



## ANALISA APLIKASI KONSEP ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA SASANA KRIDA RAGA SATRIA PURWOKERTO

Diyah Rusmaharani<sup>1</sup>, Eddy Prianto<sup>2</sup>

Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

E-mail: diyahrusmaharani@students.undip.ac.id, eddyprianto@lecturer.undip.ac.id

### Informasi Naskah:

Diterima:

7 Januari 2023

Direvisi:

14 Januari 2023

Disetujui terbit:

24 Februari 2023

Diterbitkan:

Online

20 Maret 2023

Cetak:

29 Maret 2023

**Abstract:** Sasana Krida Raga Satria is a sports building located in the GOR in Purwokerto. The building is a multifunctional building, because apart from being functioned as a building that accommodates sports activities, this building is also used as a place for art activities and various other major events. In this study, an analysis of the principles and integrated design strategies of the bioclimatic design will be carried out which is applied to the Sasana Krida Raga Satria building. Based on the results of the analysis, it was found that Sasana Krida Raga Satria has fulfilled the principles and strategies of integrated bioclimatic design as evidenced by the green design approach in the tropics by utilizing solar energy as natural light for the room through skylights, the design of a room with many openings near the roof that functions as a dust filter, sunscreen and natural air circulation. The method used in this research is descriptive qualitative analysis method by collecting data from literature review and field review. The purpose of this study is to find out the implementation of bioclimatic principles and bioclimatic design strategies in the Sasana Krida building and it can be used as design inspiration that is more aware of the welfare and health of users, integrates with the environment and creates energy-efficient designs.

**Keyword:** Bioclimatic, Energy saving, Environment

**Abstrak:** Sasana Krida Raga Satria merupakan gedung olahraga yang terdapat di dalam GOR Kota Purwokerto. Gedung termasuk gedung yang multifungsi, karena selain difungsikan sebagai bangunan yang mewadahi kegiatan olahraga, gedung ini juga dimanfaatkan sebagai tempat kegiatan kesenian dan berbagai acara besar lainnya. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai prinsip-prinsip beserta strategi desain terpadu dari desain bioklimatik yang diaplikasikan ke dalam bangunan Sasana Krida Raga Satria. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa Sasana Krida Raga Satria telah memenuhi prinsip dan strategi desain terpadu bioklimatik yang dibuktikan dengan pendekatan desain hijau di daerah tropis dengan memanfaatkan energi matahari sebagai cahaya alami ruangan melalui *skylight*, desain ruangan yang banyak bukaan didekat atap yang berfungsi sebagai filter debu, *sunscreens* dan tempat sirkulasi udara alami. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis diskriptif secara kualitatif dengan melakukan pengumpulan data dari kajian pustaka literatur serta tinjauan lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana prinsip dan desain terpadu bioklimatik diterapkan dan diharapkan dapat dijadikan inspirasi desain yang lebih memperhatikan kesejahteraan dan kesehatan pengguna, terintegrasi dengan lingkungan dan menciptakan desain hemat energi.

**Kata Kunci:** Bioklimatik, Hemat energi, lingkungan

### PENDAHULUAN

Gelanggang Olahraga (GOR) menjadi tempat yang menyediakan fasilitas-fasilitas penunjang beberapa kegiatan olahraga. Purwokerto yang merupakan Ibukota Kabupaten Banyumas, memiliki Gelanggang Olahraga (GOR) yang di dalamnya terdapat Sasana Krida Raga Satria yang merupakan lapangan *indoor* untuk kegiatan olahraga basket dan bulu tangkis, yang dilengkapi pula dengan sejumlah ruang untuk kantor pengelola. Sasana Krida Raga Satria tidak hanya digunakan sebagai wadah kegiatan olahraga, namun pada waktu-waktu tertentu digunakan sebagai tempat kegiatan rekreasi seperti pertunjukan kesenian, pameran dan kegiatan lainnya.

