

Gedung Kuliah Kedokteran Hewan Kampus II Universitas Brawijaya Dengan Konsep Bioklimatik

Adli Bulain, Agung Murti Nugroho, Herry Santosa

*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono No. 167 Malang, 65145
Alamat Email penulis: adlibulain@gmail.com*

ABSTRAK

Kota Malang merupakan kota dengan iklim tropis lembab dengan udara yang sejuk karena terletak pada dataran tinggi. Potensi geografis dan iklim yang baik di Kota Malang mengakibatkan pertambahan jumlah penduduk setiap tahun secara pesat sehingga hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan bangunan komersial dan non komersial. Kondisi ini menyebabkan ruang terbuka hijau menjadi berkurang dan menyebabkan peningkatan suhu serta perubahan iklim mikro setempat. Kota Malang memiliki banyak institusi ternama, salah satunya Universitas Brawijaya yang memiliki jumlah mahasiswa sangat padat. Terkait banyaknya jumlah mahasiswa dan pertimbangan aspek lingkungan UB akan menerapkan konsep *green campus*. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan alternative bangunan yang sesuai fungsi yang ditetapkan yaitu gedung kuliah kedokteran hewan dengan pertimbangan iklim dan kenyamanan bagi penggunaannya dengan konsep bioklimatik. Konsep *green campus* berkaitan dengan kriteria bioklimatik di antaranya orientasi, bukaan jendela, desain dinding, pembayang pasif, lansekap, *open plan*, dan ruang transisi. Metode perancangan yang digunakan ialah metode programatik dan pragmatik. Sedangkan analisis dan sintesis dilakukan dengan metode programatik. Hasil yang diperoleh yaitu aplikasi konsep bioklimatik pada bangunan berperan menurunkan suhu ruangan dan mampu mengatur pencahayaan alami secara efektif sehingga dapat menciptakan kenyamanan termal dan visual bagi pengguna bangunan.

Kata kunci: Malang, gedung kuliah, bioklimatik

ABSTRACT

Malang is a city with humid tropical climate and cool air as it is located on a plateau. Geographic potential and the favorable climate in Malang resulted in population increases rapidly each year so this places increasing demands on commercial and non-commercial buildings. This condition causes the green open spaces be reduced and the increase in temperature and changes in local micro-climate. Malang has a lot of well-known institutions, one of which UB that has the number of students is very solid. Related to the large number of students and the consideration of environmental aspects UB will apply the concept of a green campus. Based on these problems needed alternative buildings in accordance with its assigned function, namely veterinary college building with climate considerations and convenience for users by using bioclimatic concept. The design method is using programmatic and pragmatic. Collecting data using existing condition footprint qualitatively. While the analysis and synthesis performed with the programmatic method. The concept of a green campus with regard to the criteria of bioclimatic whom orientation, window openings, wall designs, passive shading, landscaping, open plan, and the transition space. The results obtained by the application of the concept of bioclimatic

building role in lowering the temperature in the room and being able to effectively regulate natural lighting so as to create a thermal and visual comfort for building users.

Keywords: Malang, lecture hall, bioclimatic

1. Pendahuluan

Kota Malang sebagai kota dengan iklim tropis lembab dengan udara yang sejuk karena terletak pada dataran tinggi dengan suhu rata-rata 24,13°C, kelembaban udara rata-rata sekitar 72% serta curah hujan rata-rata 1.883 milimeter per tahun. Potensi geografis dan iklim yang baik di Kota Malang mengakibatkan pertambahan jumlah penduduk setiap tahun secara pesat sehingga hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan bangunan komersial dan non komersial. Kondisi ini menyebabkan ruang terbuka hijau menjadi berkurang dan menyebabkan peningkatan suhu serta perubahan iklim mikro di Kota Malang. Dari segi pendidikan, Kota Malang memiliki banyak institusi ternama, salah satunya Universitas Brawijaya yang memiliki jumlah mahasiswa sangat padat. Guna mengakomodasi jumlah mahasiswa UB yang cukup padat, direncanakan pembangunan Kampus II-UB di wilayah Desa Kalijogo Kecamatan Dau Kabupaten Malang yang berbatasan dengan Kota dan Kabupaten Malang. Untuk mengantisipasi masalah lingkungan serta menjaga keberlangsungan ekosistem yang ramah lingkungan di sekitar wilayah kampus II, UB akan mengaplikasikan konsep *green campus*. Sejalan dengan Masterplan Kampus II-UB di Kecamatan Dau Kabupaten Malang tahun 2014-2024, direncanakan pembangunan gedung perkuliahan untuk fakultas kedokteran hewan agar mendukung kegiatan pembelajaran akademik suatu institusi.

