



PAPER – OPEN ACCESS

Kriteria Pengembangan Desa Agrowisata Berbasis Masyarakat Pada Desa Lau Gumba Kecamatan Berastagi

Author : Zhilli Izzadati Khairuni dan Kiki Lestari
DOI : 10.32734/ee.v2i1.427
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 1 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Kriteria Pengembangan Desa Agrowisata Berbasis Masyarakat Pada Desa Lau Gumba Kecamatan Berastagi

Zhilli Izzadati Khairuni*¹, Kiki Lestari¹

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

Zhilliizzadatikhairuni@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Desa lau gumba di kabupaten berastagi karo dengan koordinat 03.2029 lu-098.5108 garis lintang 1200 m. Lau gumba dibagi menjadi 4 dusun bagi yang berbeda etnis dan agama, di mana setiap dusun didominasi oleh agama dan suku tertentu, namun sampai sekarang orang berjalan dalam kesatuan dan damai. Usia desa masih jatuh 4 tahun, tetapi desa ini meluncurkannya menjadi salah satu desa percontohan proyek percontohan sumber daya alam di kabupaten karo yang kerap tidak dilakukan potensi sumber daya alam sering dilakukan secara optimal dan cenderung eksploitatif. Kecenderungan ini perlu diperbaiki salah satunya melalui pengembangan industri pariwisata dengan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati dan berbasis pada pengembangan kawasan terpadu. Desa kecamatan gumba kecamatan berastagi adalah daerah penelitian yang memiliki potensi pariwisata di bidang pertanian.. Pengembangan konsep agrowisata penelitian ini akan menyelidiki tingkat keberhasilan agrowisata yang akan diterapkan

Kata kunci: Pariwisata, Agrowisata, Desa Lau Gumba

Abstract

Lau Gumba village in Berastagi Karo district with coordinates 03.2029 lu-098.5108 latitudes 1200 m. Lau Gumba is divided into four hamlets for different ethnicities and religions, where each hamlet is dominated by certain religions and tribes, but until now people walk in unity and peace. The age of the village still falls four years, but this village launched it as one of the pilot villages of natural resource projects in Karo district which often do not have the potential of natural resources which are usually carried out optimally and tend to be exploitative. This trend needs to be improved, one of which is through the development of the tourism industry with natural resources and biodiversity and based on integrated regional development. Gumba sub-district, Berastagi sub-district is a research area that has tourism potential in agriculture. The development of the agro-tourism concept of this study will investigate the success rate of agrotourism that will be applied

Keywords: Tourism, Agro Tourism, Lau Gumba Village

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu pusat keaneka-ragaman hayati terpenting di dunia dengan tingkat endemisme tertinggi. Semua kekayaan alam dan hayati tersebut merupakan aset yang tak ternilai harganya. Kekayaan daratan dan perairan baik perairan darat maupun perairan laut ini sudah selayaknya dilestarikan. Potensi wisata alam, baik alami maupun buatan, belum dikembangkan secara baik dan menjadi andalan. Banyak potensi alam yang belum tergarap secara optimal. Pengembangan kawasan wisata alam dan agro mampu memberikan kontribusi pada pendapatan asli daerah, membuka peluang usaha dan kesempatan kerja serta sekaligus berfungsi menjaga dan melestarikan kekayaan alam dan hayati. Agrowisata merupakan bagian dari objek wisata yang memanfaatkan usaha pertanian (agro) sebagai objek wisata. Tujuannya adalah untuk memperluas pengetahuan, pengalaman rekreasi, dan hubungan usaha di bidang pertanian. Melalui pengembangan agrowisata yang menonjolkan budaya lokal dalam memanfaatkan lahan, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani sambil melestarikan sumber daya lahan, serta memelihara budaya dan teknologi lokal (*indigenous technology*) yang umumnya telah sesuai dengan kondisi lingkungan alaminya. Pada

dasarnya agrowisata merupakan kegiatan yang berupaya mengembangkan sumberdaya alam suatu daerah yang memiliki potensi di bidang pertanian untuk dijadikan kawasan wisata. Pengembangan agrowisata pada hakikatnya merupakan upaya terhadap pemanfaatan potensi atraksi wisata pertanian.

Berastagi adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Karo, Sumatera Utara, merupakan objek wisata di dataran tinggi Karo. Berastagi berjarak sekitar 66 kilometer dari Kota Medan. Berastagi diapit oleh 2 gunung berapi aktif yaitu Gunung Sibayak dan Gunung Sinabung. Di dekat Gunung Sibayak, terdapat pemandian mata air panas. Kabupaten Karo juga merupakan satu-satunya daerah di luar kota Medan dan dalam wilayah provinsi Sumatera Utara yang memiliki hotel bintang 5. Hal ini menunjukkan adanya potensi pariwisata yang besar di kabupaten Karo. Wilayah Desa Lau Gumba merupakan wilayah pengabdian masyarakat fakultas teknik Universitas Panca Budi. Beberapa dokumentasi yang telah diabadikan pada saat survey Desa Lau Gumba. Penelitian dilakukan agar kajian berbasis masyarakat desa agrowisata dapat diterapkan pada desa Lau Gumba, diperlukan suatu perencanaan yang tidak hanya berorientasi pada pengembangan yang bersifat fisik. Hal ini dapat dimulai dengan analisis terhadap faktor utama dan penunjang agrowisata, analisis umum, dan analisis penunjang berupa analisis permintaan dan penawaran agrowisata. Dengan demikian, diharapkan kawasan agrowisata akan memiliki konsep serta arah pengembangan yang jelas. Konsep tersebut hendaknya mengacu pada optimalisasi potensi yang ada dan sekaligus mempertimbangkan aspek keberlanjutan. Desa wisata yang sukses dengan banyaknya kunjungan wisatawan diharapkan dapat berdampak positif terhadap perkembangan ekonomi dan masyarakat setempat. Pengembangan agrowisata, yaitu disamping dapat menjual jasa dari obyek dan daya tarik keindahan alam, sekaligus akan menuai hasil dari penjualan budidaya tanaman agro, sehingga disamping akan memperoleh pendapatan dari sektor jasa sekaligus akan memperoleh pendapatan dari penjualan komoditas pertanian. Arah & strategi pengembangan Kawasan Agrowisata harus bertumpu pada kekuatan dan potensi lokal dan berorientasi pasar. Diperlukan kreativitas dan inovasi untuk mengemas dan memasarkan produk-produk unggulan agrowisata dengan menjual keaslian, kekhasan dan ke-lokalan yang ada di kawasan agrowisata.

2. Perumusan Masalah

Untuk mengetahui permasalahan penelitian yang layak untuk diangkat dalam penelitian ini, secara umum akan dijabarkan perumusan pada inti permasalahan yang akan diteliti, yaitu:

- Permasalahan yang dihadapi masyarakat desa Lau Gumba dalam upaya menciptakan lapangan usaha di bidang pertanian dan peternakan, mengingat desa ini memiliki jumlah ternak kelinci dan kuda yang cukup banyak.
 - Terbatasnya pengetahuan masyarakat desa dalam mengembangkan usaha untuk memaksimalkan potensi alam dan budaya desa tersebut, mengingat Kota Berastagi merupakan objek wisata yang banyak diminati di Sumatera Utara.
- Berdasarkan hal-hal tersebut diatas dalam upaya menggali potensi wisata agro pada desa Lau Gumba ini, yang perlu memperoleh perhatian adalah:
- Belum ada upaya Pemerintah dalam menciptakan obyek dan daya tarik wisata melalui pengembangan budidaya agro di Desa Lau Gumba.
 - Belum ada model agrowisata berbasis masyarakat yang dapat dikembangkan di Desa Lau Gumba.

Berdasarkan kondisi diatas, maka pertanyaan penelitian (*research question*), yang dapat dikemukakan adalah: "Sejauh manakah upaya masyarakat desa Lau Gumba dalam menggali potensi obyek wisata agro dan mengembangkan desa berbasis masyarakat?"

3. Tujuan Penelitian

Sesuai permasalahan yang telah dikemukakan di atas, penelitian bertujuan ;

- Memperoleh gambaran potensi Desa Lau Gumba sebagai lokasi pengembangan desa agrowisata berbasis masyarakat.
- Mengkaji kebijakan pemerintah dalam upaya pengembangan desa agrowisata.
- Mendeskripsikan pendapat stakeholders terhadap pengembangan desa agrowisata berbasis masyarakat.
- Merumuskan kriteria model perancangan pengembangan desa agrowisata berbasis masyarakat di Desa Lau Gumba.

4. Tinjauan Pustaka

4.1. Pengembangan Potensi Pariwisata Desa

Salah satu sektor yang dapat dikembangkan di wilayah pedesaan adalah pariwisata (*rural tourism*), sumber pendapatan lain yang dapat diusahakan oleh desa salah satunya berasal dari pengelolaan kawasan wisata skala Desa. Perkembangan sektor pariwisata dapat mendorong perbaikan infrastruktur suatu wilayah yang pada gilirannya dapat meningkatkan kondisi kehidupan masyarakat di wilayah tersebut. Pariwisata merupakan salah satu pilihan bermanfaat bagi negara-negara berkembang, dan di daerah-daerah perdesaan di seluruh dunia. Bagi pemerintah, perkembangan sektor pariwisata dapat meningkatkan penerimaan pajak. Perkembangan pariwisata di wilayah pedesaan dapat membuka peluang ekonomi bagi masyarakat sekaligus mencegah masyarakat pedesaan untuk melakukan migrasi ke wilayah perkotaan. Hal ini tentunya dapat membantu mengendalikan urbanisasi.

Pariwisata dapat mendukung pembangunan desa melalui pembukaan lapangan pekerjaan. Hampir 80% penduduk yang disurvei di sebuah daerah pedesaan Australia merasa bahwa pariwisata telah meningkatkan kesempatan kerja di wilayah mereka. Namun demikian, tidak ada jaminan keuntungan pariwisata dapat dinikmati oleh kelompok paling miskin dalam suatu komunitas maupun pariwisata dapat mengurangi kesenjangan. Farrell dan Russell menyatakan bahwa interaksi antara pariwisata dengan aktivitas lain perdesaan merupakan salah satu aspek penting dalam pariwisata perdesaan. Salah satu sektor yang dapat berkembang dengan adanya lokasi wisata adalah industri produk kerajinan. Wisatawan di Amerika melakukan pembelanjaan produk kerajinan sebesar 22%.

