

PENERAPAN KONSEP EDUWISATA PADA AGRO TECHNO PARK DI KABUPATEN KARANGANYAR

Putri Ananda, Yosafat Winarto, Bambang Triratma
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
putrianand138@gmail.com

Abstrak

Pertanian merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi besar pada perekonomian daerah, khususnya di kabupaten Karanganyar. Minat generasi muda pada sektor pertanian saat ini terus menurun, hal ini menyebabkan krisis Sumber Daya Manusia pada sector pertanian dikarenakan proses regenerasi yang berjalan stagnan. Hal ini memunculkan gagasan untuk menciptakan sarana edukasi dengan konsep menarik, sebagai upaya menumbuhkan minat masyarakat akan pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian. Kabupaten Karanganyar sendiri belum memiliki fasilitas yang mendukung hal tersebut, sehingga muncul gagasan untuk merancang sebuah Agro Techno Park sebagai media edukasi di bidang pertanian untuk masyarakat luas. Objek rancang bangun ini dibuat dengan konsep eduwisata yang memadukan konsep edukasi dengan wisata, sebagai upaya untuk menstimulasi ketertarikan masyarakat khususnya generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek perencanaan berdasarkan implementasi dari konsep eduwisata pada objek rancang bangun. Metode penelitian yang digunakan ialah metode diskriptif kualitatif dengan mengumpulkan dan analisis data secara kualitatif untuk merumuskan strategi desain yang sesuai dan dapat diterapkan pada desain. Hasil dari penelitian berupa rumusan konsep desain yang akan diterapkan pada perencanaan dan perancangan ruang, tapak, massa, struktur serta utilitas.

Kata kunci: *Pertanian, Eduwisata, Agro Techno Park, Karanganyar.*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu daerah di Jawa Tengah yang memiliki potensi pertanian sebagai salah satu sektor unggulan. Berdasarkan data BPS, Kab. Karanganyar memiliki lahan pertanian seluas 22.130,32 ha, sekitar 30% dari luas wilayah keseluruhan dengan beragam komoditas yang melimpah, hal ini menjadikan pertanian sebagai sektor andalan di Kabupaten Karanganyar yang memberikan kontribusi besar dalam mendorong kemajuan perekonomian daerah. