

KONSEP EKOLOGI ARSITEKTUR PADA PUSAT OLAHRAGA DIRGANTARA DI WONOGIRI

Clarita Emallyn Farama Dani, Bambang Triratma, Mohamad Muqoffa

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

clarita.emallyn@gmail.com

Abstrak

Setiap tahunnya Kota Wonogiri menyelenggarakan acara kejuaraan olahraga dirgantara yang diadakan oleh Federasi Aero Sport Indonesia dan memiliki potensi wisata alam yang dapat mendukung kegiatan tersebut. Namun, prestasi dan pengetahuan masyarakat sekitar tentang olahraga dirgantara masih minim. Wonogiri sendiri belum memiliki atlet gantole profesional. Potensi alam yang dimiliki Wonogiri pun belum dimaksimalkan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya pertimbangan operasional, risiko, peralatan hingga pandangan olahraga ekstrem. Kurangnya fasilitas olahraga dirgantara bagi atlet maupun peminat wisata olahraga dirgantara sebagai olahraga yang aman sesuai dengan prosedur yang ada. Pusat Olahraga Dirgantara tidak bisa lepas dari kebutuhan alam lingkungan yang alami sebagai penunjang kegiatan didalamnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi konsep ekologi arsitektur pada perancangan Pusat Olahraga Dirgantara di Wonogiri terkait dengan pelestarian sumber daya alam, penggunaan sistem bangunan yang hemat energi, dan penggunaan material lokal sehingga dapat memberikan timbal balik dan dampak yang positif bagi manusia maupun alam lingkungan. Metode penelitian yang digunakan melalui pendekatan deskriptif kualitatif dengan menerapkan teori ekologi arsitektur. Hasil penelitian merupakan konsep terkait pelestarian sumber daya alam, penggunaan sistem bangunan yang hemat energi, dan penggunaan material lokal yang diwujudkan pada pengolahan tapak, pengolahan vegetasi, gubahan massa, dan bahan bangunan.

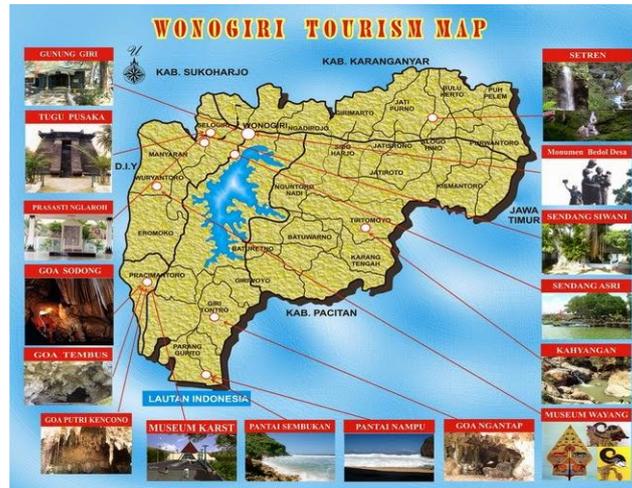
Kata kunci: ekologi arsitektur, olahraga dirgantara, wonogiri

1. PENDAHULUAN

Olahraga dirgantara yang termasuk olahraga ekstrem mulai diminati sebagai alternatif olahraga udara dan wisata rekreasi karena seseorang dapat terbang di udara menggunakan parasut dan menikmati pemandangan alam di bawahnya. Olahraga itu sendiri merupakan salah satu bentuk wisata buatan yang dapat dirancang di kawasan perkotaan (Rozan, Mustaqimah, & Muqoffa, 2019). Terdapat beberapa jenis olahraga dirgantara diantaranya paralayang, gantole, paramotor, microlight, aeromodeling, dan terjun payung. Banyak jenis dari olahraga kedirgantaraan diantaranya mengenai penerbangan dengan pilot atau tanpa pilot. Perbedaan jenis olahraga dirgantara tersebut terletak pada peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk terbang. Olahraga dirgantara dapat dikendalikan secara sederhana dan dapat di terbangkan di lokasi yang berada di bukit atau gunung karena memanfaatkan alam melalui hembusan angin (Ahmad, 2015). Pariwisata menjadi faktor yang dapat menunjang olahraga dirgantara itu sendiri dikarenakan potensi alam yang sangat erat kaitannya dengan olahraga udara ini. Indonesia memiliki alam yang dapat digunakan untuk olahraga dirgantara terlebih Negara Indonesia juga memiliki potensi sumber daya manusia yang ramah tamah dan murah senyum sehingga membuat “kangen” untuk kembali lagi.