4.2. Pengertian Agrowisata

Agrowisata atau agrotourism dapat diartikan juga sebagai pengembangan industri wisata alam yang bertumpu pada pembudidayaan kekayaan alam. Industri ini mengandalkan kemampuan budi daya baik pertanian, peternakan, perikanan maupun kehutanan. Dengan demikian agrowisata tidak sekedar mencakup sektor pertanian, melainkan juga budi daya perairan baik darat maupun laut. Agrowisata merupakan bagian dari objek wisata yang memanfaatkan usaha pertanian (agro) sebagai objek wisata.

Wisata agro atau wisata pertanian ini adalah rangkaian aktivitas perjalanan wisata yang memanfaatkan lokasi atau kawasan dan sektor pertanian mulai dari awal sampai dengan produk pertanian dalam berbagai sistem, skala dan bentuk dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan, pemahaman, pengalaman, dan rekreasi di bidang pertanian ini. Dalam istilah sederhana, agrotourism didefinisikan sebagai perpaduan antara pariwisata dan pertanian dimana pengunjung dapat mengunjungi kebun, peternakan atau kilang anggur untuk membeli produk, menikmati pertunjukan, mengambil bagian aktivitas, makan suatu makanan atau melewati malam bersama di suatu areal perkebunan atau taman. Agrowisata sebagai sistem kegiatan yang terpadu dan terkoordinasi untuk pengembangan pariwisata sekaligus pertanian, dalam kaitannya dengan pelestarian lingkungan, peningkatan kesejahteraan masyarakat petani.

5. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melewati beberapa tahapan. Pertama adalah tahap persiapan yang ditandai dengan pembuatan proposal penelitian meliputi kegiatan perumusan masalah, penetapan tujuan studi serta pembuatan usulan dan menyelesaikan perijinan studi. Tahapan berikutnya adalah melaksanakan tahapan penelitian yang terdiri atas pelaksanaan metode survei dan analisis data dan peta serta tahapan sintesis dan perencanaan.

Metodologi yang digunakan penulis untuk mengumpulkan data, menganalisa dan menghasilkan rancangan adalah dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Berikut ini penjelasan proses penelitian dalam mencapai hasil penelitian yang telah dilakukan (gambar 1).



Gambar 1 Skema Prosedur Penelitian
Sumber: Penulis

Pengembangan industri pariwisata khususnya agrowisata memerlukan kreativitas dan inovasi, kerjasama dan koordinasi serta promosi dan pemasaran yang baik. Pengembangan agrowisata berbasis kawasan berarti juga adanya keterlibatan unsur-unsur wilayah dan masyarakat secara intensif pada gambar 2.

5.1. Strategi Pendinginan Alami pada Rumah Tropis Nusantara

Karyono [2] mendefinisikan Arsitektur Tropis sebagai karya arsitektur yang memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya berada. Nugroho [1] mendefinisikan Arsitektur Tropis Nusantara adalah seni, pengetahuan & teknologi lingkungan binaan yang berlokasi di kepulauan tropis Asia Tenggara; ter fokus pada simpul, rupa, ruang, tempat & keilmuan melalui teknik temu-kenali, tumbuh-kembang, tepat-guna untuk kebaharuan nilai alami dan manusiawi. Pembahasan terkait bangunan tropis harus didekati dari aspek iklim terutama oleh bidang Sains Bangunan atau Sains Arsitektur agar dapat memberikan jawaban lebih tepat dan terukur. Pertumbuhan kota yang cepat telah mengubah lingkungan perkotaan seiring semakin hilangnya area hijau yang memberi pengaruh signifikan terhadap tingkat kenyamanan dalam bangunan. Kondisi kenyamanan bangunan meningkat secara signifikan akibat paparan radiasi matahari di luar rumah yang berlebih [3]. Pada iklim tropis, selubung bangunan terutama elemen jendela sangat mempengaruhi kondisi panas pada siang hari [4]. Kondisi kenyamanan termal bangunan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dapat dicapai melalui strategi penurunan suhu di siang hari baik melalui cara pasif atau aktif.

Teknik penurunan suhu ini dapat dilakukan dengan modifikasi faktor iklim, pertukaran panas tubuh manusia dan komponen bangunan. Faktor iklim mencakup radiasi matahari, suhu udara, angin dan kelembaban udara. Aspek pertukaran panas manusia dapat dilakukan dengan perhitungan suhu secara fisiologis guna mencapai kenyamanan termal manusia [5]. Indeks kenyamanan termal ditentukan oleh parameter lingkungan yaitu suhu udara, radiasi matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin. Parameter lingkungan tersebut dapat diubah dengan komponen bangunan yang tanggap terhadap iklim [6]. Bangunan yang mempunyai naungan atau peneduh yang cukup menunjukkan kondisi suhu udara di dalam ruangan yang lebih rendah dibanding suhu udara di luar. Beberapa penelitian [7], [8], [9], [10] menunjukkan keterhubungan antara faktor iklim, pengguna dan komponen bangunan terhadap terciptanya kondisi kenyamanan termal yang lebih baik di daerah tropis.

Pengembangan keilmuan Arsitektur Tropis Nusantara mengacu pada aspek dimensi Arsitektur Nusantara (titik, bidang, ruang, tempat dan pengetahuan) sesuai dengan konteks kesetempatan (lokus), tema kajian (fokus), teknik kajian (modus) dan kebaharuan semesta pengetahuan (novus). Pendinginan Alami adalah strategi desain untuk tercapainya suhu udara pada batas ambang kenyamanan manusia dengan tahapan: merumuskan suhu netral suatu tempat berdasarkan data iklim (lokus); mengenali elemen bangunan yang dominan terkait fungsi (fokus); melakukan serangkaian teknik rekayasa pengukuran dan simulasi hingga masuk dalam batas suhu udara nyaman (modus) dan mendapatkan hasil yang optimal terhadap kelembaban udara dan kecepatan aliran udara (novus). Suhu Netral adalah suhu nyaman pada suatu daerah tertentu didasarkan rerata suhu udara per bulan dalam satu tahun dengan menggunakan data iklim minimal 5 tahun sesuai rumus yang dikembangkan oleh Szokolay [8].

