



ITN MALANG
Institut Teknologi Nasional Malang

PROSIDING



SEMSENA

Seminar Nasional Teknik Sipil & Perencanaan

**INFRASTRUKTUR
BERKELANJUTAN**

**ERA REVOLUSI
INDUSTRI 4.0**

Malang, 31 Oktober 2019

Didukung oleh:



IKATAN
ARSITEK
INDONESIA
WILAYAH MALANG

IAP

Ikatan Ahli Perencanaan Indonesia

Prosiding Seminar Nasional (SEMSINA) 2019

“Infrastruktur Berkelanjutan”

Era Revolusi Industri 4.0

Malang – 31 Oktober 2019

ISSN: 2406 – 9051

Penyelenggara:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Malang

Susunan Panitia

Penasehat	: Dr. Ir. Kustamar, MT
Pengarah	: Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT Ir. Gaguk Sukowiyono, MT. Fourry Handoko, ST., SS., MT., Ph.D.
Penanggungjawab	: Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc. Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT. Ir. Munasih, MT. Dr. Hardianto, ST., MT Ir. I Wayan Mundra, MT. Ir. Suryo Tri Harjanto, MT. Dr. Agung Wicaksono, ST., MT. Silvester Sari Sali, ST., MT. Sudiro, ST., MT.
Ketua Pelaksana	: Dr. Ir. Subandiyah Aziz, CES
Wakil Ketua Pelaksana	: Putri Herlia Pramitasari, ST., MT
Sekretaris	: Sri Winarni, ST., MT Afriza Marianti S, ST., M.Eng
Bendahara	: Annisa Hamidah I, ST., M.Sc Adhka Yulianandha M., ST., MT.
Koor. Humas & Publikasi	: Masrurotul Ajiza, S.Pd., M.Pd Ghoustonjiwani Adi Putra, ST., MT.
Koor. Sarana & Prasarana	: Annur Ma'rif, ST., MT Bayu Teguh Ujianto, ST., MT.
Koordinator Acara	: Ardiyanto M. Gal, ST., M.Si Hamka, ST., MT.
Koordinator Prosiding	: Dr. Ir. Lies K. Wulandari, MT. Feny Aratah, ST., MT Debby Budi Susanti, ST., MT. Nenny Roostrianawaty, ST., MT. Joseph Dedy I., ST., MT. Ahmad Faisol, ST., MT. Moh. Miftakhur Rokhman, S.Kom., M.Kom.
Koordinator Konsumsi	: Sulistiani Puji Ariyanti, ST
Admin/CP	: Widiyanto Hari Subagyo, ST., M.Sc. Redi Sigit Febrianto, ST., MT. Sriyani Surbakti, ST., MT.
Pembantu Umum	: Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Berkah dan Rahmat-Nya proceedings Seminar Nasional Teknik Sipil dan Perencanaan (SEMSINA) 2019, dapat selesai dan diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema "Infrastruktur Berkelanjutan Era Revolusi Industri 4.0" diselenggarakan pada tanggal 31 Oktober 2019, di Auditorium Kampus 1 Institut Teknologi Nasional Jl. Sigura-Gura No. 2 Malang.

Seminar Nasional (SEMSINA) 2019 ini bertujuan sebagai sarana para akademisi, praktisi, masyarakat pemerhati di bidang teknologi perencanaan dan pemerintah dalam menyampaikan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat di bidang teknologi perencanaan. Selain itu juga sebagai sarana pengembangan riset dan penerapannya di bidang teknologi perencanaan dalam upaya pengembangan teknologi infrastruktur berkelanjutan.

Di dalam proceedings ini, berisi artikel ilmiah yang dipresentasikan oleh peserta Seminar Nasional (SEMSINA) 2019, yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel ilmiah tersebut merupakan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat para peserta Seminar Nasional (SEMSINA) 2019.

Akhir kata, kami sangat berterimakasih kepada semua sponsor, para peserta Seminar Nasional (SEMSINA) 2019, dan semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu kami. Semoga proceedings ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan Infrastruktur Berkelanjutan di Indonesia.

Hormat Kami,

Panitia SEMSINA 2019

Dedy Kurnia Sunaryo, Moh. Nurhadi II-15

PEMBUATAN MAP BOOK JARINGAN JALAN KOTA WAIGAPU KABUPATEN SUMBA TIMUR

Silvester Sari Sai, Adkha Yullianandha M, Heri Purwanto II-23

PEMETAAN WARUNG KULINER DESA SEBAGAI UPAYA PENGEMBANGAN EKONOMI KREATIF

M. Edwin Tjahjadi, Jasmani, Alifah Noraini II-29

Sub Tema 3 : Sistem Bangunan Pintar

SISTEM PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN HEMAT ENERGI PADA GEDUNG Q UNIVERSITAS KRISTEN PETRA

Fanny Wijaya, Graciela III-1

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL, PENCAHAYAAN, DAN PENGHAWAAN PADA APARTEMEN TRILLIUM SURABAYA

Kajian Terapan Eko-Interior

Gavrija Averina, Olivia Tirta Putri III-11

Sub Tema 4 : Green Technology Berbasis Kearifan Lokal

KEGIATAN PERANCANGAN PRA-DESAIN GERBANG MASUK KAWASAN KOMPLEKS KAVLING SIDOMAKMUR BARU

Studi Kasus di Desa Mulyoagung, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang

Bayu Teguh Ujianto, Redi Sigit Febrianto, Tutul Nani Prihatni IV-1

PERUBAHAN SOSIAL BUDAYA DALAM PROSES INTERAKSI AKTIVITAS MASYARAKAT DI KECAMATAN KUTA KABUPATEN BADUNG

Titik Poerwati, Maria Christina Endarwati IV-7

EKO-DESAIN PADA INTERIOR GEREJA KATOLIK ST. MARIA ASSUMPTA DI KLATEN

Audrey Olivia, Helena Robertha, Maria Yovita IV-15

EKSISTENSI RTH PUBLIK BAGI GENERASI MILENIAL DI KOTA MAUMERE

Ambrosius Alforso Korasory Sevlil Gobang IV-25

PARTISIPASI SOSIAL DALAM RANCANG BANGUN TAMAN BERMAIN TRADISIONAL SEBAGAI INFRASTRUKTUR HIJAU DI PERUMAHAN JOYOGRAND RW 9 KELURAHAN MERJOSARI KOTA MALANG

Suryo Tri Harjanto, Hamka, Adhi Widyanthara IV-33

PENGEMBANGAN MATERIAL BERBASIS POTENSI LOKAL UNTUK MENUNJANG INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN DI DAERAH PESISIR (Studi Kasus : Desa Ketapang Kecamatan Mauk KabupatenTangerang)

Denny Balapadang, Apriyan Susanto, Sarjono Puro, Asep Jauhari IV-41

PERANCANGAN ECO-OFFICE PADA KANTOR PT. PAN GRAFIK INDONESIA DENGAN PENERAPAN DESAIN BERKELANJUTAN Graciela, Fanny Wijaya.....	IV-47
PELESTARIAN BANGUNAN CAGAR BUDAYA DI KAWASAN KAYUTANGAN KELURAHAN KAUMAN KOTA MALANG Studi Kasus : Kampung Kayutangan – Kota Malang Budi Fathony, Ida Soewarni, Eliza Oktaviano Griyaldin, Bambang Wedyantadji.....	IV-55
MAKNA ASPEK FISIK DAN NON FISIK DALAM TATANAN RUANG HUNIAN MASYARAKAT DI DATARAN TINGGI KEC. PONCOKUSUMO, KAB. MALANG Debby Budi Susanti, Gaguk Sukowiyono.....	IV-63
EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK LOKASI PERMUKIMAN DI KECAMATAN SOMBA OPU KABUPATEN GOWA PROPINSI SULAWESI SELATAN Tika Mutiara, Triarko Nurambang, Faris Zulkarnain.....	IV-69
KAJIAN SISTEM STRUKTUR DAN TEKNOLOGI HIJAU PADA BANGUNAN PUBLIK Diana Ningrum, Fifi Damayanti.....	IV-75
PERENCANAAN GEDUNG KELAS SEKOLAH SMK WIDYA DHARMA TUREN Gaguk Sukowiyono, Debby Budi Susanti, Breeze Maringka.....	IV-81
KAJIAN TEKNIS DAN EKONOMIS PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KERANG PADA PRODUKSI PAVING BLOCK RAMAH LINGKUNGAN Yuni Ulfiyati, Tiara Indah Eka Pratiwi, Yuli Wahyuhingsih.....	IV-87
METODE-KONSEP ARSITEKTUR HIJAU PADA LINGKUP HUNIAN Studi Kasus Aplikasi Arsitektur Hijau pada Sistem Ruang Luar Bambang Joko Wiji Utomo, Bayu Teguh Ujjianto, Redi Sigit Febrianto.....	IV-93
KAJIAN METODE DAN KONSEP BENTUK ARSITEKTUR HIJAU PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL Redi Sigit Febrianto.....	IV-103
PERAN KARAKTERISTIK SPASIAL RUMAH SUSUM UMUM DI KOTA MALANG DALAM KERANGKA ARSITEKTUR BERKELANJUTAN Putri Herlia Pramitasari, Suryo Tri Harjanto.....	IV-109
PERAN ELEMEN STREET FURNITURE PADA DESAIN RUANG PUBLIK KAWASAN KLOJEN KULINER HERITAGE DI KOTA MALANG Putri Herlia Pramitasari, Maria Ibtiqoma, Sri Winarni.....	IV-117
KAJIAN RUANG PUBLIK SEBAGAI MODAL SOSIAL PEMBENTUK KOHESI SOSIAL SEBAGAI RESPON ERA INDUSTRI 4.0 Ghoustonjiwanti Adi Putra, Daim Triwahyono, Hani Zulfia Zahro.....	IV-125