Sebagai tempat yang multifungsi, diperlukan konsep desain yang memperhatikan kenyamanan dan kesehatan pengguna, serta mengedepankan konsep hemat energi. Konsep tersebut selaras dengan desain bioklimatik yang bertujuan menciptakan suatu lingkungan dan bangunan yang dirancang untuk sepenuhnya menutupi kebutuhan energi tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan (Megawati & Akromusyuhada, 2018). Desain Bioklimatik akan menggunakan lima hingga enam kali lebih sedikit energi dari bangunan konvensional selama masa hidup mereka dengan melalui penggunaan iklim mikro bangunan, bentuk dan struktur, bukan melalui penggunaan peralatan mekanis yang efisien (Hyde, 2008). Dalam penelitian ini akan menganalisis

aplikasi penerapan konsep arsitektur bioklimatik pada Sasana Krida Raga Satria Purwokerto. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana konsep-konsep dari arsitektur bioklimatik yang diterapkan oleh Sasana Krida Raga Satria, sehingga dapat dijadikan pembaharuan desain untuk para arsitek sekaligus sebagai langkah penghematan energi yang menunjang kelestarian lingkungan hidup.

## TINJUAN PUSTAKA

### Desain Bioklimatik

Bioklimatik menurut Wijaya (2019), adalah suatu cara mendesain bangunan yang tanggap terhadap iklim dan lingkungan sekitar – *low energy* dan *passive buildings* - dengan memfokuskan aspek-aspek yang berkaitan dengan kenyamanan penghuni melalui 3 cara yaitu:

1. Pengintegrasian vegetasi dengan bangunan;
2. Pengadaan zona udara di bagian atas bangunan melalui ventilasi;
3. Desain bangunan dan dinding luar yang merespon terhadap sinar matahari.

Konsep hemat energi dalam mereduksi penggunaan energi pada bangunan berupa pengkondisian bangunan terhadap iklim setempat agar terasa nyaman dengan cara mensinergikan bangunan dengan keadaan iklim setempat dan pemanfaatan potensi iklim tersebut pada bangunan yang direncanakan (Ramadhian, 2019).

Bioklimatik tidak hanya seputar tentang gagasan mengenai lingkungan, namun juga memuat prinsip-prinsip, yang digunakan untuk menerjemahkan teori ke dalam praktik. Prinsip-prinsip bioklimatik menurut Hyde (2018), antara lain:

- a. Menciptakan kesehatan dan kesejahteraan pengguna dengan tiga dimensi utama untuk menciptakan rasa sehat dan sejahtera di antara pengguna yaitu:
  - 1) Memperhatikan persepsi dan nilai pemilik
  - 2) Menciptakan perasaan nyaman
  - 3) Mengedepankan Kesehatan bagi pemilik
- b. menggunakan sistem pasif dengan melalui:
  - 1) *Thermohydronic – thermal, humidity and water sinks* (termal, kelembaban dan wastafel air /bak)
  - 2) *Kinetic – adaptive thermal defences*; (penyesuaian terhadap thermal)
  - 3) *Organics – use of flora as heat sinks* (penggunaan flora sebagai penyerap panas)
  - 4) *Aerodynamics – adaptive wind defences*; (penyesuaian terhadap angin)
  - 5) *Materials – phase change, heat storage and radiant defences*; (perubahan fase, penyimpanan panas dan pertahanan radiasi)
  - 6) *Ground effects – heat storage* (penyimpanan panas)
- c. Memulihkan nilai ekologis;  
Lokasi bangunan berkisar pada kebutuhan untuk mengevaluasi kembali hubungan antara bangunan dan lingkungannya. Pekerjaan remediasi di lokasi seringkali membutuhkan lebih

banyak dampak lingkungan daripada konstruksi bangunan.

