini dari perubahan desain yang telah dilakukan

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian eksperimental desain dengan pendekatan simulasi berbasis perangkat lunak yaitu *Sun Hours*. Evaluasi performa bangunan seperti efisiensi panas matahari, bukaan dan pencahayaan.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berlokasi area Pelabuhan banggai yaitu di Jln. Kompleks Pelabuhan Banggai, Kel. Lompio, Kec. Banggai, Kab. Banggai Laut, Sulawesi Tengah. Adapun batas Lokasi penelitian sebelah utara adalah Pelabuhan untuk *speedboat*. Sebelah timur adalah Jalan Kompleks Pelabuhan Banggai, sebelah selatan adalah tempat penyimpanan box container dan sebelah barat adalah Jembatan Pelabuhan Banggai.

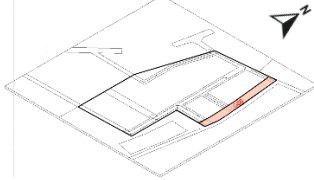
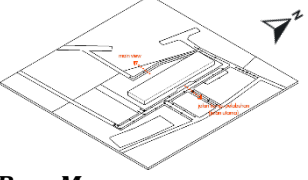
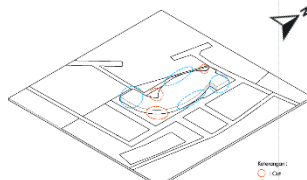
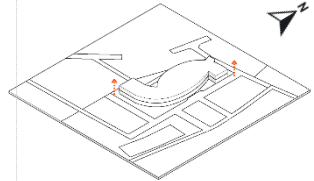
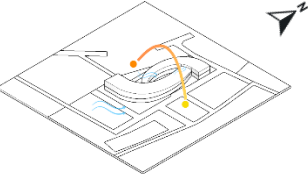
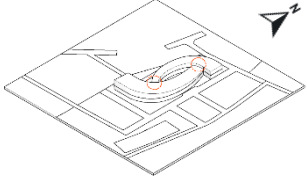
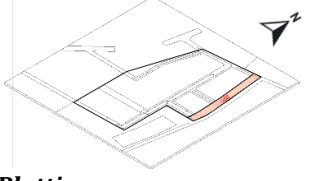
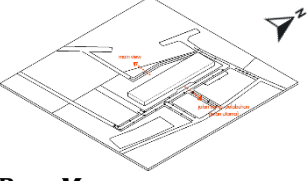
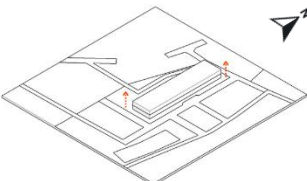


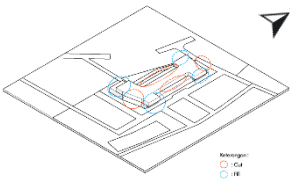
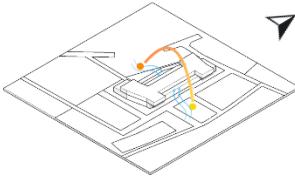
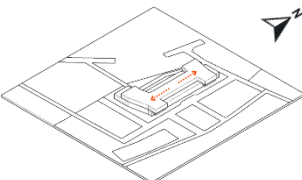
Gambar 1 Lokasi Penelitian
Sumber : Google Maps tahun 2025

3. Transformasi Massa

Transformasi massa digunakan sebagai model uji untuk menganalisis optimasi dengan menggunakan pengukuran simulasi *Sun Hours* pada kedua massa bangunan. Berikut adalah tabel yang membahas proses transformasi massa.