Terkait permasalahan tersebut, diperlukan solusi terkait bidang arsitektur untuk merancang desain selubung dan ruang dalam bangunan yang mampu menanggapi iklim dan lingkungan sekitar melalui penerapan konsep bioklimatik yang menekankan desain bangunan yang mengoptimalkan iklim setempat termasuk pencahayaan dan penghawaan alami dengan dukungan unsur alam. Menurut Ken Yeang (1994) dengan mengurangi konsumsi energy dalam bangunan, pengguna dapat memberikan nilai ekologis terhadap lingkungan sekitar bangunan. Konsep bangunan bioklimatik terintegrasi konsep *green campus* karena memanfaatkan sumber daya alami angin dan cahaya matahari guna mendapatkan kenyamanan termal dan visual pengguna bangunan. Beberapa parameter *green campus* yang akan diterapkan di kampus II-UB sesuai dengan Masterplan Kampus II Universitas Brawijaya Kecamatan Dau 2014-2024 meliputi *smart energy, smart mobility, smart water, smart building dan smart rubbish*. Konsep arsitektur bioklimatik menggunakan acuan konsep bioklimatik Ken Yeang (1994:28-31) yang disesuaikan dengan fungsi bangunan gedung kuliah kedokteran hewan di Kampus II Universitas Brawijaya yaitu orientasi, bukaan jendela, lansekap, desain dinding, ruang transisi, pembayang pasif, dan *open plan*.

Orientasi pada bangunan bioklimatik dimaksimalkan pada sisi utara dan selatan yang memberikan pengaruh positif terhadap penggunaan ventilasi dan dinding. Bukaan jendela menghadap utara atau selatan. Apabila memperhatikan alasan estetika pemakaian curtain wall dapat diaplikasikan pada fasad bangunan yang tidak terpapar cahaya matahari. Lansekap berperan sebagai pengendali ekologi bangunan dan menambah nilai estetik

untuk tapak serta bangunan. Menurut Ken Yeang, ketika terjadi interaksi antara elemen biotik (vegetasi) dan elemen abiotik (bangunan) mampu memberikan efek dingin pada bangunan serta membantu penyerapan O₂ dan pelepasan CO₂. Desain dinding berfungsi sebagai penghalang panas pada dinding seperti halnya struktur massa bangunan yang melepas panas saat siang hari. Ruang transisi merupakan suatu zona diantara interior dan eksterior bangunan. Aplikasi ruang transisi dapat berwujud atrium atau peletakan area di tengah bangunan serta sekeliling bangunan yang berfungsi sebagai ruang udara. Pembayang pasif merupakan pembiasan sinar matahari pada dinding yang terpapar sinar matahari secara langsung sebagai pencahayaan alami yang dapat memberikan kenyamanan visual dan termal di dalam bangunan. Penggunaan *open plan* dapat memberikan efek positif terhadap bangunan terkait sirkulasi udara alami dan masuknya cahaya yang melewati bangunan.

2. Metode

Gedung kuliah kedokteran hewan merupakan bangunan untuk kegiatan pendidikan secara akademik di perguruan tinggi yang mencakup bidang ilmu pengobatan penyakit hewan. Bangunan gedung kuliah kedokteran hewan memiliki fungsi edukasi, sosial, dan kehidupan umum di lingkungan kampus. Menurut Sulistijowati (1991), parameter untuk mengklasifikasikan bangunan diantaranya tipologi fungsi, geometric, dan langgam. Berkaitan dengan tipologi fungsi, ruangan gedung kuliah di kampus UB dikategorikan menjadi ruang public dan ruang privat. Berkaitan dengan geometri, bangunan di kampus UB dibangun dengan atap joglo jenis Semar Tinandu dan joglo Lambing Sari. Dalam kaitannya dengan arsitektur bioklimatik, tipologi bentuk atap joglo berperan mengalirkan air hujan dengan cepat. Adanya volume ruang bawah atap joglo dapat digunakan untuk ruang udara sehingga di dalam ruangan menjadi lebih dingin. Sedangkan tipologi langgam terlihat dari ciri khas bangunan yang berada di dalam kompleks kampus Universitas Brawijaya dominan oleh perpaduan langgam antara arsitektur tropis modern dan tradisional. Metode yang digunakan pada kajian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap perencanaan dan pengumpulan data, tahap analisis dan sintesis, dan tahap perancangan dan evaluasi.