KAJIAN METODE DAN KONSEP BENTUK ARSITEKTUR HIJAU PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL

Redi Sigit Febrianto¹

Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang¹
Jl. Bendungan Sigura-gura no.2, Malang
E-mail: redi_sigit@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Dewasa ini para arsitek akademisi maupun praktisi cenderung mengadaptasi metode dan konsep arsitektur hijau pada jenis hunian hasil desainnya. Hasil desain bangunan seorang arsitek harus memiliki refleksi karakter pemilik, mencerminkan gaya hidup pemilik dan harus mampu menunjukkan eksistensi hasil karya profesi seorang arsitek. Terlebih lagi hasil desain yang bertemakan arsitektur hijau, harus tanggap iklim, sadar energi dan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya. Bangunan bertema arsitektur hijau dapat dilihat berdasarkan enam sistem yaitu: sistem ruang luar (lanskap), sistem ruang dalam (interior), sistem spasial (organisasi ruang), sistem model (tampilan bangunan), sistem struktur (konstruksi bangunan) dan sistem bentuk (gubahan bangunan). Lima sistem yang disebutkan diawal sudah banyak dibahas. Namun kajian yang membahas metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada sistem bentuk (gubahan bangunan) masih sangat terbatas. Rumusan masalah penelitian adalah mengkaji objek apa saja yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada sistem bentuk bangunan untuk lingkup hunian. Tujuan kajian ini adalah membuat diagram tentang objek amatan yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada sistem bentuk bangunan untuk lingkup hunian. Kajian ini berusaha mengisi celah penelitian (*gab research*) dengan mendefinisikan metode dan konsep arsitektur hijau pada sistem bentuk bangunan untuk lingkup hunian, yang terdiri dari: orientasi bangunan, ketinggian bangunan dan fitur bangunan. Rancangan penelitian bersifat kualitatif, sedangkan strategi penelitian berjenis *content analysis*. Metode pengumpulan data bersifat eksploratif dan didapatkan dari studi literatur tentang arsitektur hijau. Metode analisis yang dipakai adalah: (1) analisis isi, (2) analisis tematik dan (3) analisis induktif. Pengumpulan data dimulai dari mencari objek amatan. Dilanjutkan dengan membentuk tema, kategori hingga menentukan metode dan konsep. Pada penelitian ini ditemukan empat objek amatan mengenai kajian “bentuk desain” hunian bertema arsitektur hijau, yaitu: posisi bangunan, orientasi bangunan, ketinggian bangunan dan fitur bangunan. Metode desain hunian yang digunakan pada arsitektur hijau adalah jenis rasional (*glass box*). Konsep desain hunian bertema arsitektur hijau adalah: mampu beradaptasi terhadap iklim, memiliki fitur yang maksimal dan sadar energi. Pada bagian kesimpulan ditemukan diagram mengenai hirarki objek amatan mengenai metode dan konsep pada bangunan hunian yang bertemakan arsitektur hijau.

Kata kunci: *kajian bentuk, glass box, tanggap iklim, fitur maksimal, sadar energy*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penelitian ini mengkaji metode dan konsep arsitektur hijau pada hunian pribadi arsitek (bukan hunian klien) secara umum. Penelitian ini berusaha melengkapi penelitian yang sudah ada, yaitu dengan mendeskripsikan enam elemen arsitektur hijau pada hunian arsitek akademisi.

Dewasa ini, para arsitek, baik akademisi maupun praktisi cenderung mengadaptasi arsitektur hijau pada huniannya. Hunian seorang arsitek umumnya didesain sebagai bangunan tempat berlindung yang memiliki refleksi karakter, mencerminkan gaya hidup dan menunjukkan eksistensi profesi seorang arsitek. Sebagai upaya memaknai arsitektur hijau, beberapa arsitek akademisi mengaplikasikannya setidaknya pada empat elemen desain. Metode dan konsep arsitektur hijau setidaknya tampak pada enam elemen yaitu: unit ruang dalam (interior), unit

ruang luar (lanskap), unit spasial, unit bentuk bangunan, unit fasad bangunan dan unit struktur bangunan.

Merancang hunian pribadi seorang arsitek tentunya berbeda dengan mendesain hunian klien atau bangunan publik lain. Sangat menarik untuk mencari jejak telusur metode dan konsep desain bentuk bertema arsitektur hijau pada hunian arsitek akademisi.