Kota Wonogiri berada di Provinsi Jawa Tengah. Nama Wonogiri sendiri berasal dari bahasa Jawa yang berarti hutan dan gunung. Nama tersebut memang sangat cocok dengan lokasi dan kondisi dari wilayah Wonogiri yang sebagian besar berupa hutan dan pegunungan. Hal tersebut dapat mendukung keberadaan sebuah pusat olahraga dirgantara sehingga dapat memwadahi atlet maupun peminat wisata olahraga dirgantara di Wonogiri. Wonogiri sendiri memiliki banyak panorama dan keindahan alam yang menjadi daya tarik terbesarnya. Beberapa potensi wisata

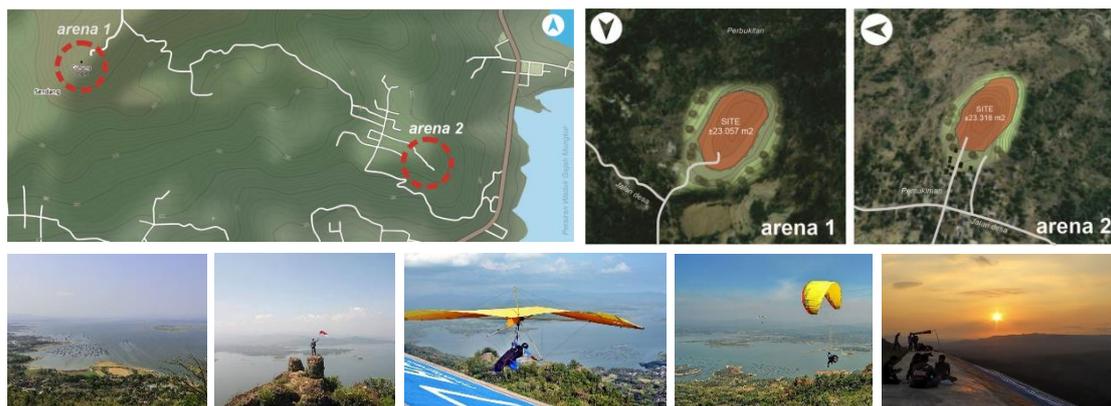
unggulan diantaranya: Waduk Gajah Mungkur, Pantai Sembukan, Pantai Nampu, Alas Kethu, Air Terjun Girimanik, Goa Putri Kencana, Museum Wayang (Padepokan Pak Bei Tani), Kampung Wayang di Kepuhsari, dan Museum Karst Indonesia (Gambar 1).



Gambar 1
Tourism Map Kabupaten Wonogiri

Sumber: Dinas Pariwisata Kabupaten Wonogiri, 2020

Desa Sendang secara geografis terletak di kawasan perbukitan dekat dengan Waduk Gajah Mungkur sehingga memiliki potensi untuk pengembangan olahraga dirgantara, terlebih telah tersedianya arena untuk *take off* atau lepas landas dan *landing*. Desa Sendang di Wonogiri merupakan tempat aktivitas olahraga dirgantara yang digunakan sebagai tempat latihan dan penyelenggaraan kejuaraan olahraga dirgantara (paralayang dan gantole) baik nasional maupun internasional. Meskipun acara kejuaraan olahraga dirgantara sering diadakan di Wonogiri, atlet paralayang dan gantole yang berasal dari Wonogiri masih minim, bahkan untuk olahraga gantole sendiri belum memiliki atlet profesional. Menurut Djoko Bisowarno, Ketua Persatuan Gantole dan Paralayang Indonesia, potensi alam yang dimiliki Wonogiri juga belum dimaksimalkan dalam sisi sumber daya manusia dan alamnya (Gambar 2).



Gambar 2
Potensi Wisata di Desa Sendang

Sumber: <http://sendang-wonogiri.desa.id/>

Wisatawan yang berkunjung di Desa Sendang ini bertujuan untuk berekreasi menikmati pemandangan alam dari ketinggian terlebih pengunjung ramai apabila kejuaraan paralayang atau pun gantole diselenggarakan. Namun wisatawan yang datang tidak dapat untuk menikmati terbang layang secara langsung karena belum adanya fasilitas penyewaan alat dan sumber daya manusia

yang professional untuk terbang tandem. Pengetahuan tentang olahraga dirgantara di masyarakat masih rendah sehingga minat wisatawan mencoba tandem juga rendah (BUMDes Sendang, 2019).