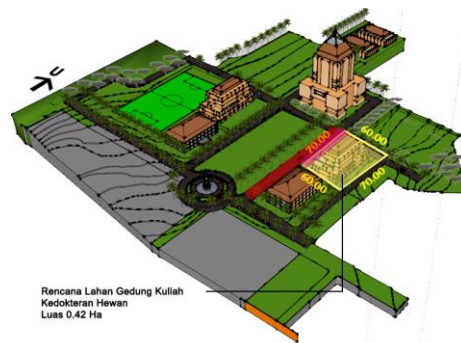
Gambar 1. Kerangka Metode

Tahap perencanaan dan pengumpulan data menggunakan metode deskriptif yaitu menggambarkan pengamatan penulis yang berkaitan dengan permasalahan dan isu yang dibahas. Tahapan analisis dan sintesis menggunakan metode programatik dengan pendekatan rasionalistik secara kualitatif dan kuantitatif. Tahap perancangan diaplikasikan dengan metode intuitif dan pragmatic kemudian dilanjutkan dengan pendekatan rasionalistik terhadap parameter bioklimatik Ken Yeang. Setelah tahap perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan metode evaluatif untuk mengukur tingkat keberhasilan desain sesuai parameter yang telah ditetapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinjauan Tapak Gedung Kuliah Kedokteran Hewan

Tapak berada dalam kompleks pengembangan Kampus II Universitas Brawijaya Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Sedangkan posisi lahan untuk gedung kuliah kedokteran hewan telah ditetapkan sebelumnya pada Masterplan Kampus II UB Kecamatan Dau tahun 2014-2024. Luas lahan yang diambil sebesar 4200 m². KDB dan KLB yang diambil mengikuti bangunan kategori *low rise* Ken Yeang berturut-turut sebesar 25% dan 0,2 -1,5.



Gambar 2. Luas Tapak dan Kondisi Sekitar Tapak

Sumber: Masterplan Kampus II UB Kecamatan Dau tahun 2014-2024

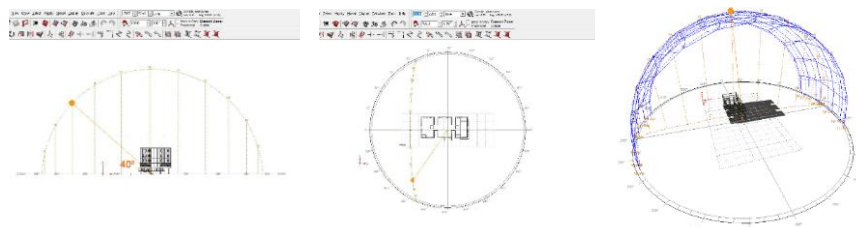
3.2 Analisis Ruang

Ruangan bangunan gedung kuliah kedokteran hewan dapat dibagi berdasarkan tiga fungsi yaitu fungsi primer sebagai pusat edukasi, fungsi sekunder yang berkaitan dengan kegiatan sosial interaksi, dan fungsi tersier yang mencakup fungsi operasional dan pengawasan terhadap bangunan

3.3 Analisis Tapak

3.3.1 Analisis Radiasi Matahari

Di dalam tapak minim vegetasi karena jenis lahan tegalan. Kondisi ini menyebabkan daerah di dalam dan sekitar tapak menjadi panas. Untuk memahami kondisi tersebut diperlukan analisis sudut penyinaran matahari dan kondisi pembayangan di dalam tapak selama setahun dengan perbedaan waktu pada bulan-bulan tertentu menggunakan *sunpath diagram*. Sudut terkecil dari penyinaran matahari yaitu 40° dominan sore hari.



Gambar 3. Sudut Penyinaran dan Pembayangan Matahari

3.3.2 Analisis Angin

Di lokasi tapak angin berhembus dari tenggara menuju ke barat laut melewati bagian tengah tapak. Posisi bangunan yang berada di tengah tapak membuat bangunan dapat menerima angin dari tenggara secara optimal.