- d. Memanfaatkan energi terbarukan;  
Energi terbarukan secara alami diregenerasi dalam skala waktu yang singkat dan berasal baik secara langsung maupun tidak langsung dari matahari. Sumber langsung adalah energi termal, fotokimia dan fotolistrik, dan sumber tidak langsung meliputi angin, tenaga air, dan energi fotosintesis yang tersimpan dalam biomassa.
- e. Memanfaatkan bahan yang berkelanjutan;
  - 1) mengurangi intensitas dan dampak sumber daya;
  - 2) mendaur ulang dan menggunakan kembali bahan;
  - 3) memanen sumber daya dari lokasi
- f. Menerapkan pemikiran siklus hidup, penilaian, dan penetapan biaya
- g. Pemikiran siklus hidup adalah bagian dari pendekatan desain hijau dan menggabungkan dua aspek. Pertama, menyangkut masalah seluruh kehidupan dan Konstruksi kedua memeriksa siklus dalam siklus hidup keseluruhan bangunan Siklus yang berguna dalam siklus hidup keseluruhan bangunan adalah limbah, air, dan siklus pemanasan dan pendinginan.

### Strategi Desain terpadu

Strategi desain terpadu bioklimatik dan elemen bangunan desain bioklimatik antara lain:

- a) Menjauhkan dari sinar matahari langsung dan panas
- b) Maksimalkan ventilasi alami
- c) Penggunaan orientasi untuk efek terbaik
- d) Atap harus dibuat miring untuk memudahkan drainase air.
- e) Suhu pancaran rata-rata harus dijaga serendah mungkin dengan menggunakan atap reflektif, ruang udara berventilasi dan foil reflektif di atas langit-langit, serta langit-langit isolasi.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode deskriptif analisis kualitatif dengan melakukan studi pustaka, literatur dan tinjauan lapangan. Metode analisis deskriptif merupakan metode analisis dengan menganalisis, menggambarkan dan meringkas kondisi-kondisi dan situasi berbagai data yang berupa hasil dari wawancara atau observasi lapangan mengenai masalah yang diteliti (Wirartha, 2006). Studi pustaka dan literatur dilakukan dengan mengkaji berkaitan dengan prinsip dan strategi desain terpadu dari arsitektur bioklimatik. tinjauan lapangan dilakukan untuk melakukan observasi secara mendalam, dan melakukan dokumentasi. Obyek dari penelitian ini adalah Sasana Krida Raga Satria Purwokerto.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Gambaran Umum

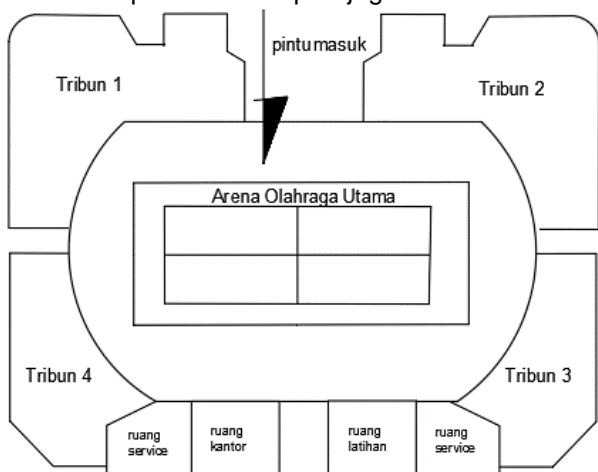
Gedung Olah Raga (GOR) Purwokerto memiliki lahan seluas 19,7 Ha, dengan Lahan kosong di sekitar area GOR seluas 148.395 m<sup>2</sup>. GOR Purwokerto terdiri dari berbagai macam fasilitas salah satunya Sasana Krida Raga Satria, yang terletak di dalam area Gelora Satria (GOR) Purwokerto. Lokasi dari kawasan Gelora Satria ini berada di Jl. Prof. Dr. Suharso, Mangunjaya, Purwokerto Lor, Kecamatan Purwokerto Timur, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Sasana Krida di desain dengan konsep pendekatan bangunan ramah lingkungan. Tujuan dari desain ini, agar bangunan mempunyai peran dalam menahan laju pemanasan global. Konsep bangunan ramah lingkungan ini dikaitkan berdasarkan prinsip-prinsip bioklimatik, mengingat *green design* merupakan salah satu aspek dari unsur bioklimatik.