Jumlah pengunjung Desa Sendang Pinilih pada 3 tahun terakhir mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena tidak dibarengi dengan pengelolaan dan pemeliharaan kawasan pariwisata yang maksimal sehingga tidak ada inovasi yang dapat membuat orang tertarik untuk kembali mengunjungi wisata di Desa Sendang terutama wisata olahraga dirgantara (Sukamto, Kepala Desa Sendang). Wisatawan juga memerlukan fasilitas umum yang dapat mewedahi beragam kebutuhan sehingga diharapkan dapat saling terkait dalam mengembangkan embrio yang ada (Santi, Setyaningsih, & Winarto, 2019).

Berdasarkan fenomena diatas, potensi alam yang dimiliki Wonogiri khususnya Desa Sendang sebagai lokasi pengembangan olahraga dirgantara belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga minim prestasi. Oleh karena itu Pusat Olahraga Dirgantara di Wonogiri hadir sebagai pemecahan atas masalah tersebut. Adanya pusat olahraga dirgantara ini dapat mendorong wisata olahraga dirgantara semakin baik. Kebutuhan fasilitas olahraga dirgantara bagi atlet maupun peminat wisata olahraga dirgantara serta obyek wisata rekreasi dan edukatif akan terangkum dalam Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi, dan Pengembangan Prestasi di Wonogiri.

Pusat Olahraga Dirgantara tidak bisa lepas dari kebutuhan alam lingkungan yang alami sebagai penunjang kegiatannya. Banyak kawasan di pegunungan ataupun perbukitan yang rusak akibat eksploitasi manusia yang digunakan sebagai tempat wisata tanpa memperhatikan kelestarian alamnya. Penerapan ekologi arsitektur digunakan sebagai strategi melalui pemanfaatan potensi kekayaan alam dan komunitas setempat sehingga dapat menunjang dan meningkatkan pariwisata yang ada di daerah tersebut. Ekologi arsitektur mengedepankan keasrian lingkungan dan mengurangi adanya kemungkinan kerusakan alam yang terjadi pasca perancangan objek rancang bangun yang telah direncanakan. Penerapan ekologi arsitektur ini juga bertujuan agar kawasan wisata dapat merespon lingkungan sekitar dengan baik sehingga memberikan timbal balik dan dampak yang positif bagi manusia maupun alam lingkungan serta memelihara sumber daya lingkungan (Frick & Suskiyatno, 2007). Seluruh aspek dalam perancangan menerapkan ekologi arsitektur yang ramah lingkungan dan menghindari eksploitasi alam melalui penyediaan koridor-koridor ekologis seperti ruang terbuka hijau (Yeang, 2002).

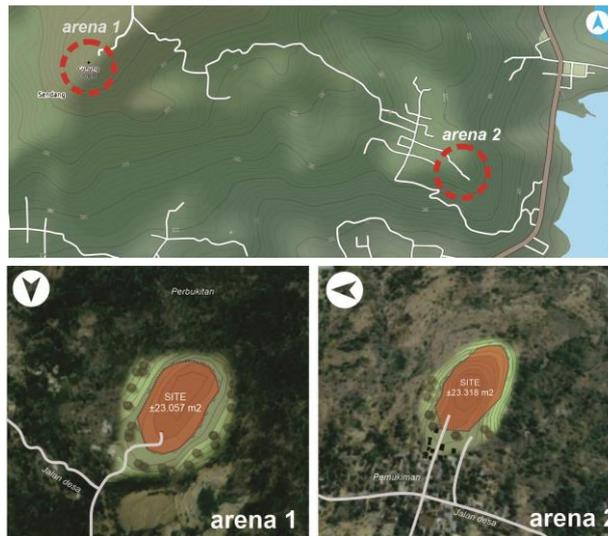
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi melalui pendekatan deskriptif kualitatif. Terdapat empat tahapan utama yang dilakukan. Tahap pertama, melakukan eksplorasi ide untuk menggali permasalahan yang ada di lokasi terkait dengan olahraga dirgantara sebagai wahana rekreasi, edukasi, dan pengembangan prestasi. Tahap kedua dilakukan dengan mengumpulkan data lapangan (observasi,wawancara) dan mengolah data melalui studi literatur yang berkaitan dengan mempelajari kajian teori sebagai dasar untuk menganalisa (buku, jurnal, dan e-book).