Tabel 1 Konsep Transformasi Massa

No	Transformasi Gubahan Massa		
1	Gubahan Massa 1		
	 <p>Plotting Mendefinisikan area bangun dari site dengan luasan 8.570 m² menggunakan regulasi KBD sebesar 60% (5.124 m²), KDH 20 % (1.714 m²), GSB 8 m (Jalan depan site) as jalan</p>	 <p>Base Mass Massa utama dibentuk menggunakan bentuk persegi panjang berdasarkan hasil dari analisis site dengan orientasi utama mengarah ke dua arah yaitu pada sisi timur (jl. komp. Pelabuhan) dan barat (<i>main view/laut</i>)</p>	 <p>Cut & Fill Menciptakan pemisah alur sirkulasi didalam bangunan dan koneksi visual dengan alam sekitar serta menciptakan bentuk yang <i>iconic</i> secara visual</p>
 <p>Layering Menaikan level secara vertikal sebagai strategi untuk mendapatkan fungsi ruang yang lebih banyak sehingga mencapai total keseluruhan kebutuhan ruang yaitu sebesar 2.374 m²</p>	 <p>Sun & Wind Pada area tengah, massa dipotong sebagai strategi agar ruangan bagian dalam mendapatkan cahaya matahari dan penghawaan dari luar sebagai upaya efisiensi energi sekaligus respon terhadap penghawaan site</p>	 <p>Circulation Pemotongan massa di beberapa bagian sebagai respon terhadap sirkulasi udara dan cahaya matahari masuk ke dalam bangunan sekaligus upaya efisiensi energi</p>	
2	Gubahan Massa 2		
	 <p>Plotting Mendefinisikan area bangun dari site dengan luasan 8.570 m² menggunakan regulasi KBD sebesar 60% (5.124 m²), KDH 20 % (1.714 m²), GSB 8 m (Jalan depan site) as jalan</p>	 <p>Base Mass Massa utama dibentuk menggunakan bentuk persegi panjang berdasarkan hasil dari analisis site dengan orientasi utama mengarah ke dua arah yaitu pada sisi timur (jl. komp. Pelabuhan) dan barat (<i>main view/laut</i>)</p>	 <p>Layering Menaikan level secara vertikal sebagai strategi untuk mendapatkan fungsi ruang yang lebih banyak sehingga mencapai total keseluruhan kebutuhan ruang yaitu sebesar 2.374 m²</p>

 <p>Cut & Fill Massa mengalami pemotongan dan penambahan sebagai pemisah alur sirkulasi di dalam bangunan dan koneksi visual dengan alam sekitar serta menciptakan bentuk yang <i>iconic</i> secara visual</p>	 <p>Sun & Wind Massa dipotong secara berundak sebagai strategi agar ruangan bagian dalam mendapatkan cahaya matahari dan penghawaan dari luar sebagai upaya efisiensi energi sekaligus respon terhadap penghawaan site</p>	 <p>Circulation Menciptakan pemisah sirkulasi di dalam bangunan sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan pengguna</p>
--	--	--

Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

4. Tahapan Penelitian

a. Studi Literatur

Mengkaji teori transformasi massa, desain terminal pelabuhan, serta implementasi simulasi *Sun Hours* dalam desain arsitektur.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data terbagi atas dua, yaitu :

Data primer yang meliputi observasi lapangan dan data sekunder berdasarkan dari peta dan dokumentasi terkait Pelabuhan.

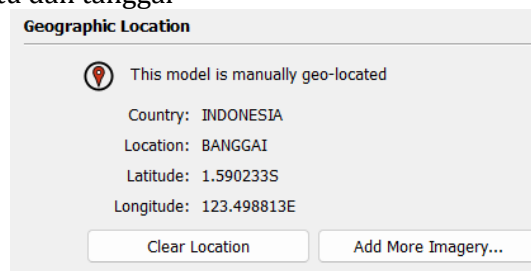
c. Pengembangan Konsep Desain Awal

Merancang alternatif transformasi massa gubahan bangunan terminal berdasarkan analisis site.