**Gambar 1.** Tampak Depan Sasana Krida Raga Satria Purwokerto  
Sumber: Penulis

### Struktur Bangunan

Sasana Krida memiliki ruang-ruang yang terbagi atas ruang latihan, ruang *service*, ruang kantor, arena olah raga utama. Letak ruang ini memiliki orientasi arah dari utara ke selatan, sehingga pencahayaan yang masuk ke dalam ruang tidak terlalu tajam baik pada pagi hari maupun pada sore hari. Pada Gedung olah raga ini mempunyai tribun dan 4 pintu yang digunakan untuk masuk maupun keluar sehingga keamanan penonton tetap terjaga.



**Gambar 2.** Denah Bagian Dalam Sasana Krida Raga Satria  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

### Konstruksi Bangunan

Konstruksi struktur rangka atap yang digunakan pada Sasana Krida Raga Satria yaitu *Space Frame*. *Space frame* ini di desain dengan bentang lebar. Desain ini akan mengurangi perolehan panas matahari dan menghindari penyimpanan panas yang akan memberikan ketidaknyamanan di malam hari. Pada tampak bangunan lebih banyak menggunakan *shading* sebagai antisipasi terhadap cahaya matahari.

Pada struktur atap tidak semua menggunakan kuda-kuda baja. Pada atap dikombinasikan dengan atap dak. Atap dak tahan dengan kantilever sepanjang 8 m dan kantilever ditumpu oleh kolom seber 1 x 0.6 m. Untuk mengantisipasi agar kolom tidak patah maka kolom tersebut ditarik dengan balok yang ditumpu oleh kolom. Untuk penahan kantilever agar lebih aman lagi bagian atas ditarik juga dengan kabel baja.

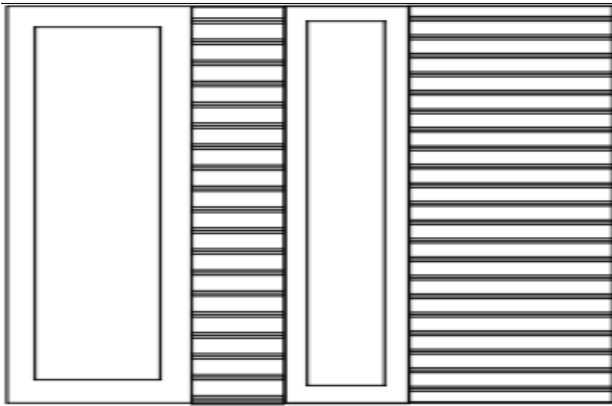
### Sistem Bukaannya

Untuk mengatasi rasa panas dan tidak nyaman pada saat melakukan olah raga maupun penonton yang menonton pertandingan, disediakan sistem bukaan. Tujuan dari sistem bukaan ini adalah untuk mengeluarkan hawa panas dengan cepat. Pada bangunan ini terdapat banyak bukaan untuk memasukkan udara dari luar lebih banyak sehingga hawa panas akan lebih cepat keluar. Bukaan lebar ini dibuat seperti bentukan *sunscreen* sebagai antisipasi terhadap debu dari luar dan sekaligus dapat mengatasi silau akibat cahaya yang masuk.

Diantara atap ada bukaan untuk sirkulasi udara yang dialirkan melalui atap itu sehingga dibawah atap tidak menyimpan panas yang tinggi. Pada atap menggunakan material dari genteng yang berwarna agak muda guna menghindari penyerapan kalor yang tinggi. Dikarenakan material yang digunakan bukan material khusus yang dapat membuang panas, maka setiap bukaan dibuat lebar guna mengeluarkan kalori yang di dalamnya dengan cepat. Pada jalur bukaan dapat di setel dan dapat ditutup, sehingga aktivitas olahraga dapat tetap nyaman walaupun saat kondisi angin terlalu besar. Bagian *Shading*, digunakan *shading* yang vertikal. *Shading* vertikal ini dapat memecah kecepatan angin sehingga angin yang masuk ke dalam arena tidak terlalu kencang dan juga untuk mencegah sinar radiasi matahari yang langsung masuk ke dalam ruang.