Tahap ketiga yaitu melakukan sintesa desain ekologi arsitektur yang sesuai. Penerapan ekologi arsitektur menggunakan teori dari beberapa ahli seperti Ken Yeang, Heinz Frick, dan Suskiyatno. Berdasarkan pendapat para ahli-ahli tersebut, pada intinya penerapan ekologi pada arsitektur mengarah ke pelestarian sumber daya alam, penggunaan sistem bangunan yang hemat energi, dan penggunaan material lokal. Prinsip-prinsip di atas akan menjadi kriteria dalam penerapan ekologi arsitektur. Tahap ke empat yang merupakan tahapan terakhir yaitu melakukan analisa dan manifestasi terhadap prinsip ekologi arsitektur pada tahap sebelumnya sehingga nantinya dapat ditransformasikan ke dalam konsep perencanaan dan perancangan Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi dalam bentuk desain. Penerapan pola desain ini diwujudkan pada pengolahan tapak, pengolahan vegetasi, gubahan massa, dan bahan bangunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi di Wonogiri merupakan perancangan yang memiliki dua area tapak untuk *take off*. Kebutuhan dua area rancangan menyesuaikan dengan standar olahraga kedirgantaraan dan kebutuhan penunjang lainnya yaitu sebagai wahana rekreasi dan edukasi. Kedua lokasi tersebut berada di Desa Sendang, Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri. Arena 1 berada diatas Bukit Joglo dengan ketinggian 680 mdpl. Arena 2 berada di Bukit Watu Cenik dengan ketinggian 320 mdpl. Arena 1 yang lebih tinggi digunakan untuk penerbangan lintas alam, sedangkan Arena 2 yang lebih rendah digunakan untuk penerbangan ketepatan mendarat. Jarak tempuh antara kedua lokasi tersebut adalah 2,4 km (Gambar 3).



Gambar 3
Lokasi dan Site Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi
 Sumber: google maps

Potensi kedua arena yang akan disajikan merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan olahraga dirgantara, edukasi, dan rekreasi untuk dapat lebih merasakan keindahan alam dengan perantara potensi yang ada antar tapak. Selain itu, area di antara kedua tapak merupakan area eksplorasi manusia terhadap alam dan hubungan dengan alam itu sendiri. Aktivitas yang terdapat pada kedua arena merupakan perpaduan antara rekreasi, edukasi, dan pengembangan prestasi (Gambar 4).



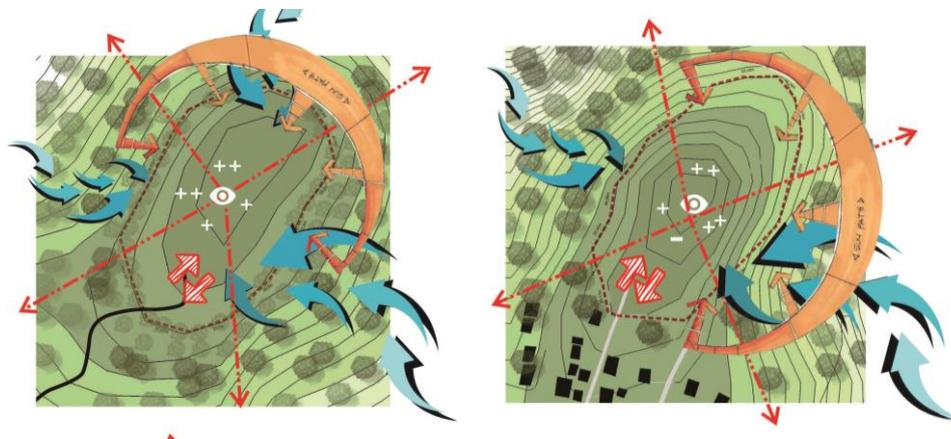
Gambar 4
Aktivitas Pengguna pada Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi

Masyarakat sekitar juga menduduki sebagai pihak yang ikut berperan baik sebagai subjek maupun objek dalam pengembangan wisata dengan pemberdayaan komunitas lokal (Nurdayaman, 2013). Budaya masyarakat Wonogiri yang ramah menjadi potensi tersendiri dan dapat diberdayakan untuk kegiatan penunjang wisata sebagai interaksi masyarakat dengan pengunjung. Masyarakat setempat dapat menawarkan berbagai produk jasa, kegiatan, edukasi, maupun hiburan sehingga dapat melestarikan identitas budaya, tradisi lokal dan peningkatan ekonomi (Gambar 5).