Pada bangunan-bangunan tradisional, penempatan dinding ventilasi seperti jendela dan pintu pada titik-titik tertentu untuk menciptakan aliran udara. Dinding ventilasi yang dapat dibuka dapat mengurangi panas dan lembab namun apabila tidak terlindung dapat meningkatkan suhu dalam ruang akibat masuknya panas matahari. Dinding ventilasi pada bagian sisi timur dan barat adalah bagian utama yang perlu dilindungi, karena panas matahari lebih tinggi pada orientasi tersebut [4]. Ukuran bukaan merupakan cara yang paling efisien dalam menciptakan ventilasi silang yang berhasil. Perbandingan suhu udara dalam ruang menunjukkan selisih lebih dari 1,5°C antara tempat tinggal berventilasi silang dan tidak berventilasi silang [11]. Prianto dan Depecker [12] meneliti berbagai jenis kisi jendela untuk meningkatkan tingkat kenyamanan melalui peningkatan kecepatan udara dalam ruang. Jendela kisi dengan sudut 45 derajat mencapai kondisi nyaman untuk aktivitas ringan dan sedang.

Rumah tradisional di Nusantara telah menerapkan konsep dinding berpori terutama yang berlokasi di pesisir dan dataran. Sedangkan pada rumah yang berlokasi di pegunungan terdapat penggunaan dinding ganda untukantisipasi cuaca yang dingin. Desain dinding berpori pada tradisi rumah di masa lalu didukung penggunaan material kayu dengan pola tertentu yang menyebabkan perpindahan panas melalui aliran udara berlangsung dengan cepat. Desain dinding berpori juga mempertimbangkan arah dan kecepatan angin di luar bangunan serta tidak adanya penghalang di

dalam bangunan. Penggunaan permukaan dinding berpori yang reflektif menunjukkan kinerja terbaik dan meminimalkan kebutuhan akan insulasi [13].

Penanaman pohon di sekitar bangunan merupakan salah satu cara untuk mengendalikan suhu di dalam bangunan [14]. Kajian riset terkait taman vertikal sebagai bagian rumah tropis masa kini didasarkan pada nilai estetika dan fungsional. Taman vertikal menghadirkan sejumlah kelebihan yaitu untuk mendinginkan ruang sekaligus sebagai tanaman produktif. Berdasarkan hasil penelitian Nugroho [15], taman vertikal dengan jenis tanaman bayam merah menghasilkan penurunan suhu maksimal sebesar 5°C sedangkan untuk tanaman sawi hijau sebesar 2°C . Tanaman bayam merah yang mempunyai warna lebih gelap memberikan pengaruh pengurangan suhu udara yang lebih besar. Tipe tanaman dengan warna daun yang lebih gelap berpengaruh terhadap peningkatan penyerapan panas matahari sehingga mampu menurunkan suhu sekitarnya. Berdasarkan konsep Arsitektur Tropis Nusantara di masa lalu dapat dirumuskan terdapat beberapa strategi dalam memproduksi ruang nyaman yaitu melalui penerapan dinding ventilasi, dinding berpori serta keterpaduan dengan tanaman atau lebih dikenal dengan istilah *bio climatic*.

5.2. *Metode Kinerja Pendinginan Alami pada Rumah Tropis*

Menurut Malama dan Sharples [16] terdapat pandangan umum bahwa arsitektur tradisional lebih tanggap iklim daripada arsitektur kontemporer. Hal ini menarik untuk dibuktikan melalui serangkaian penelitian yang terukur untuk mengetahui kinerja pendinginan alami pada arsitektur kontemporer pada iklim tropis. Kajian penelitian yang dilakukan pada musim kemarau di objek rumah yang mewakili rumah tropis kontemporer di Kota Malang, Indonesia. Kinerja pendinginan alami rumah dinilai dengan pengukuran suhu udara dan kelembaban udara di dalam dan luar rumah. Pengukuran dilakukan pada bulan Juni dengan menggunakan alat hobo data logger yang diletakan di bagian tengah setiap ruangan dan merekam data setiap jam pada ketinggian alat 90 cm dengan paramater dan spesifikasi alat sesuai tabel 1. Pengukuran dilakukan pada ruang yang mewakili kondisi eksisting, ruang dengan aplikasi dinding ventilasi, dinding berpori dan dinding *bio climatic* secara bersamaan pada bulan Juni 2018 .

Tabel 1. Paramater dan Spesifikasi Alat Pengukuran Rumah Tradisional dan Kontemporer.