**Gambar 3.** Bukaan Lebar yang Difungsikan Sebagai Sirkulasi Udara, *Sunscreen* Dan Filter Debu.  
Sumber: Dokumentasi Pribadi



**Gambar 4.** Detail Bukaan Pada Sasana Krida Raga Satria  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

**Material**

Sasana Krida Raga Satria menggunakan material ramah lingkungan dan untuk pekerjaan konvensional, keseluruhan bahan bangunan tidak mendatangkan secara ekspor. Pada pekerjaan arsitektur dan finishing pemilihan material tidak menggunakan bahan kayu (kecuali finishing-finishing tertentu dan yang dipersyaratkan).

Material yang digunakan pada skylight merupakan material yang transparan tetapi tidak silau, Atap tidak semua menggunakan skylight hanya sebagian saja atau bagian-bagian tertentu saja sehingga cahaya yang masuk ke dalam arena, intensitasnya tidak terlalu tinggi. Untuk atap structural yang bagian dalam dilapisi dengan mineral wool. Atap ini mampu mengurangi kebisingan. Pada atap juga terdapat rongga-rongga sehingga mampu menguapkan panas. Untuk material dinding, lantai dan secara garis besar bangunan belum di desain secara khusus untuk beradaptasi dengan panas, sehingga disediakan bukan yang cukup lebar yang sekaligus berfungsi sebagai sunscreen.

**Pemanfaatan Vegetasi**

Sasana Krida Raga Satria dikelompok tumbuhan hijau, terutama pada area parkir yang difungsikan sebagai peneduh bagi kendaraan para pengunjung. Untuk tempat kendaraan didesain dengan menggunakan paving blok karena pantulan cahaya matahari terhadap material paving lebih rendah dibandingkan dengan aspal.

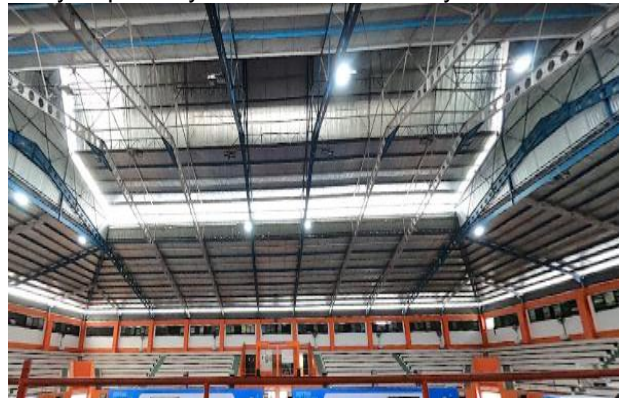


**Gambar 5.** Vegetasi Di sekitar Sasana Krida Raga Satria  
Sumber: Google maps

**Pemanfaatan Matahari**

Gedung ini disusun dengan memperhatikan Kesehatan pengunjung dan menghemat energi,

melalui pemanfaatan sinar matahari dengan dua acara yaitu: Cahaya matahari secara langsung masuk ke ruangan dan cahaya matahari secara tidak langsung masuk ke bangunan melainkan pantulan sinar disekeliling bangunan tersebut. Layout bangunan ini menghadap ke Selatan, sehingga Sumber pencahayaan yang ada pada bangunan akan lebih banyak digunakan pencahayaan alami dibanding dengan pencahayaan buatan karena pemakaian bangunan sebagai tempat olahraga akan lebih banyak di siang hari dari pada malam hari. Pencahayaan alami pada bangunan dapat langsung masuk ke ruangan melalui atap dengan kaca serat tembus cahaya atau skylight sehingga dapat menyerap cahaya matahari lebih banyak.



**Gambar 6.** Atap Dengan Kaca Serat Sebagai Pencahayaan Alami Ruang  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

**Sistem Limbah dan Air**

Sarana Air Bersih Air bersih yang digunakan pada gedung ini diperoleh dari PDAM kemudian ditampung dalam ground reservoir kemudian di distribusikan ke setiap bangunan. Terdapat pula fasilitas keran air siap minum, pada area parkir pengunjung. Untuk sarana pembuangan air kotor, air hujan yang jatuh ke atap bangunan atau tapak dibuang ke saluran kota. Sedangkan air kotor yang berasal dari buangan WC, urinoir dan air buangan tanaman (yang mengandung tanah) akan dialirkan ke biofilter untuk disaring kemudian digunakan kembali untuk pengairan taman. Untuk limbah dari septictank didukung dengan STP (Sewage Treatment System) kemudian memasuki pengolahan limbah komunal.