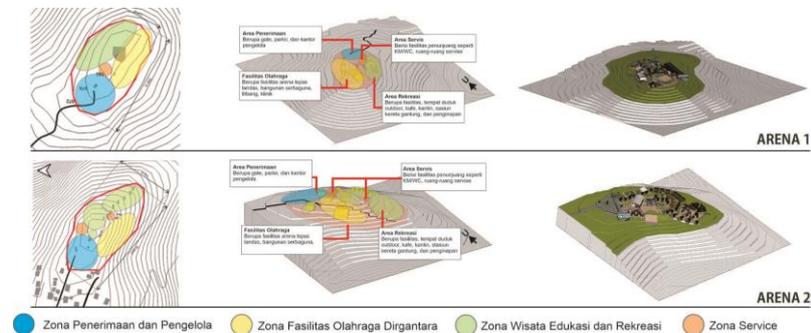
Gambar 5
Skema Pemanfaatan Potensi Komunitas Lokal Masyarakat

Manifestasi pelestarian sumber daya alam dilakukan dengan memaksimalkan kondisi tapak dan meminimalisir kerusakan pada tapak dengan cara meminimalkan *cut and fill* pada tapak sehingga akan berpengaruh pada penataan massa. Oleh karena itu, penerapan ekologi arsitektur memperhatikan dan menyesuaikan dengan kondisi alam maupun klimatologinya agar bentuk-bentuk bukaan maupun penempatan vegetasi dapat diatur dengan baik dan cahaya matahari dapat digunakan secara optimal (Gambar 6).



Gambar 6
Pengolahan Tapak Arena 1 (kiri) dan Arena 2 (kanan)

Terdapat 4 zona yang dihasilkan (Gambar 7) yaitu zona penerimaan, fasilitas olahraga, wisata edukasi rekreasi dan zona servis. Zona penerimaan dan pengelola diletakkan di kontur yang cukup landai dan di dekat pintu masuk untuk mempermudah akses kendaraan untuk masuk menuju tapak. Zona servis diletakkan di tengah tapak agar dapat dijangkau dengan mudah oleh seluruh kegiatan dan dekat dengan pengelola. Zona Fasilitas olahraga berupa penginapan, bangunan serbaguna, arena lepas landas serta zona wisata edukasi dan rekreasi diletakkan di tepian garis pada tapak untuk mendukung kegiatan dan memaksimalkan view yang didapat.



Gambar 7
Zonasi Arena 1 dan Arena 2

Interaksi antara manusia dengan alam juga dimanifestasikan dalam desain ruang luar seperti gardu pandang dan area duduk *outdoor*. Gardu pandang didesain dengan memanfaatkan kontur sehingga didapat desain dengan ketinggian yang bervariasi mengikuti kontur namun dapat saling terhubung satu sama lain. Melalui hal tersebut pengunjung dapat melihat atraksi *take off* olahraga dirgantara maupun menikmati pemandangan alam yang ada pada sekitar tapak. Pemanfaatan kontur juga dapat dilihat di area duduk *outdoor* dimana kontur miring dapat digunakan untuk bersantai sembari menikmati pemandangan alam. Sedangkan, sirkulasi pejalan kaki dapat menggunakan sistem sirkulasi berundak untuk mencegah tanah longsor (Gambar 8).