Studi Terdahulu

Banyak penelitian yang sudah mengkaji mengenai metode desain dan konsep arsitek praktisi, namun jarang sekali kajian mengenai metode dan konsep desain arsitektur hijau pada hunian arsitek akademisi di kota Malang.

Penelitian mengenai metode dan konsep desain: Pena & Parshall (2001); Taschen (2009).

Penelitian mengenai arsitektur hijau: Nugroho (2018); Design Media Publishings Limited (2010); HDII (2013); Karyono (2010); (Szokolay, 2008).

Rumusan, Tujuan dan Batasan Masalah

Penelitian ini berusaha mengkaji apa saja objek-objek amatan yang membentuk arsitektur hijau pada rumah hunian arsitek. Sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji objek-objek amatan arsitektur hijau yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau secara utuh, khususnya pada enam elemen bangunan yang sudah ditentukan.

Batasan masalah penelitian ini yaitu berfokus pada enam elemen bangunan, tiga metode dan tiga konsep kaitannya dengan hunian arsitek akademisi yang memiliki tema arsitektur hijau.

Originalitas

Penelitian yang mengkaji definisi arsitektur hijau secara verbal dan visual sudah sangat banyak. Penelitian ini berusaha mengisi celah penelitian, yaitu mengkaji objek-objek amatan yang akan membentuk metode dan konsep arsitektur hijau secara utuh pada hunian pribadi arsitek. Namun penelitian yang mengkaji konsep dan metode arsitektur hijau masih sangat terbatas.

METODE

Strategi Penelitian

Penelitian ini menggunakan strategi yang bersifat deskriptif / naratif. Penelitian naratif merupakan strategi penelitian di mana di dalamnya peneliti menyelidiki kehidupan individu-individu dan meminta seorang atau sekelompok individu untuk menceritakan kehidupan mereka. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam kronologi naratif. Di akhir tahap penelitian, peneliti harus menggabungkan dengan gaya naratif pandangan-pandangannya tentang kehidupan partisipan dengan pandangan-pandangannya tentang kehidupan peneliti sendiri (Clandinin & Connelly, 2000 dalam Creswell, 2012).

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data bersifat kualitatif (bukan kuantitatif). Karena penelitian bersifat kualitatif, maka metode pengumpulan data didapat dari sumber primer yaitu: wawancara mendalam dan observasi lapangan. Wawancara mendalam adalah wawancara inilah di-dapati pernyataan bahwa "wawancara juga digunakan untuk meng-eksplorasi lebih detail variabel-variabel yang sudah dianalisis dan untuk mengtriangulasi hasil penelitian berdasarkan data kuantitatif dan data kualitatif (Hosler & Vesper, 1993 dalam Creswell, 2012). Observasi lapangan pada penelitian arsitektural terdiri dari pengukuran arsitektural, sketsa arsitektural dan dokumentasi arsitektural (Febrianto, 2017).

Metode Analisis Data

Metode analisis data terbagi menjadi tiga bagian, yaitu terdiri dari:

(1) Analisis isi

Analisis isi merupakan suatu metode untuk: (a) mempelajari dan menganalisis komunikasi secara sistematis, objektif dan kuantitatif terhadap pesan yang tampak (Berelson & Kerlinger dalam Ahmad, 2018); (b) membuat inferensi yang valid dari teks (Weber dalam Ahmad, 2018); (c) membuat inferensi yang dapat direplikasi (ditiru) dan shahih datanya dengan memerhatikan konteksnya (Krippendorf dalam Ahmad, 2018); (d) menggambarkan isi komunikasi, menarik kesimpulan dan memberikan konteks, baik produksi ataupun konsumsi dengan cara mereplikasi dari simbol-simbol komunikasi, (Riffe, Lacy dan Fico Ahmad, 2018); (e) menganalisis suatu pesan atau suatu alat untuk mengobservasi dan menganalisis isi perilaku komunikasi yang terbuka dari komunikator yang terpilih (Ahmad, 2018).

(2) Analisis tematik

Analisis tematik merupakan salah satu cara untuk: (a) mengupas secara rinci data-data kualitatif yang mereka miliki guna menemukan keterkaitan pola-pola dalam sebuah fenomena dan menjelaskan sejauhmana sebuah fenomena terjadi melalui kacamata peneliti (Fereday & Muir-Cochrane dalam Heriyanto, 2018); (b) menganalisa data dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola atau untuk menemukan tema melalui data yang telah dikumpulkan oleh peneliti (Braun & Clarke dalam Heriyanto, 2018); (c) dasar atau pondasi untuk kepentingan menganalisa dalam penelitian kualitatif (Heriyanto, 2018).