Parameter pengukuran	Peralatan	Keakuratan (°C) (%)	Catatan
Suhu Udara di luar dan di dalam	Hobo data logger	± 0.1	Merekam setiap 60 menit
Kelembaban Udara di luar dan di dalam	Hobo data logger	± 1	



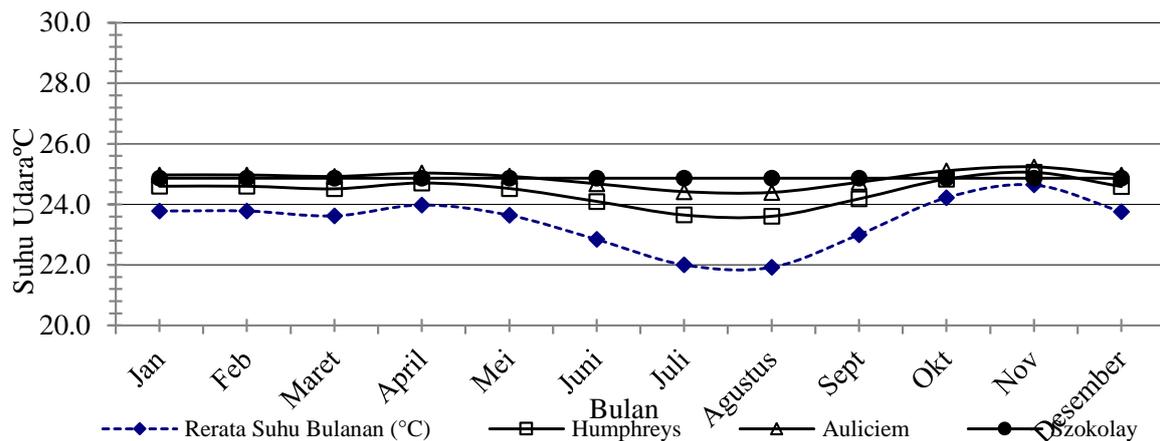
Gambar 2. Obyek penelitian Rumah Tropis Nusantara Kontemporer
 Sumber : dokumentasi pribadi

5.3. *Kinerja Pendinginan Alami pada Desain Dinding Rumah Tropis Nusantara Kontemporer*

Hasil kinerja pendinginan alami pada desain rumah tropis Nusantara Kontemporer sesuai tahapan penelitian meliputi kondisi suhu netral Kota; kinerja pendinginan alami pada rumah eksisting; kinerja penurunan suhu dinding ventilasi; kinerja penurunan suhu dinding berpori; kinerja penurunan suhu dinding *bio climatic* serta perbandingan kinerja pendinginan alami.

5.3.1 Suhu Netral Kota Malang

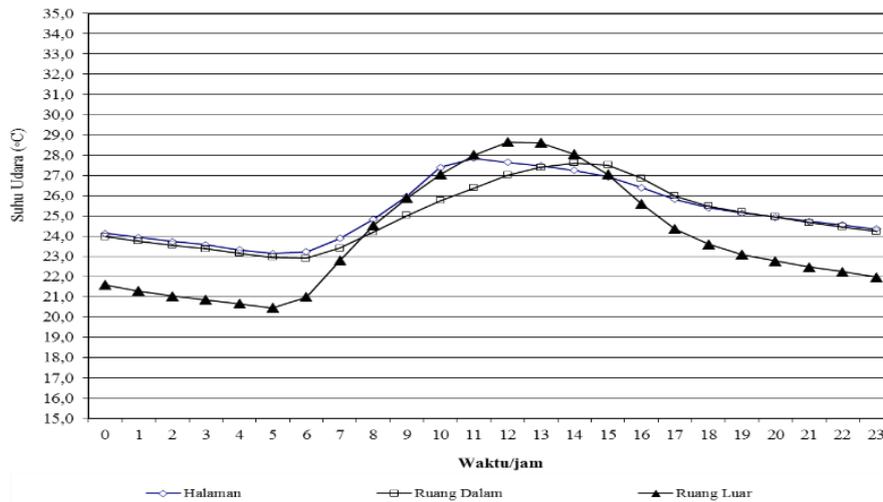
Zona nyaman dirumuskan berdasarkan persamaan Szokolay [8] dengan memasukkan data suhu udara tahunan per bulan sesuai data cuaca BMG Kota Malang. Jangkauan zona nyaman sebesar 5°C dengan rincian 2.5°C di atas dan di bawah suhu netral. Hasil perhitungan menunjukkan suhu netral Kota Malang adalah 24.9°C sehingga didapatkan batas atas zona nyaman adalah 27.4°C dan batas bawah sebesar 22.4°C . Suhu netral ini berlaku untuk kondisi tanpa pergerakan udara. Periode paling nyaman terjadi antara bulan Juli sampai Agustus, terkait dengan titik balik utara matahari. Periode paling tidak nyaman terjadi antara Oktober sampai November, yang merupakan bulan-bulan di antara ekuinoks dan titik balik selatan matahari, yang bersamaan dengan pergantian musim kemarau ke hujan serta posisi matahari tepat di atas Kota Malang.