**Aplikasi Prinsip-Prinsip Bioklimatik dan Strategi Desain Terpadu**

Setelah menganalisa berbagai elemen bangunan seperti:

struktur bangunan, konstruksi bangunan, sistem bukaan, material, pemanfaatan tanaman dan pemanfaatan matahari selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut terhadap ketentuan strategi desain terpadu dan prinsip-prinsip bioklimatik menurut Hyde (2018).

**Tabel 1.** Tabel Aplikasi Strategi Desain Bioklimatik Pada Sasana Krida Raga Satria Purwokerto

Aspek	Keterangan	Terpenuhi / Tidak
bukaan alami	Pada bangunan ini dibuat bukaan yang cukup lebar untuk memasukkan udara	Terpenuhi

	dari luar lebih banyak sehingga hawa panas akan cepat keluar.	
orientasi Penggunaan untuk efek terbaik	Orientasi dari bangunan ini adalah menghadap ke selatan.	Terpenuhi
Atap dibuat miring untuk memudahkan drainase air hujan	atap dibuat miring untuk mengalirkan hujan agar tersalur ke <i>ground reservoir</i>	Terpenuhi
menggunakan atap reflektif, ruang udara berventilasi dan foil reflektif di atas langit-langit, serta langit-langit isolasi.	Terdapat bukaan pada atap dan ventilasi berupa sirip-sirip <i>sunshading</i> pada dalam dan luar ruangan, serta adanya vegetasi membuat pengunjug mendapatkan sirkulasi dan kualitas udara yang baik	Terpenuhi

**Tabel 2.** Tabel Aplikasi Prinsip-Prinsip Desain Bioklimatik Pada Sasana Krida Raga Satria Purwokerto

Aspek	keterangan	Kondisi Terpenuhi/ Tidak
menciptakan kesehatan dan kesejahteraan pengguna;	adanya bukaan pada atap dan ventilasi berupa sirip-sirip <i>sunshading</i> pada dalam dan luar ruangan, vegetasi membuat pengunjug mendapatkan sirkulasi dan kualitas udara yang baik. Adanya <i>skylight</i> untuk memaksimalkan cahaya alami dari matahari	Terpenuhi
<b>menggunakan sistem pasif;</b>	Adanya <i>sunshading</i> , <i>sky light</i> , dan banyak bukaan di atap, di dalam dan diluar ruangan untuk meminimalkan penggunaan lampu dan AC.	Terpenuhi
<b>memulihkan nilai ekologis;</b>	Terdapat pohon-pohon di bagian fasad depan dan barat bangunan	Terpenuhi
<b>memanfaatkan energi terbarukan</b>	Memanfaatkan matahari untuk pencahayaan alami dengan <i>skylighting</i>	Terpenuhi
<b>memanfaatkan bahan yang berkelanjutan</b>	penggunaan material ramah lingkungan. untuk pekerjaan sipil dan arsitektur tidak menggunakan kayu (kecuali finishing-finishing tertentu dan yang dipersyaratkan).	Terpenuhi