(3) Analisis induktif

Metode analisis bersifat induktif diilustrasikan sebagai: (a) usaha peneliti dalam mengolah secara berulang-ulang; (b) membangun serangkaian konsep yang utuh; (c) mencari indikator dan objek amatan; (d) membangun tema-tema dan kategori hingga; (e) membentuk konsep pada bagian akhir (Creswell, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur Hijau

Arsitektur hijau adalah karya arsitektur yang memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya dan harus didekati oleh bidang sains bangunan (Karyono, 2000); menghemat energi, mereduksi emisi, konservasi, meningkatkan produksi, meminimalisasi pengeluaran dan meningkatkan nilai tambah bangunan (Design Media Publishings Limited, 2010); berkelanjutan, ramah lingkungan, tanggap iklim, sadar energi dan cerdas budaya (Nugroho, 2019).

Secara umum, pengelompokan wujud arsitektur jenis apapun, seharusnya didefinisikan

menjadi tiga hal, yaitu: sistem spasial (*spatial system*), sistem fisik (*physical system*), sistem model atau tampilan (*stylistic system*) (Habraken, dalam Febrianto, 2018). Lebih lanjut dalam buku visual "*Green Architecture*" yang diterbitkan oleh Design Media Publishings Limited (2010) mengategorikan menjadi tiga hal yaitu: strategi bangunan, material bangunan dan struktur bangunan (Design Media Publishings Limited, 2010).

Posisi Bangunan pada Arsitektur Hijau

Posisi bangunan pada arsitektur hijau berkaitan dengan: (1) mampu beradaptasi terhadap peredaran matahari dan arah angin (Nugroho, 2018); (2) memanjang dari timur ke barat, menghalangi radisasi matahari pada dinding transparan, (3) mengurangi transmisi panas dari dinding-dinding masif yang terkena radiasi matahari langsung (Karyono, 2010).

Posisi bangunan pada arsitektur hijau harus mampu beradaptasi terhadap peredaran matahari dan arah angin (Nugroho, 2018). Hunian yang berada di garis lintang selatan cenderung menerima radiasi matahari yang lebih besar pada dinding sebelah utara dibanding sebelah selatan. Hal ini berpengaruh terhadap desain atap, bukaan jendela, peneduh atau pembayang bangunan terkait perlindungan terhadap radiasi matahari langsung.

Posisi bangunan pada arsitektur hijau umumnya memanjang dari timur ke barat, dan cenderung menghadap utara-selatan (Karyono, 2010). Suhu ruang rata-rata pada sisi dinding timur-barat lebih tinggi dibanding suhu ruang pada sisi selatan. Perbedaan suhu ruang rata-rata timur-barat dengan ruang sisi selatan mencapai 1C dengan dinding tipis (10 cm) dan lebih dari 1C untuk dinding tebal (20 cm).

Posisi bangunan pada arsitektur hijau umumnya menentukan posisi dinding transparan (Karyono, 2010). Ketika sinar matahari secara langsung menembus bidang kaca, radiasi yang dipancarkan matahari akan memanaskan benda yang ada d bangunan tersebut. Karena bahan kaca umumnya tidak dapat meneruskan gelombang panjang, panas yang ditimbulkan oleh benda-benda tersebut akhirnya tidak dapat keluar dar bangunan dan terperangkap di dalamnya.

Posisi bangunan pada arsitektur hijau umumnya mengurangi transmisi panas dari dinding-dinding masif yang terkena radiasi matahari langsung (Karyono, 2010). Hindarkan penempatan ruang dengan fungsi utama pada sisi barat. Dinding pada sisi barat akan mendapatkan radiasi matahari siang dan sore yang sangat tinggi dan membuat ruang didalamnya panas. Sebaiknya sisi barat digunakan untuk ruang servis.

Orientasi Bangunan pada Arsitektur Hijau

Orientasi bangunan pada arsitektur hijau berkaitan dengan: (1) bentuk pembungkus bangunan (Lippsmeier dalam Prianto, 2013); (2) konfigurasi bentuk bangunan (Prianto, 2013); (3) fasad utama dan bukaan (Prianto, 2013); (4) menghadap utara-selatan (Karyono, 2010).

Orientasi bangunan pada arsitektur hijau umumnya berkaitan dinding dan atap yang merupakan pembungkus bangunan (*building envelope*). Bidang terluas yang selalu terkena sinar matahari sepanjang hari adalah suatu bidang dinding bangunannya. Dan dinding yang terkena radiasi matahari tersebut akan menjadi panas dan meneruskan panasnya ini kedalam ruangan (Lippsmeier, 1994 dalam Prianto, 2013).

Orientasi bangunan pada arsitektur hijau juga berkaitan dengan konfigurasi bentuk bangunan (Prianto, 2013). Desainer mengorientasikan jendela dan dinding dan tenda tempat, beranda, dan pohon untuk jendela naungan dan atap selama musim panas sambil memaksimalkan keuntungan surya di musim kemarau. Selain itu, penempatan jendela yang efektif (pencahayaan) dapat memberikan lebih banyak cahaya alami dan mengurangi kebutuhan untuk penerangan listrik pada siang hari.