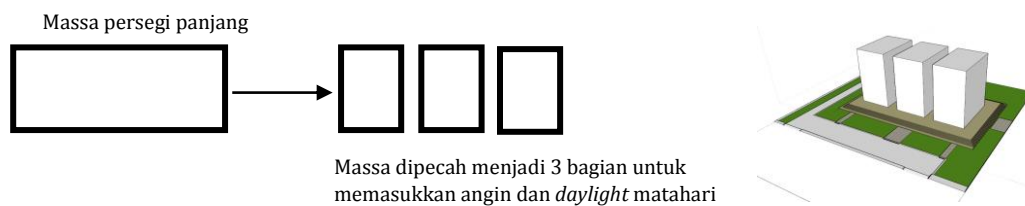
3.3.3 Analisis Kelembaban dan Curah Hujan

Kemiringan lahan pada tapak sebesar 0-5⁰, sehingga diperlukan pengaturan drainase yang tepat agar air dapat mengalir dengan lancar dan tidak terjadi genangan.

3.4 Analisis Bangunan

3.4.1 Analisis Bentuk Dasar Bangunan

Sesuai dengan teori bioklimatik Ken Yeang terkait massa bangunan bahwa massa yang dinamis akan memasukkan angin dan *daylight* ke dalam bangunan.



Gambar 4. Bentuk Dasar Bangunan

3.4.2 Analisis Warna Bangunan

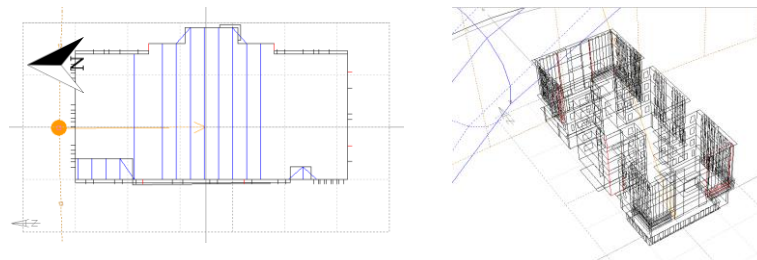
Warna putih bangunan dapat digunakan untuk meneruskan *daylight* ke dalam bangunan untuk menciptakan kenyamanan visual bagi pengunjung. Sedangkan aplikasi warna hijau dan warna lain dapat berasal dari unsur hidup serta material fabrikasi pendukung fasad bangunan.

3.5 Konsep Bioklimatik Gedung Kuliah Kedokteran Hewan

Aplikasi parameter bioklimatik pada bangunan gedung kuliah kedokteran hewan meliputi:

1. Orientasi

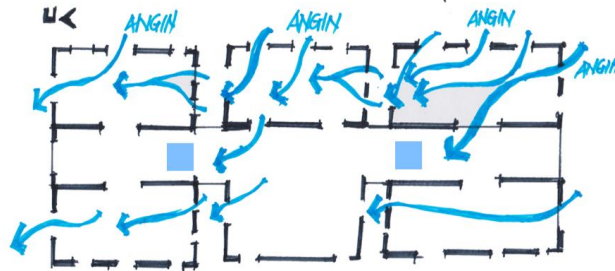
Orientasi awal bangunan menghadap barat dan kemudian massa dipecah menjadi 3 bagian sebagai bentuk dari adaptasi bangunan yang menghadap ke barat.



Gambar 5. Orientasi dan Bukaan Jendela Bangunan

2. Bukaannya Jendela

Bukaan optimal di sisi selatan-utara untuk memasukkan *daylight*. Bukaan di sisi barat-timur dominan *single window* untuk mereduksi masuknya radiasi matahari. Desain ventilasi silang dapat dioptimalkan pada ruang utama dengan jarak antar ventilasi sebesar 12 meter.



Gambar 6. Bukaannya Jendela

3. Desain Dinding

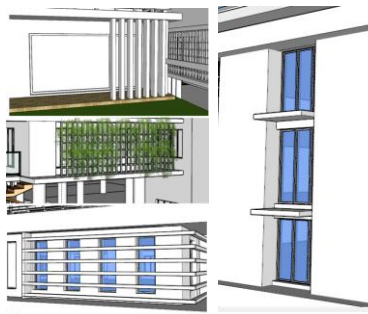
Dinding utama berupa dinding massif yakni penggunaan batu bata dan *curtain wall*, dinding non massif diwujudkan melalui *green wall* yang juga berfungsi sebagai *secondary wall*. Aplikasi *secondary wall* optimal digunakan pada sisi barat-timur bangunan gedung kuliah kedokteran hewan untuk mereduksi radiasi matahari saat pagi dan sore hari.