Gambar 3. Suhu Netral Kota Malang
Sumber : dokumentasi pribadi

5.3.2 Kinerja Pendinginan Alami pada kondisi eksisting Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

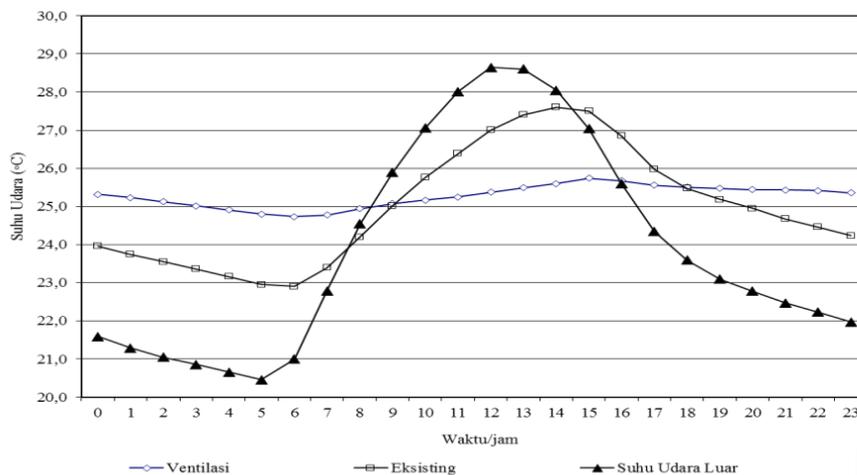
Data perjam suhu udara pada ruang eksisting dapat ditunjukkan dalam gambar 4. Suhu rerata di luar ruangan selama bulan Maret-Agustus di atas suhu netral kota Malang pada pukul 11.00 hingga pukul 15.00. Berdasarkan pengukuran di rumah eksisting dapat dilihat suhu didalam ruang dibawah suhu diluar ruang pada jam 08.00 hingga pukul 14.00. Suhu terpanas terjadi pada pukul 14.00 pada kisaran 28°C . Suhu didalam ruang terlihat lebih panas dibanding suhu di luar ruang pada sore dan malam hari. Suhu tersebut mulai meningkat pada jam 15.00 dan mencapai puncak pada tengah malam hingga pukul 07.00. Pengukuran juga menunjukkan bahwa rumah eksisting mampu menurunkan suhu di dalam ruang namun masih berada di atas suhu netral kenyamanan termal untuk daerah Malang (24.9°C) pada pukul 13.00 hingga 15.00. Berdasarkan pengukuran dapat dilihat suhu didalam ruang dibawah suhu diluar ruang pada jam 09.00 hingga jam 15.00. Penurunan suhu udara terbesar pada pukul 12.00 hingga pukul 13.00 sebesar 1.5°C . Perlu dilakukan upaya peningkatan kinerja pendinginan alami agar suhu udara dalam ruang berada di area suhu netral (22.4°C hingga 27.4°C) terutama pada pukul 13.00- 15.00.



Gambar 4. Perbandingan suhu udara antara ruang dalam dan ruang luar pada obyek Rumah Tropis Nusantara Kontemporer
 Sumber : dokumentasi pribadi

5.3.3 Kinerja Penurunan Suhu pada Aplikasi Dinding Ventilasi Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

Strategi pertama adalah penerapan dinding ventilasi yang mencakup bukaan bawah, tengah dan atas pada sebuah ruang di rumah eksisting. Pengukuran dilakukan selama satu bulan yaitu di bulan Juni 2018 dengan peralatan data logger suhu dan kelembaban udara. Hasil pengukuran menunjukkan suhu udara dalam ruang berada di bawah suhu udara ruang tanpa ventilasi jendela serta suhu udara luar bangunan pada pukul 10.00 hingga pukul 15.00. Rerata suhu dalam ruang dengan aplikasi dinding ventilasi sebesar 25.3°C atau di dalam range suhu netral/nyaman Kota Malang. Kinerja rerata penurunan suhu sepanjang siang hari dari pukul 09.00 hingga pukul 15.00 dengan penerapan dinding ventilasi (2.2°C) lebih besar dibanding eksisting (0.9°C) yaitu sebesar 1.3°C. Suhu udara dalam ruang sudah berhasil masuk dalam area suhu netral (22.4°C hingga 27.4°C) sepanjang hari.

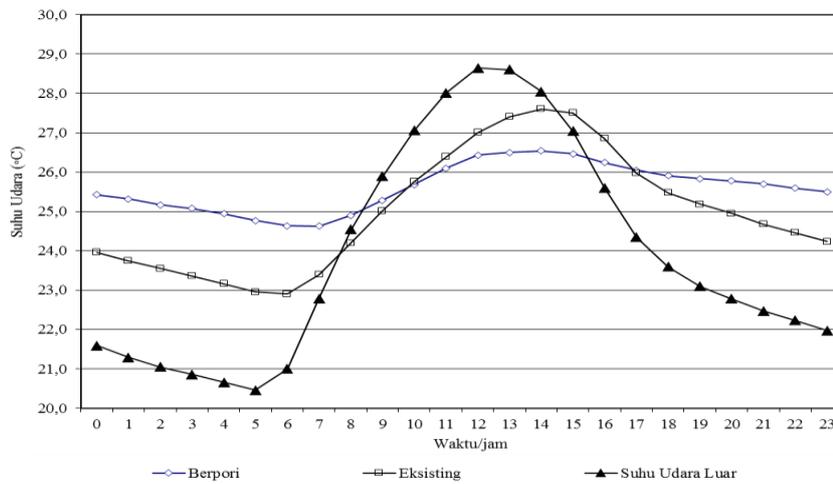


Gambar 5. Perbandingan suhu udara antara ruang dengan dinding ventilasi dan ruang eksisting pada Rumah Tropis Nusantara Kontemporer
 Sumber : dokumentasi pribadi