Gambar 8
Ruang luar: Sirkulasi berundak, Gardu Pandang, dan Area duduk Outdoor

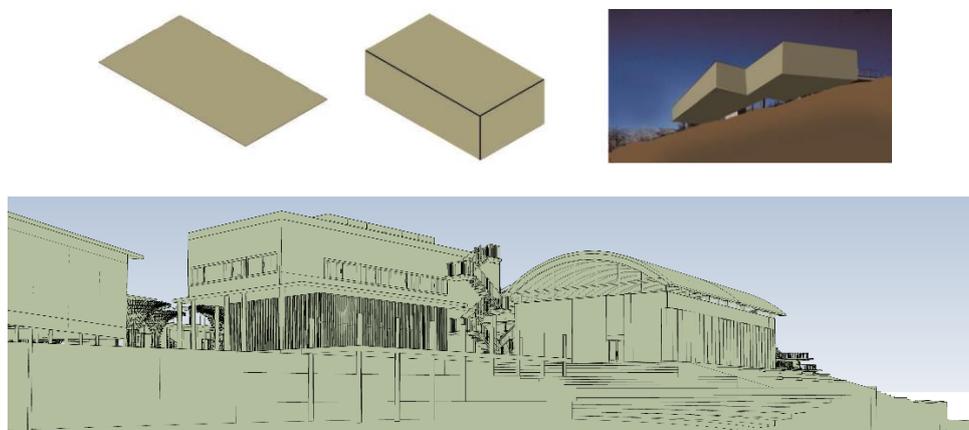
Lahan area hijau dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau dan sebagai wahana *outbound*. Pepohonan merupakan unsur pendukung dari wahana permainan outdoor, vegetasi berupa pepohonan dapat memberikan udara segar dari oksigen yang dihasilkan. Peletakan dan jumlah vegetasi yang ada dalam tapak merupakan poin yang dapat menunjang *sustainable sites*. Vegetasi selain berfungsi sebagai area hijau dan peneduh dapat juga digunakan untuk memperkuat lahan sehingga resiko longsor dapat dikurangi.

Zoning vegetasi akan dibagi menjadi 3 golongan utama yaitu golongan penguat, golongan pengarah, dan golongan peneduh. Selain 3 golongan diatas ada juga vegetasi sebagai penutup tapak. Vegetasi pengarah diletakkan pada area parkir maupun sirkulasi kendaraan sebagai penanda dan pengarah jalan. Vegetasi penguat diletakkan di sekeliling *site*. Sedangkan vegetasi peneduh menggunakan tanaman lokal yang berada di dalam site seperti pohon kersen agar memberikan nuansa teduh pada sirkulasi pejalan kaki maupun area duduk. Selain pemberian vegetasi, pengurangan vegetasi di arena *take off* perlu dilakukan agar angin thermal tidak terhalang pepohonan dan pemain dapat terbang dengan aman (Gambar 9).



Gambar 9
Siteplan Arena 1 dan Arena 2

Pada aspek gubahan massa, massa bangunan merupakan massa majemuk yang disusun dengan pola cluster menyesuaikan kontur. Bentuk dasar yang digunakan adalah persegi/persegi panjang. Bentuk persegi/persegi panjang merupakan bentuk yang sangat fungsional, keunggulan bentuk ini antara lain adalah pembagian ruang baik dan pengaturan interior maupun furniture yang lebih mudah. Dalam merespon iklim lokal, secara umum bangunan pada Pusat Olahraga Dirgantara dibentuk oleh massa balok pipih dengan subtractif dan aditif di beberapa bagian. Massa diletakkan horizontal sehingga dapat menyeimbangkan visual terhadap kawasan pegunungan maupun perbukitan yang cenderung memiliki bentuk vertikal (Gambar 10).



Gambar 10
Massa Bangunan

Tampilan bangunan mengadopsi karya Le Corbuser dan Mies Vander Rohe diadopsi pada fasad bangunan yang didominasi oleh bentuk-bentuk geometris sekaligus bersih dari ornamen yang berkesan rumit dan konstruksinya yang seperti rumah panggung yang terlihat bangunan seperti melayang. Penggunaan material transparan yang lebar selain dapat mengoptimalkan cahaya yang masuk, dapat digunakan sebagai ekspresi kejujuran dan nilai estetika (Tanudjaja, 1993). Aplikasi penggunaan rumah panggung pada beberapa bangunan ini dimanfaatkan untuk merespon kondisi alam yang ada pada tapak berkontur. Aplikasi rumah panggung juga baik untuk kekuatan dan kestabilan bangunan ketika gempa karena getaran gempa tidak langsung terkena lantai (Gambar 11).