Gambar 7. Desain Dinding Bangunan

4. Pembayang Pasif

Aplikasi pembayang pasif berkaitan dengan penentuan jenis *sun shading* pada bukaan jendela maupun *curtain wall*. *Sun shading* di sisi barat timur dapat menggunakan bentuk *eggcrate* dan *horizontal & vertical louvre*. *Eggcrate shading* dapat difungsikan sebagai *green wall* untuk meletakkan tanaman. Sedangkan *Sun shading* sisi utara-selatan dapat menggunakan *horizontal cantilever* karena radiasi matahari lebih kecil serta menggunakan *aluminium sunscreen*.



Gambar 8. Pembayang Pasif Bangunan

5. Lansekap

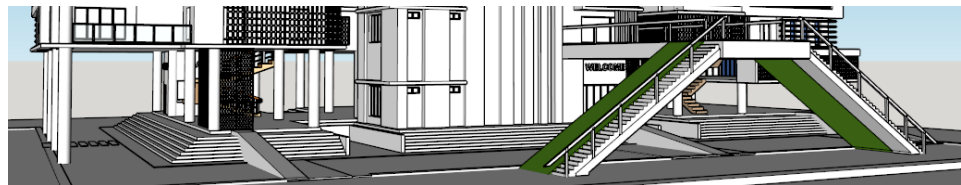
Gedung kuliah kedokteran hewan menggunakan *juxtaposition* melalui penerapan *green wall* dengan alternative jenis tanaman *Mandevilla sp.* Vegetasi jenis *intermixing* diwujudkan melalui penerapan vegetasi *skycourts* di lantai 2 dan 5. Sedangkan aplikasi *intermixing* di lantai 1 diwujudkan melalui bentuk *courtyard*. Elemen lansekap juga mencakup green roof pada area depan bangunan sebagai peneduh dan pengatur iklim mikro.



Gambar 9. Lansekap Bangunan

6. Open Plan

Sebagai bentuk adaptasi dari bangunan tropis di Indonesia, penggunaan *open plan* dalam bentuk area terbuka pada lantai satu diperlukan pada bangunan gedung kuliah kedokteran hewan untuk mengurangi kelembaban dan meningkatkan intensitas pencahayaan dan penghawaan alami. Area open plan dimanfaatkan untuk lobby, kantin, RTH, dan *open mezzanine*.



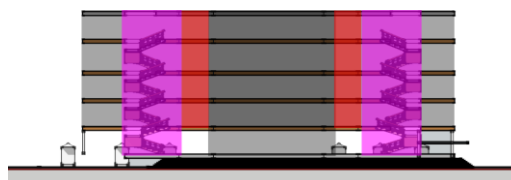
Gambar 10. Open Plan Bangunan

7. Ruang Transisi

Bangunan gedung kuliah kedokteran hewan menggunakan ruang transisi berupa atrium/void di posisi utara-selatan yang dapat difungsikan untuk ruang tangga serta adanya koridor penghubung antar massa. Ruang transisi berguna untuk mendistribusikan pencahayaan dan penghawaan alami dalam bangunan.