5.3.4 Kinerja Penurunan Suhu pada Aplikasi Fasad Berpori Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

Strategi kedua adalah penerapan dinding berpori yang mencakup penggunaan kisi pada sebuah ruang di rumah eksisting. Pengukuran juga dilakukan bersamaan dengan penerapan dinding ventilasi dengan hasil pengukuran menunjukkan suhu udara dalam ruang berada di bawah suhu udara di luar ruangan pada pukul 10.00 hingga pukul 16.00. Rerata suhu dalam ruang dengan penerapan dinding berpori sebesar 25.6°C atau di atas range suhu

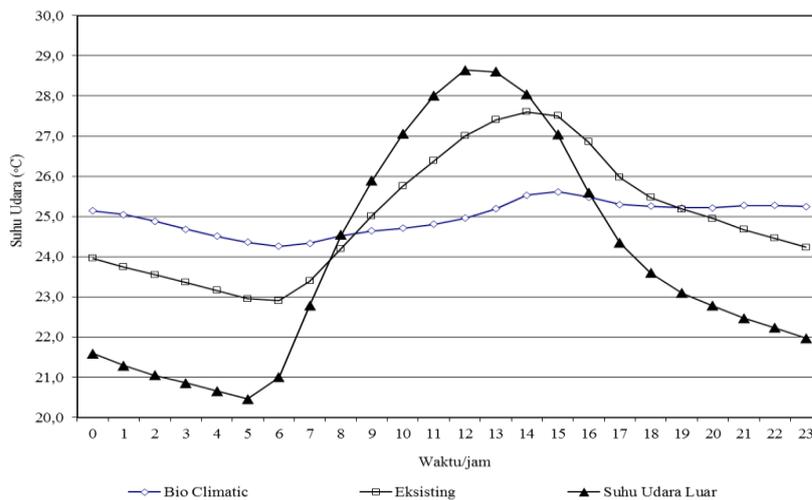
netral/nyaman Kota Malang meskipun masih masuk dalam area suhu netral (22.4°C hingga 27.4°C). Kinerja rerata penurunan suhu sepanjang siang hari dari pukul 09.00 hingga pukul 15.00 pada penerapan dinding berpori (1.5°C) lebih besar dibanding eksisting (0.9°C) yaitu sebesar 0.6°C.



Gambar 6. Perbandingan suhu udara antara ruang dengan dinding berpori dan ruang eksisting pada Rumah Tropis Nusantara Kontemporer
 Sumber : dokumentasi pribadi

5.3.5 Kinerja Penurunan Suhu pada Aplikasi Dinding Bio Climatic Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

Strategi ketiga adalah penerapan dinding *bio climatic* yang mencakup keberadaan dinding ganda yang berjarak 1.5 m dari dinding serta keberadaan kolam di antaranya pada sebuah ruang di rumah eksisting. Hasil pengukuran menunjukkan suhu udara dalam ruang berada di bawah suhu udara ruang tanpa dinding ganda *bio climatic* pada pukul 09.00 hingga pukul 18.00. Rerata suhu dalam ruang dengan penerapan dinding *bio climatic* sebesar 25°C atau di dalam range suhu netral/nyaman Kota Malang. Kinerja rerata penurunan suhu sepanjang siang hari dari pukul 09.00 hingga pukul 15.00 pada penerapan dinding *bio climatic* (2.5°C) lebih besar dibanding eksisting (0.9°C) yaitu sebesar 1.6°C.

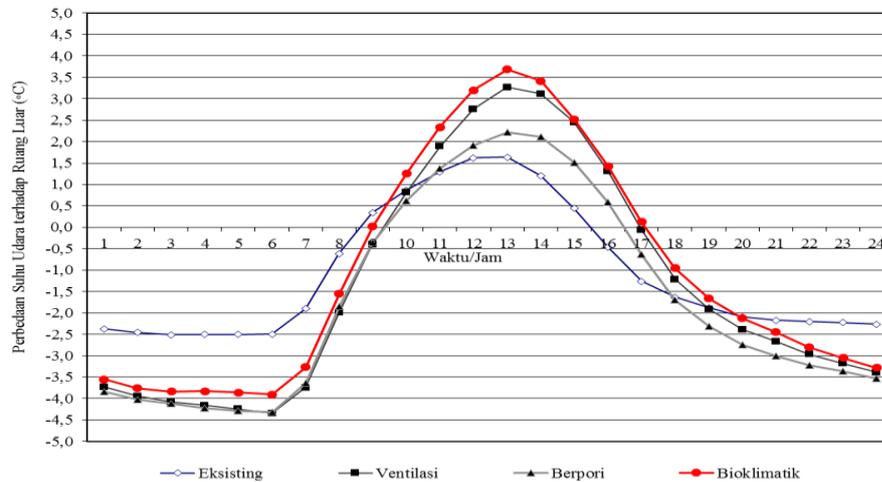


Gambar 7. Perbandingan suhu udara antara ruang dengan dinding *bio climatic* dan ruang eksisting pada Rumah Tropis Nusantara Kontemporer
 Sumber : dokumentasi pribadi

5.3.6 Perbandingan Kinerja Pendinginan Alami pada Aplikasi Dinding Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

Perbandingan kinerja pendinginan alami dilakukan dengan pengukuran penurunan suhu udara dalam ruang secara bersamaan pada ke empat ruang yang masing-masing menerapkan ragam dinding tropis. Rerata suhu udara dalam ruang dengan penerapan masing-masing strategi menunjukkan fasad *bio climatic* mempunyai kinerja terbaik dalam

menciptakan suhu dalam ruang sesuai suhu netral Kota Malang yaitu $25,2^{\circ}\text{C}$ di siang hari dan 25°C sepanjang 24 jam. Kinerja terbaik selanjutnya dicapai oleh fasad ventilasi yaitu $25,5^{\circ}\text{C}$ di siang hari serta fasad berpori sebesar $26,2^{\circ}\text{C}$. Kinerja penurunan suhu udara pada aplikasi dinding tropis adalah dinding *bio climatic* ($2,5^{\circ}\text{C}$); diikuti dinding ventilasi ($2,2^{\circ}\text{C}$) dan dinding berpori ($1,5^{\circ}\text{C}$).