Orientasi bangunan pada arsitektur hijau juga berkaitan dengan fasad utama dan bukaan bukaan (Prianto, 2013).

Orientasi bangunan pada arsitektur hijau berkaitan dengan peredaran matahari, umumnya menghadap utara-selatan dan membujur dari barat ke timur (Karyono, 2010).

Ketinggian Bangunan pada Arsitektur Hijau

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berkaitan erat dengan: (1) mengoptimalkan tata cahaya dan tata udara (Nugroho, 2018); (2) meminimalkan radiasi panas dari plafon, (3) optimasi ventilasi silang (Karyono, 2010); (4) gemoetri permukaan (Givoni dalam Dotulong, 2008); (5) efisiensi selubung bangunan (Sudarwani, 2013).

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berusaha mengoptimalkan tata cahaya dan tata udara (Nugroho, 2018). Selubung bangunan baik berupa atap, dinding dan lantai harus didesain secara optimal dan terpadu. Keterpaduan komponen bangunan saling meneduhi melalui variasi ketinggian panggung, beberapa faktor lain: atap lebar, dinding miring. Semua elemen tersebut akan mengoptimalkan tata cahaya dan tata udara.

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berusaha meminimalkan radiasi panas dari plafon (Karyono, 2010). Pelepasan panas bangunan ke udara dan sekitarnya terjadi melalui proses radiasi, konduksi dan konveksi.

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berusaha mengoptimalkan ventilasi silang (Karyono, 2010). Hal yang paling penting adalah

membuat rancangan bangunan yang memungkinkan perpindahan konveksi panas secara konveksi berlangsung optimal. Dengan cara membuat bukaan yang memungkinkan terjadinya ventilasi udara secara silang di dalam bangunan. Aliran udara sangat berpengaruh menciptakan efek dingin pada tubuh manusia sehingga sangat membantu pencapaian kenyamanan thermis manusia.

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berusaha mempertimbangkan gemoetri permukaan (Givoni dalam Dotulong, 2008). Pembayangan adalah salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan untuk meminimalkan ketidaknyamanan termal akibat radiasi matahari langsung di ruang terbuka (Givoni, 1998: 407). Jumlah radiasi matahari langsung di ruang terbuka dipengaruhi oleh geometri permukaan karena geometri permukaan menentukan pembayangan yang terbentuk di ruang terbuka. Geometri permukaan di antaranya mencakup rasio tinggi bangunan/jarak antar bangunan (Givoni, 1998: 247), orientasi (Givoni, 1998: 288) dan konfigurasi massa bangunan dan ruang terbuka.

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berusaha mempertimbangkan efisiensi selubung bangunan (Sudarwani, 2013). Untuk mengurangi operasi penggunaan energi, efisiensi tinggi jendela dan isolasi di dinding, plafon, dan lantai meningkatkan efisiensi selubung bangunan, (penghalang antara ruang AC dan tanpa syarat) (Sudarwani, 2013).

Fitur Bangunan pada Arsitektur Hijau

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau berkaitan erat dengan: (1) dinding miring dengan konsep *self shaded* (Nugroho, 2018); (2) gubahan massa ramping (Nugroho, 2018);

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau umumnya memiliki konsep *self shaded* (Nugroho, 2018). Bentuk bangunan dengan dinding miring dengan konsep *self shading* juga berpengaruh terhadap aksi untuk mengoptimalkan tata cahaya dan tata udara.

Ketinggian bangunan pada arsitektur hijau umumnya bentuk bangunan disarankan ramping, tidak lebih dari 12 meter, sehingga memungkinkan aliran udara silang dan pencahayaan alami yang merata (Nugroho, 2018).

Bentuk Bangunan pada Arsitektur Hijau

Penelitian ini membahas mengenai objek-objek amatan yang membentuk metode dan konsep bentuk bangunan bertema arsitektur hijau pada hunian arsitek. Ditemukan empat objek amatan (posisi, orientasi, ketinggian dan fitur bangunan).

Posisi Bangunan	Orientasi Bangunan	Ketinggian Bangunan	Fitur Bangunan
Adaptasi terhadap garis edar matahari (Nugroho, 2018)	Bentuk Fasad utama dan bukaan (Prianto, 2013);	Mengoptimalkan tata cahaya dan tata udara (Nugroho, 2018)	<i>Self shaded</i> (Nugroho, 2018).
Adaptasi terhadap angin (Nugroho, 2018)	Menghadap utara-selatan (Karyono, 2010)	Meminimalkan radiasi panas dari plafon (Karyono, 2010)	Gubahan massa ramping (Nugroho, 2018)
memanjang dari timur ke barat (Karyono, 2010)	Adaptasi terhadap garis edar matahari & angin (Nugroho, 2018)	Optimasi ventilasi silang (Karyono, 2010)	Bentuk <i>building envelope</i> (Lippsmeier dalam Prianto, 2013)
Menghalangi radisasi matahari pada dinding transparan (Karyono, 2010)		Gemoetri permukaan (Givoni dalam Dotulong, 2008);	Konfigurasi bentuk bangunan (Prianto, 2013)
Mengurangi transmisi panas (Karyono, 2010).		Efisiensi selubung bangunan (Sudarwani, 2013).	