Gambar 11
Aplikasi Rumah Panggung

Penerapan prinsip ekologi menggunakan unsur lokal seperti material yang mudah didapat dari sekitar tapak dan diaplikasikan pada beberapa bagian bangunan (Gambar 12). Penggunaan material kayu dan bambu pada fasad bangunan juga dapat memberikan kesan hangat dan tradisional. Namun untuk meminimalkan eksploitasi penggunaan kayu maka digunakan juga alternatif lain berupa *wood plastic composite* (WPC). WPC dibuat dengan komposisi serat plastik 50% dan serbuk kayu 50%. WPC juga dapat memberikan kekuatan dan keindahan yang menyerupai kayu dengan daya tahan dan kelebihan serta keunggulan polimer atau plastik dan dapat didaur ulang. Penggunaan WPC diletakkan pada lantai *outdoor* karena memiliki daya tahan tinggi. Selain penggunaan WPC, material lain berupa bebatuan yang banyak terdapat di sekitar tapak dapat digunakan sebagai gabion untuk pencegahan erosi tanah dan juga sebagai unsur estetika.

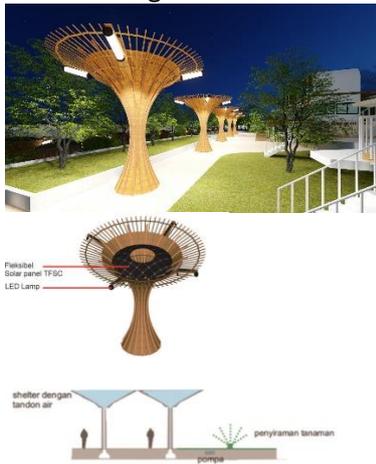


Gambar 12
Material pada Bangunan

Manifestasi dari penerapan ekologi arsitektur selanjutnya adalah menciptakan sistem yang menggunakan sebanyak mungkin energi terbarukan. Ada beberapa penerapan prinsip ekologi arsitektur yang menggunakan sistem bangunan hemat energi pada bangunan-bangunan yang ada dalam Pusat Olahraga Dirgantara yang akan dijelaskan dalam tabel 1.

Tabel 1
Penerapan Ekologi Arsitektur Menggunakan Energi Terbarukan

	<p>Penggunaan material transparan bertujuan untuk memasukkan cahaya alami sebagai pemanfaatan sinar matahari dan estetika sehingga pada siang hari tidak memerlukan pencahayaan buatan seperti lampu.</p>
--	---

<p>Pengurangan Cahaya Matahari</p> 	<p>Penggunaan cahaya alami sangatlah baik, namun untuk daerah yang dilalui garis khatulistiwa ini, matahari pada siang hari akan terasa sangat panas. Sehingga pengurangan cahaya matahari sangat diperlukan agar ruang tidak menjadi silau dan panas. Pemberian vegetasi peneduh dapat memberikan suhu yang sejuk pada ruang bangunan.</p>
<p>Penghawaan Alami</p> 	<p>Strategi yang digunakan untuk pengudaraan natural pada Pusat Olahraga Dirgantara ini menggunakan jendela dan ventilasi dengan <i>Wooden Blind</i> sebagai penghawaan horizontal. Material kayu dapat menciptakan suasana ruangan yang hangat dan natural. Bahan kayu yang tipis serta ringan, dan memiliki fisik kayu yang tahan lama dan juga kokoh.</p>
<p>Green Roof</p> 	<p>Penggunaan <i>green roof</i> sebagai ruang tambahan yang ada dapat digunakan untuk menikmati <i>view</i> pemandangan yang ada dan dapat berfungsi untuk mengurangi polusi debu. Jenis <i>green roof</i> yang digunakan yaitu <i>ekstensive</i> yang media tanahnya dangkal dan tanaman yang digunakan merupakan tanaman hias ringan.</p>
<p>Hemat Energi</p> 	<p>Pada Pusat Olahraga Dirgantara ini memanfaatkan energi matahari untuk diolah menjadi energi listrik menggunakan solar panel. Solar panel tersebut menggunakan material bambu yang mudah diperbaharui dan ditemui di sekitar tapak kemudian diaplikasikan melalui <i>furniture</i> lampu penerangan tapak pada malam hari dengan tampilan modern berbahan bambu. Selain itu juga menggunakan jenis solar panel fleksibel. Solar panel fleksibel ini digunakan sebagai energi terbarukan pada pencahayaan buatan untuk di malam hari.</p> <p>Selain itu juga dimanfaatkan untuk penggunaan <i>shelter</i> dengan tandon air. Ketika musim hujan, air yang telah ditampung dalam tandon dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman yang ada di sekitar tapak menggunakan pompa.</p> <p>Bambu yang digunakan mengalami <i>treatment</i> terlebih dahulu sehingga memiliki durabilitas yang baik dan tahan terhadap air.</p>