## KESIMPULAN

Hasil Analisa dari aspek strategi desain terpadu dan prinsip desain bioklimatik Sasana Krida Raga Satria dapat disimpulkan telah memenuhi aspek-aspek dari strategi desain terpadu dan prinsip-prinsip bioklimatik tersebut. Sasana Krida di desain dengan pendekatan desain hijau di daerah tropis dengan memanfaatkan energi matahari sebagai cahaya alami ruangan, desain ruangan yang banyak bukaan juga memaksimalkan sirkulasi udara alami sebagai pengurangan terhadap penggunaan AC. Dari hasil analisis tersebut, desain Sasana Krida Raga Satria terbukti terintegrasi lingkungan sekitar dengan memperhatikan sistem hemat energi, sehingga Kesehatan dan kesejahteraan bagi penghuni ruangan tersebut dapat terpenuhi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Pengelola Sarana dan Prasarana GOR Satria Purwokerto, yang telah memberikan ijin survei lokasi selama proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hyde, R. (2008). *Bioclimatic Housing Innovative Designs From Warm Climates*. London: Earthscan..
- Wirartha, I. M. (2006). *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Andi
- Cahyaningrum, H. K., Hardiyati, & Nugroho, R. (2017). Implementasi Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik Pada Bangunan Perpustakaan Di Klaten. *Arsitektura*, 434-438..
- Abdillah, Fauzi. (2017). Revitalisasi Kemampuan Refleksi Mahasiswa Calon Guru Melalui Penulisan Jurnal Perkuliahan PPKN. *Eduhumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1). 8-16.
- Fauziyyah, N. A. (2019). Penerapan Konsep Desain Bioklimatik pada Perancangan AMICA Apartment Cileunyi. *Repository Jurnal Tugas Akhir Arsitektur*, 1-10.
- Islamiyati, Suprayetno, & Rambe, Y. S. (2021). Perancangan Pusat Kecantikan dan Kesehatan Di Medan Dengan Tema Arsitektur Bioklimatik Kanneth Yeang. *Journal Of Architecutre And Urbanism Research*, 170-180.
- Krisdianto, J., Abadi, A. A., & Ekomadyo, A. S. (2011). *Bioclimatic Architecture As A Design Approach With A Middle Apartment In Surabaya As A Case Study*. *architecture&ENVIRONMENT*, 23-26.
- Mulya, I. I., Arwan, B., Ramadhansyah, Nuraini, C., & Moerni, S. Y. (2020). Analisis Aplikasi Konsep Arsitektur Bioklimatik Pada Asrama Haji, Rumah Susun, Dan Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus : Asrama Haji Embarkasih Medan, Rumah Susun Kayu Putih, dan SMK N1 Percut Sei Tuan). *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 13-22.
- Ramadhian, R. M. (2019). Arsitektur Bioklimatik pada Apartemen Kelas Menengah di Kota Bandung. *Repository Jurnal Tugas Akhir Arsitektur*, 4-10.
- Santoso, W. W., Hermawan, & Hendriani, A. S. (2021). Museum Geologi Wonosobo dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 391-395.
- Supriatna, Laksmiastari, R., & Arum, R. (2017). Perancangan Kantor Sewa dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik. *Jurnal Desain*, 44-52.
- Suwarno, N., & Ikaputra. (2020). ARSITEKTUR BIOKLIMATIK Usaha Arsitek Membantu

- Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan. *Jurnal Arsitektur Komposisi*, 87-93.
- Wijaya, K. M. (2019). Telaah Teori, Metode dan Desain Arsitektur Bioklimatik Karya Ken Yeang. *Undagi : Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa*, 36-41.
- sFamachyuddin, V. A., Hendra, F. H., & Ratniarsih, I. (2019). Pendekatan Bioklimatik pada Desain Rumah Sakit Kanker Secara Holistik di Surabaya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019* (pp. 699-704). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Megawati, L. A., & Akromusyuhada, A. (2018). Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Pada Konsep Bangunan Sekolah Yang Hemat Energi. *Prosiding Seminar Nasional Unimus* (p. 576). Semarang: Unimus.
- Rahmadiyah, N., Puspitasari, P., & Lahji, K. (2019). Arsitektur Bioklimatik dan Kearifan Lokal ((Studi Kasus : Desain Pusat Riset dan Teknologi Energi Terbarukan di Bali). *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (pp. 257-262). Jakarta: FTSP, Universitas Trisakti.
- Suryaputri, I., & Marlina, E. (2020). Pembayang Pasif Bioklimatik Pada Fasad Terminal Bandar Udara Sukabumi. *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (pp. 189-197). Jakarta: FTSP, Universitas Trisakti.