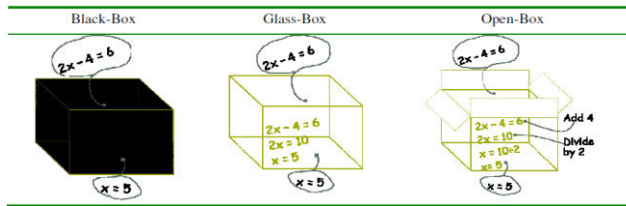
Metode Desain Arsitektur Hijau

Metode desain terdiri atas tiga jenis yaitu: tipe tradisional (Jones, 1990), tipe rasional (Jones, 1990) dan tipe gabungan (Hosein. et al., 2008).

Metode desain jenis tradisional (*black box*) cenderung tidak ditunjukkan dan lebih cenderung pada hasil desain dan membentuk konsep desain. Analogi dalam matematika adalah seseorang hanya memasukkan angka dan mendapat jawabannya tanpa mengetahui prosesnya.

Proses desain jenis rasional (*glass box*) menunjukkan proses desain sampai terbentuk hasil berupa konsep desain. Analogi dalam matematika adalah seseorang tidak hanya memasukkan angka dan mendapat jawabannya namun mendapatkan penjelasan standar dari tiap-tiap langkah sampai menuju hasil.

Proses desain jenis gabungan (*open box*) menunjukkan proses desain secara sistematis dan interaktif sehingga orang awam pun dapat mengetahui mulai dari proses awal sampai terbentuk hasil akhir.



Gambar 1. Perbandingan tiga metode desain
Sumber: (Hosein. et al., 2008)

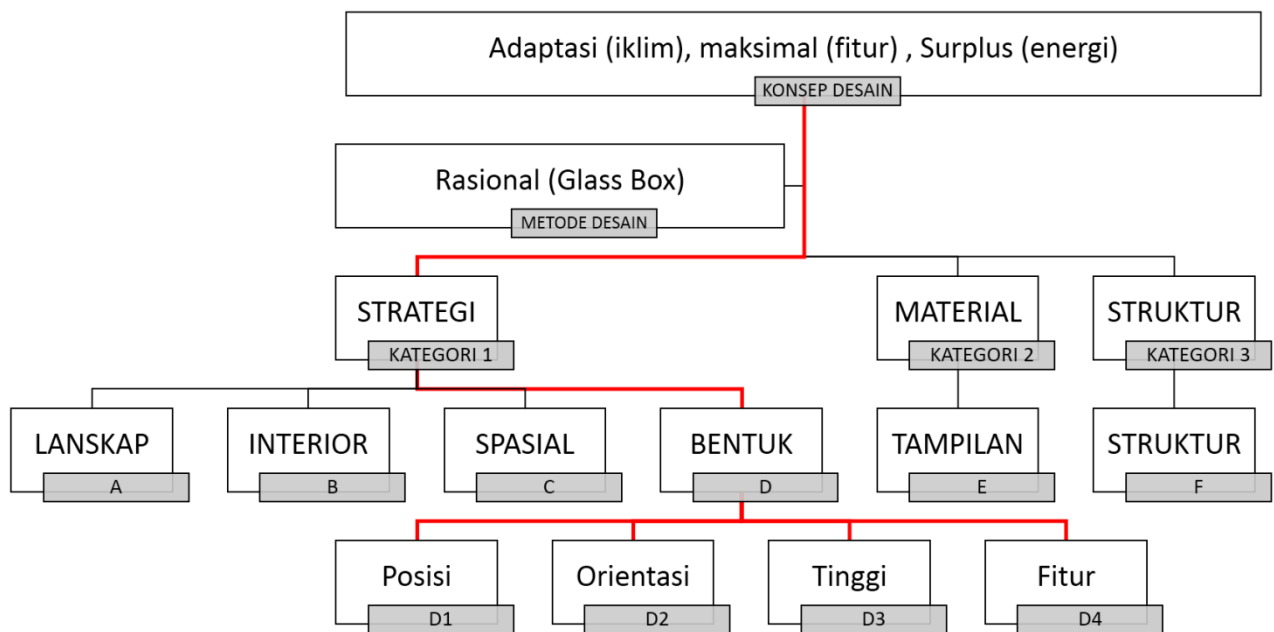
Metode desain pada arsitektur hijau diidentifikasi menggunakan metode jenis rasional (*glass box*). Metode desain jenis rasional ini dilakukan secara rasional dan logis oleh desainer terhadap karya yang dibuat, konsep desain yang dibuat tidak datang secara spontan, analisa dalam merancang dilakukan dengan lengkap, melalui proses pengujian, desain memiliki makna dan logis, strategi ditentukan dengan sangat matang. Dalam metode desain rasional, desainer/ arsitek tidak selalu melakukan pembangunan terhadap