Melalui eksplorasi dan penerapan prinsip-prinsip ekologi arsitektur, maka dihasilkan Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi dan Pengembangan Prestasi di Wonogiri yang mampu mewadahi aktivitas-aktivitas di dalamnya (Gambar 13).



Gambar 13
Perspektif dari Arena 1 dan Arena 2

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil pembahasan adalah penerapan prinsip-prinsip ekologi arsitektur pada Pusat Olahraga Dirgantara sebagai Wahana Rekreasi, Edukasi, dan Pengembangan Prestasi di Wonogiri melalui pelestarian sumber daya alam, penggunaan sistem bangunan yang hemat energi, dan penggunaan material lokal. Penerapan tersebut dimanifestasikan melalui pengolahan tapak dengan mempertahankan lahan berkontur yang memberi timbal balik positif melalui aplikasi rumah panggung, sirkulasi berundak dan pengaturan vegetasi berdasarkan fungsi sesuai aktivitas yang diwadahi. Selanjutnya, penataan gubahan massa majemuk secara *cluster* dengan bentuk dasar massa balok horizontal dapat memberi keseimbangan pada tapak yang cenderung berbentuk vertikal. Penggunaan energi terbarukan melalui pemanfaatan energi matahari dengan bambu *solar cell* sebagai penghemat energi, pemanfaatan air hujan, penggunaan cahaya matahari secara optimal, pengurangan cahaya matahari, dan penghawaan alami sebagai respon terhadap lingkungan sekitar. Sedangkan untuk pemanfaatan bahan alami menggunakan material lokal yang mudah ditemukan di lokasi tapak seperti bambu (untuk *solar cell*), material kayu dan WPC pada setiap bangunan yang memberi kesan hangat dan tradisional, serta pemanfaatan bebatuan di sekitar tapak yang digunakan sebagai gabion.

Diharapkan penerapan ekologi arsitektur ini dapat menjaga kelestarian alam di Wonogiri melalui pemanfaatan potensi kekayaan alam dan komunitas yang ada sehingga dapat meningkatkan pariwisata kedirgantaraan di daerah tersebut. Penerapan ekologi arsitektur ini bertujuan agar kawasan wisata dirgantara dapat merespon lingkungan sekitar dengan baik melalui penggunaan material alam lokal sehingga memberikan dampak positif bagi manusia maupun alam lingkungan.

REFERENSI

- (PGPI), P. G. (2005). Retrieved September 19, 2019, from <http://www.paragliding.web.id/paralayang.php>
- Ahmad. (2015). *Perancangan Pengembangan Wisata dan Olahraga Paralayang Di Gunung Banyak Kota Batu*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Frick, H., & Suskiyatno, B. (2007). *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*. Surabaya: Kanisius.
- Nurdayaman, W. (2013). *Desain Penataan Pengembangan Taman Wisata Sangraja Sebagai Sarana Peningkatan Kawasan Wisata di Majalengka*. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Rozan, A. K., Mustaqimah, U., & Muqoffa, M. (2019). Pendekatan Transprogramming pada gelanggang Olahraga di Kabupaten Banyumas. *Senthong, Vol.2, No.2, Juli 2019*, 775.
- Santi, M. Y., Setyaningsih, W., & Winarto, Y. (2019). Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologis pada Pengembangan Resort Center di Kawasan Pantai Pancer Door Pacitan. *Senthong, Vol.2, No.2, Juli 2019*, 470.
- Sendang, D. (2017). Retrieved 2020, from <http://www.sendangpinilih.com>
- Sendang, D. (2017). Retrieved 2020, from www.sendang-wonogiri.desa.id
- Tanudjaja, F. C. (1993). *Arsitektur Modern : Tradisi-tradisi, dan aliran-aliran serta peranan politik-politik*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Yeang, K. (2002). *The Ecological Basis for Architectural Design*. New York: McGraw-Hill Inc.