RUANG TRANSISI ATRIUM/VOID RUANG TANGGA

RUANG TRANSISI KORIDOR PENGHUBUNG



Gambar 11. Ruang Transisi Bangunan

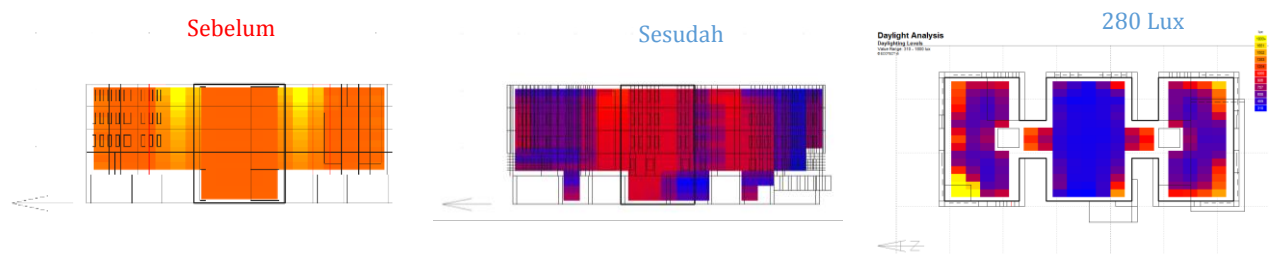
3.6 Pembahasan Hasil Desain

Pada gambar eksterior terlihat selubung bangunan menggunakan elemen desain dinding dengan *finishing* cat warna putih serta bata ekspos dan *curtain wall*. Bukaan jendela sisi barat-timur dominan oleh *single window* dan sisi utara-selatan menggunakan jendela dengan 2-5 daun jendela. Penerapan pembayang pasif terlihat dari penggunaan *sun shading* yang menaungi bukaan jendela dan *curtain wall*. Pada fasad juga terlihat elemen desain dinding berupa *green wall* sebagai *secondary wall*.



Gambar 12. Perspektif Eksterior Bangunan

Evaluasi terhadap hasil desain dilakukan dengan meninjau hasil paparan panas pada dinding serta tingkat penyebaran pencahayaan alami. Hasil paparan panas warna biru menunjukkan intensitas paparan radiasi matahari pada dinding menurun/rendah.



Gambar 13. Hasil Insulasi Fasad Barat Sebelum dan Sesudah Menggunakan Elemen Bioklimatik dan Tingkat Kenyamanan Visual

Evaluasi terhadap kenyamanan suhu ruangan dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan penghawaan alami dalam ruangan. Suhu terpanas ruang kelas sebesar 26.6°C terjadi pada bulan Desember pukul 14.00-15.00. Besarnya suhu ini masih berada dalam standar kenyamanan termal sesuai SNI 03-6572-2001.

4. Kesimpulan

Tema bioklimatik merupakan bagian dari konsep *green campus* yang dicanangkan Kampus II UB. Sesuai masterplan, salah satu parameter *green campus* yakni adanya konsep *smart building* yang mengedepankan pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan memiliki kesamaan dengan konsep bioklimatik yang adaptif terhadap kondisi iklim setempat melalui faktor pencahayaan dan penghawaan alami bangunan dengan elemen pendukung vegetasi hidup. Parameter bioklimatik yang dijadikan acuan yaitu parameter

menurut Kenneth Yeang. Melalui tahap perancangan dengan menerapkan parameter bioklimatik Ken Yeang serta mengacu pada Masterplan Kampus II UB Kecamatan Dau Tahun 2014-2024 dan tipologi tampilan bangunan kampus UB, dapat disimpulkan parameter utama keberhasilan bangunan gedung kuliah kedokteran hewan diantaranya desain dinding, bukaan jendela, dan elemen pembayang pasif. Sedangkan parameter pendukung orientasi, lansekap, *open plan*, dan ruang transisi. Hasil evaluasi konsep bioklimatik menunjukkan bahwa selubung bangunan dan pendukung rancangan ruang dalam dapat meningkatkan insulasi selubung (menurunkan radiasi matahari pada dinding bangunan). Penurunan tingkat radiasi pada dinding ini otomatis akan menurunkan suhu dalam ruang bangunan gedung kuliah kedokteran hewan.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2014. *Masterplan Kampus II UB Kecamatan Dau 2014 -2024*. Malang: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Brawijaya
- Anonim. 2000. SNI 03-6390-2000 *Tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2001. SNI 03-2396-2001 *Tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung*, Badan Standarisasi Nasional.
- Arie, F. C. 2012. *Sebaran Temperatur Permukaan Lahan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya di Kota Malang*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah (ATPW). Surabaya.
- Boutet, Terry S; 1987; *Controlling Air Movement - A Manual for Architects and Builders*; New York; McGrawHill Book Co.
- Callender, J & Chiara, J.D. 1983. *Time Saver Standarts for Building Types 2nd Edition*. Singapore: Singapore National Printers.
- Neufert, Ernst. 1992. *Data Arsitek Jilid 1 Edisi Kedua*. Terjemahan Ir. Sjamsu Amril. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nugroho. P. 2012. *Suhu Kota Malang Paling Panas*. 25 Agustus. <http://malangpost.com> (diakses pada tanggal 29 September 2015).
- Yeang, Ken. 2008, *Ecodesign: a manual for ecological design*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Yeang, Ken. 1994, *Bioclimatic skyscrapers*, London: Artemis.