d. Simulasi Menggunakan *Software Sun Hours*

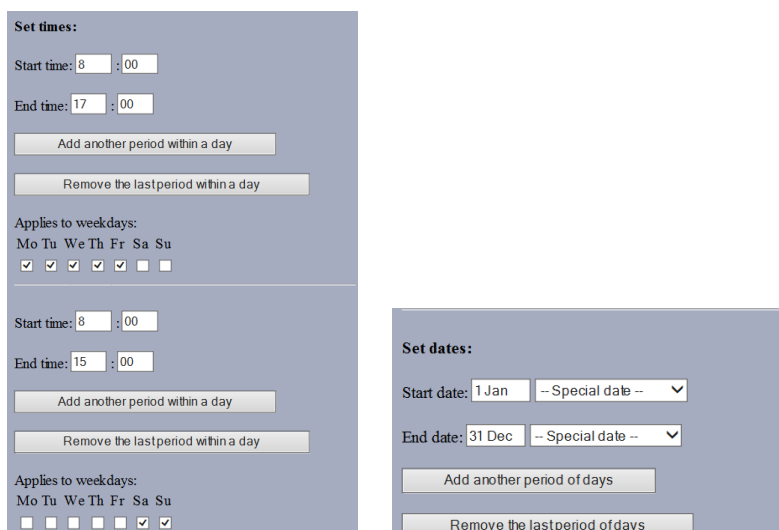
Langkah-langkah menggunakan *Software Sun Hours* :

- 1) Membuat model atau gubahan massa di sketchup yang nantinya akan diuji menggunakan *Sun Hours*
- 2) Mengatur Lokasi dengan memasukan koordinat Lokasi atau langsung di peta dan tentukan waktu dan tanggal



Gambar 2 lokasi dan Koordinat Penelitian

Sumber : Penulis tahun 2025

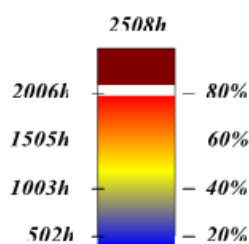


Gambar 3 (Kiri) Set Waktu dan (Kanan) Set Tanggal
Sumber : Penulis tahun 2025

Estimasi waktu dalam pengukuran *Sun Hours* dimulai pada 1 Januari 2024 sampai 31 Desember 2024 (Senin - Jumat) pada jam 08.00 – 17.00 WIB.

- 3) Aktifkan *plugin Sun Hours* dari menu *Extensions* di *sketchup* dan pilih permukaan atau area yang akan dianalisis
- 4) Konfigurasi analisis
- 5) Jalankan simulasi dengan mengklik tombol run simulation dan tunggu hingga proses selesai
- 6) Interpretasi Hasil

Tampilan hasil simulasi dengan warna, dimana warna akan berbeda yang menunjukkan paparan sinar matahari yang diterima permukaan. Dari warna biru menunjukkan area yang lebih dingin dan warna merah menunjukkan area yang panas, dimana area biru bangunan terpapar 20%, area kuning sebesar 40%, area orange sebesar 60% dan area merah sebesar 80%