Gambar 8. Perbandingan kinerja penurunan suhu udara antara dinding ventilasi, dinding berpori dan dinding *bio climatic* pada Rumah Tropis Nusantara Kontemporer

Sumber : dokumentasi pribadi

6. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan suhu netral di Kota Malang maka dapat diketahui suhu nyaman adalah $24,9^{\circ}\text{C}$ dengan batas kenyamanan suhu antara $22,4^{\circ}\text{C}$ sampai $27,4^{\circ}\text{C}$. Kondisi termal pada rumah eksisting menunjukkan pada siang hari suhu di dalam rumah lebih tinggi dari suhu netral sehingga diperlukan strategi pendinginan alami berbasis desain dinding Tropis Nusantara. Aplikasi dinding tropis yang dilakukan adalah dinding ventilasi, dinding berpori dan dinding *bio climatic*. Hasil penelitian menunjukkan dinding *bio climatic* mempunyai kinerja pendinginan alami paling besar yaitu mampu menurunkan suhu udara sebesar $2,5^{\circ}\text{C}$ diikuti dinding ventilasi sebesar $2,2^{\circ}\text{C}$ dan dinding berpori sebesar $1,5^{\circ}\text{C}$. Strategi pendinginan alami melalui aplikasi dinding *bio climatic*, dinding ventilasi dan dinding berpori yang didasarkan pada konsep Arsitektur Tropis Nusantara mampu memproduksi ruang nyaman sepanjang hari sehingga tidak diperlukan lagi sistem penghawaan buatan yang boros energi listrik.

Referensi

- [1] Nugroho, A. M. 2018. Arsitektur Tropis Nusantara Rumah Tropis Nusantara Kontemporer. Penerbit UB Press
- [2] Karyono, T. K. 2000. Mendefinisikan Kembali Arsitektur Tropis di Indonesia. Desain Arsitektur. vol. 1, April, 2000, pp.7-8.
- [3] Ahmed, A. 2004. Analysis of human Thermal Comfort using a coupled Model for Predicting Human Body Environment Heat and Mass Exchange. 36th AIAA Thermophysics Conference
- [4] Givoni, B. 1998. Effectiveness of Mass and Night Ventilation in Lowering the Indoor Daytime Temperatures. Part I: 1993 experimental periods. Energy and Buildings. 28(1):25–32
- [5] Szokolay, S.V. 1998. Thermal Comfort in Warm-Humid Tropics. Passive and Low Energy Architecture International (PLEA). Brisbane: University of Queensland.
- [6] Hamdan, M. and Nugroho, A. M. 2005. Towards Development of Tropical Solar Architecture: The Use of Solar Chimney as Stack Induced Ventilation Strategy. Proceeding World Renewable Energy Regional Congress and Exhibition, Jakarta
- [7] Rajeh, M. 1989. Natural Ventilation in Terrace Housing of Malaysia : Effect of Air Well on Air Flow and Air Velocity. University of Queensland, Master Thesis
- [8] Abdul Malek, A. S. and Young, A. 1993. Thermal Comfort Study as an Aid to Determine Energy Savings in Building in Malaysia. ENERGEX-The 5th International Energy Conference, Seoul, Korea, 18-22 October.
- [9] Abdul Rahman, S. and Kannan, K.S. 1997. A Study of Thermal Comfort in Naturally Ventilated Classrooms: Toward New Indoor Temperature Standards. Proceedings of the Asia – Pasific Conference on the Built Environment: Integrating Technology with Environment. 3-6 November.
- [10] Sopian, A.R. 2004. Possibilities of using Void to Improve Natural Cross Ventilation in High-rise Low Cost Residential Building, Thesis.
- [11] Garde, F. 2004. Implementation and experimental survey of passive design specifications used in new low-cost housing under tropical climates. Energy and Buildings 36 (2004) 353–366, Elsevier

- [12]Prianto, E. Houpert, P. Depecker, J.P. Peneau. 2001. Contribution of Numerical Simulation with SOLENE to Find Out the Traditional Architecture Type of Cayenne, Guyana, France. *International Journal on Architecture Science, Hong Kong* 1 (4) 156 – 180.
- [13]Tenorio, R.M.S. 2002. Dual-mode cooling house in the warm-humid tropics. PhD Thesis, School of Geography, Planning and Architecture, The University of Queensland.
- [14]Gut, P. Ackerknecht, D. 1993. *Climate Responsive Building Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions*, SKAT.
- [15]Nugroho, A.M. 2014. *Sustainable Contemporary Nusantara Architecture*. International Conference of Green Architecture for Better Future, University Malikussaleh, Aceh.
- [16]Malama, A. and Sharples, S. 1996. Thermal and economic implications of passive cooling strategies in lowcost housing in tropical upland climates. *Architecture Science Review*. 1996, 39, 25-35.