karya mereka, namun karya yang mereka buat, juga dapat dibangun oleh orang lain. Berbeda dengan metode desain dengan metode tradisional bahwasanya desainer adalah pelaku pembangunannya.

Konsep Desain Arsitektur Hijau

Konsep desain yang dihasilkan dengan metode rasional ini ide dasarnya bersumber rasional dan logika, analisisnya cenderung berbentuk sirkular-sistematis, dan hasil produknya sangat mengandalkan rasional, logika, makna dan strategi.

Pada arsitektur hijau, objek-objek amatan berupa posisi bangunan, orientasi bangunan, ketinggian bangunan dan fitur bangunan harus direncanakan di awal sehingga dapat sesuai dengan konsep arsitektur hijau yaitu: mampu beradaptasi dengan iklim, mempunyai fitur maksimal dan surplus energy.



Gambar 2. Konsep "Desain Bentuk" pada Arsitektur Hijau, Sumber: Analisis (2019)

KESIMPULAN

Hasil penelitian ditemukan bahwa konsep arsitektur hijau adalah: (1) mampu beradaptasi dengan iklim, (2) mempunyai fitur maksimal dan (3) surplus energi karena menggunakan metode desain rasional. Dimana metode ini rasional dan logika, analisisnya cenderung berbentuk sirkular-sistematis, dan hasil produknya sangat mengandalkan rasional, logika, makna dan strategi. Oleh sebab itu bentuk bangunan merupakan salah satu dari enam elemen dari kategori arsitektur hijau, yaitu strategi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada: (1) prodi Arsitektur ITN Malang, (2) rekan dosen arsitektur ITN Malang dan (3) panitia SEMSINA 2019 FTSP ITN Malang atas kesempatannya dapat mempresentasikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel dalam Jurnal (Jurnal Primer)

Dotulong, A. L. (2008). Pengaruh Pembayangan Massa Bangunan Terhadap Radiasi Panas Matahari Di Ruang Terbuka Kawasan Tropis Yang Terletak Pada Garis Lintang 7°LS. *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*. Vol.3, No.1, 1-11.

Febrianto, R. S; Wulandari, L. D; Santosa, H. 2017. *Domain Ruang Perempuan Pada Hunian Masyarakat Peladang Desa Juruan Laok Madura Timur*. Jurnal Tesa Arsitektur Volume 15, Nomor 1.

Heriyanto. (2018). Thematic Analysis sebagai Metode Menganalisa Data untuk Penelitian Kualitatif. *Jurnal ANUVA Vol. 2 (No. 3)*, 317-324.

Prianto, E. (2013). Aplikasi Green Wall Pada Gedung Pemerintah Dalam Menciptakan Kenyamanan Di Kota Semarang : Sebuah Studi Awal. *Riptek Vol. 7, No. 1*, 1-14.

Buku

Ahmad, J. (2018). Desain Penelitian Analisis Isi (Content Analysis). Ciputat: Sekolah Pascasarjana UIN Syarif Hidayatullah.

Agung Murti Nugroho. (2018). *Arsitektur Tropis Nusantara: Rumah Tropis Nusantara*. Malang: Tim UB Press.

Creswell, J. W. (2016). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif Kuantitatif Dan Campuran, Edisi 4*. Jakarta: Pustaka Pelajar.

Karyono, T.K. (2010). *Green Architecture: Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Rajawali

Peña, William M; Parshall, Steven A. (2001). *Problem Seeking: An Architectural Programming Primer*. New York: John Willey and Son, Inc.

Sudarwani, M. M. (2013). Penerapan Green Architecture Dan Green Building. 1-19. Dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Pandanaran.

Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design (Vol. 2nd)*. Oxford: Architectural Press (imprint of Elsevier).

Buku Visual

Anonim. (2010). *Green Architecture*. Hong Kong: Design Media Publishing Limited.

HDII. (2013). *Karya Desainer Interior Indonesia*. Jakarta: Pustaka Asri.

Hindarto, P. (2017). *25 Karya Arsitek IAI Malang*. Malang: IAI Malang dan Penerbit Kota Tua.

Taschen. (2009). *Yes is More: An Archicomic on Architectural Evolution*. Denmark: Bjarke Ingels Group (BIG).