Gambar 4 Keterangan Warna
Sumber : Penulis tahun 2025

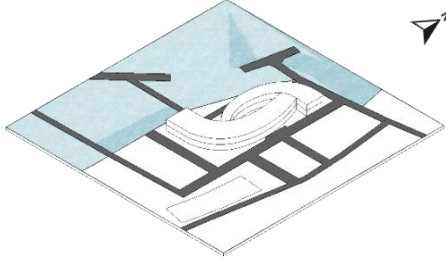
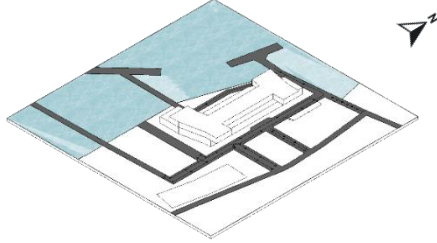
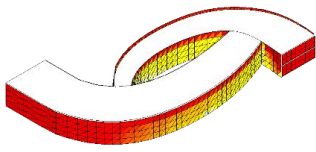
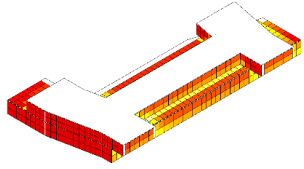
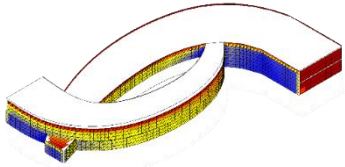
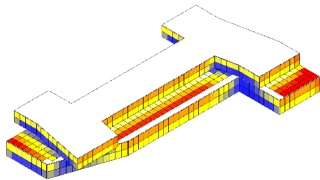
- 7) Penyimpanan dan Ekspor Hasil berupa format gambar dan pdf
- Simulasi menggunakan *Software Sun Hours* bertujuan untuk mengetahui jumlah sinar matahari yang secara langsung terpapar pada gubahan massa.
- e. Hasil Akhir
- Membandingkan hasil analisis dari dua alternatif gubahan untuk menghasilkan desain terminal pelabuhan yang optimal berdasarkan evaluasi *Sun Hours* serta penerapan gubahan yang selaras dengan konsep desain pasif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini terdapat dua sasaran yang menjadi bahasan terkait Simulasi dengan pengujian dua alternatif gubahan massa menggunakan *Software Sun Hours* yaitu untuk

melihat gubahan mana yang paling banyak terpapar sinar matahari dan gubahan mana yang memiliki area yang paling banyak area dinginya untuk dapat memaksimalkan area bukaan.

Tabel 2 Analisis Gubahan Massa

Ket.	Analisis Gubahan Massa 1	Analisis Gubahan Massa 2
Massing	 <p>Gambar 6 Alternatif Gubahan Massa 1 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>	 <p>Gambar 7 Alternatif Gubahan Massa 2 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>
Hasil Sun Hours (Tampak dari Timur)	 <p>Gambar 8 Sun Hours Massa 1 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>	 <p>Gambar 9 Sun Hours Massa 2 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>
hasil Sun Hours (Tampak dari Barat)	 <p>Gambar 10 Sun Hours Massa 1 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>	 <p>Gambar 11 Sun Hours Massa 1 Sumber : Analisis Penulis tahun 2025</p>

Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

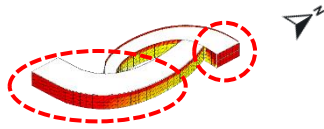
Tabel 3 Hasil Simulasi Gubahan Massa

No	Komponen	Gubahan 1 Persentase (%)	Gubahan 2 Persentase (%)
1	Radiasi Matahari		
	Suhu maksimal atau panas (warna merah)	27,38 %	59,59 %
	Suhu hangat (warna orange)	37,02 %	14,40 %
	Suhu netral(warna Kuning)	23,91%	15,80%
	Suhu Minimum/ dingin (warna biru)	11,67 %	10,18%
Total		100%	100%
2	Area Berpotensi Bukaan (Warna Biru)	11,67 %	10,18%

Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

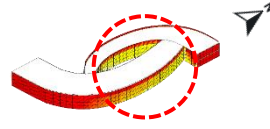
Hasil simulasi pada kedua alternatif gubahan massa yaitu sebagai berikut :

1. Radiasi matahari
Pada Gubahan 1



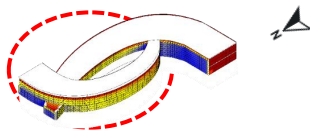
Gambar 12 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu maksimal/panas (warna merah) sebesar 27,38%.



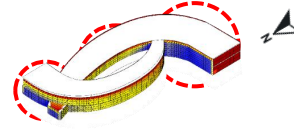
Gambar 163 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu hangat (warna oranye) sebesar 37,02%.



Gambar 14 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

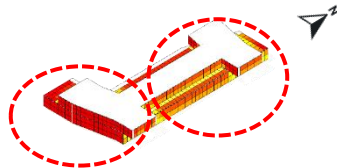
Suhu netral (warna kuning) sebesar 23,91%.



Gambar 15 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

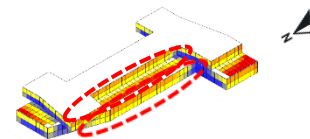
Suhu minimum/dingin (warna biru) sebesar 11,67%.

Pada Gubahan 2 menunjukkan perubahan distribusi dengan dominasi area suhu maksimal yaitu :



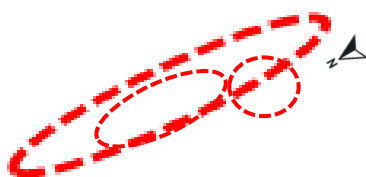
Gambar 12 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu maksimal/panas (warna merah) sebesar 59,59 %.



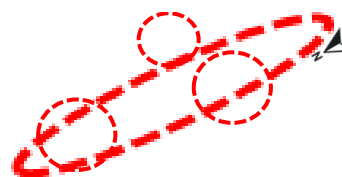
Gambar 173 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu hangat (warna oranye) sebesar 14,40%.



Gambar 14 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu netral (warna kuning) sebesar 15,80 %.



Gambar 15 Gubahan Massa 1
Sumber : Analisis Penulis tahun 2025

Suhu minimum/dingin (warna biru) sebesar 10,18 %.

2. Area Berpotensi Bukaannya

Pada Gubahan 1, area berpotensi bukaan sebesar 11,67% sedangkan pada Gubahan 2, area berpotensi bukaan lebih sedikit yaitu 10,18%. Dikarenakan, gubahan 1 memiliki bentuk yang melengkung dan memiliki *inner court* sebagai Upaya untuk mendapatkan pergerakan udara yang baik agar mengurangi panas dan meningkatkan kenyamanan termal pada bangunan (Putri, S.T., 2021)

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian menggunakan *Software Sun Hours* dapat disimpulkan radiasi matahari gubahan satu paling sedikit terpapar matahari dengan persentase 27,38 % dan area yang paling banyak berpotensi bukaan juga pada gubahan satu dengan persentase sebesar 11,67% sehingga menunjukkan bahwa gubahan satu dengan gubahan berbentuk melengkung yang memiliki *inner court* pada area Tengah gubahan merupakan bentuk yang paling ideal dan mendukung penggunaan konsep *passive design*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT atas segala kemudahan, dan kelancaran yang diberikan selama proses penyusunan jurnal ini. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Riri Chairiyah atas bimbingan, arahan, serta kesabarannya dalam memberikan masukan dan mengoreksi kesalahan kami dalam proses penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel Jurnal

- Altan, H., Hajibandeh, M., Tabet Aoul, K.A. and Deep, A., 2016. Passive design. *ZEMCH: Toward the delivery of zero energy mass custom homes*, pp.209-236.
- Aminuddin, M.A. and Burhanuddin, A., 2023. Potensi Kekayaan Dan Keberagaman Maritim Di Wilayah Papua Dalam Upaya Mendorong Kesejahteraan Rakyat. *Mandub: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora*, 1(4), pp.157-176.
- Ariyanto, Y., Wardhani, D.K., Harianto, E., Wonohadidjojo, D.M., Jessica, B.E., Loviraura, S., Yunita, A.P. and Sunjoto, M., 2022. Video Implementasi Strategi Passive Architecture Untuk Menuju Terciptanya Net Zero And Healthy Building Di Bangunan The Desert Rose, New South Wales, Australia (UC-KIR22070110).
- Dewi, C.P., Utomo, J.B. and Choirotin, I., 2019. Optimalisasi kinerja solar shading sebagai usaha menurunkan solar gain pada bangunan. *RUAS*, 16(2), pp.42-48.
- Gunawan, W. and Satwikasari, A.F., 2021. Konsep Arsitektur Surya Pasif pada Bangunan Masjid Raja Haji Fisabilillah di Malaysia. *Jurnal Linears*, 4(1), pp.43-49.
- Masyitoh, D., Topan, A., Syanjayanta, B.B. and Joenso, R., 2023. Penelitian Terminal Angkutan Penumpang Di Kabupaten Merauke (Pendekatan Arsitektur Modern). *Musamus Journal of Architecture*, 5(2), pp.1-13.
- Muammar, N. and Mosyofa, A., 2024. KEBIJAKAN MARITIM INDONESIA DALAM MENUNJANG SISTEM KEAMANAN TRANSPORTASI LAUT. *Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, pp.46-50.
- Nurrahman, H. and Muslim, R., 2019. Optimalisasi Desain Fasad Bangunan Restaurant Di Kebonwaru, Batununggal Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 2(2), p.138
- Oktovianto, A., 2018. OPTIMASI BUKAAN DENGAN MEMANFAATKAN EFEK WIND TUNNEL PADA RUMAH DERET Studi kasus: KAMPUNG DERET PETOGOGAN, JAKARTA. *Idealog: Ide dan Dialog Desain Indonesia*, 3(2), pp.1-11.
- Permatasari, N., 2024. Strategi Penerapan Prinsip Arsitektur Bioklimatik Pada Iklim Tropis Terhadap Kenyamanan Termal Dan Efisiensi Energi Bangunan. *Filosofi: Publikasi Ilmu Komunikasi, Desain, Seni Budaya*, 1(4), pp.277-300.
- Putri, S.T., 2021. Pengaruh elemen lanskap pada innercourt dan desain bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang dalam rumah dan toko di Jalan Ciwastra Bandung.

- Rahmani, A., 2023. *ANALISIS FUNGSI PEMERINTAH KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT DALAM MENINGKATKAN INFRASTRUKTUR PELABUHAN* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS JAMBI).
- Rakhman, A. and Saputri, A., 2020. Analisis Pengaruh Keberadaan Pelabuhan Terhadap Perekonomian Di Pulau Sulawesi. *Pena Teknik*, 5(2), pp.54-63.
- Riyanto, A.P.V., Mulyadi, L. and Putra, G.A., 2021. TERMINAL PENUMPANG PELABUHAN DI TARAKAN TEMA: NEO VERNAKULAR. *Pengilon: Jurnal Arsitektur*, 5(01), pp.455-468.
- Romadhon, Y., 2018. Optimalisasi Pelabuhan Tanjung Priok menuju pelabuhan berkelas dunia. *Jurnal Logistik Indonesia*, 2(1), pp.37-43.
- Shobirin, M. and Ali, H., 2019. Strategi Pengembangan Infrastruktur dalam Meningkatkan Pelayanan Penumpang di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Cengkareng. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(2), pp.155-168.
- Weni, T.C., Puspitasari, P. and Lahji, K., 2020. Fasad Bangunan Berbasis Desain Pasif (Konteks: Nongsa Batam). In *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol. 2, No. 1).
- WIJAYA, A.F., 2024 PERENCANAAN DAN PENELITIAN YOUTH CENTER DENGAN PENERAPAN PASSIVE DESIGN DIKOTA PALEMBANG.

Situs Web

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 61, 2009, <https://peraturan.bpk.go.id/Details/4987>, (accessed December 30, 2024).
- Sejarah Banggai, 2021, <https://www.banggailautkab.go.id/web/sejarah.html> (accessed December 29, 2024).
- Undanh-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, 2018, <https://dishub.acehprov.go.id/2018/01/31/taukah-kamu-perbedaan-terminal-tipe-a-tipe-b-dan-tipe-c/> (accessed January 01, 2025).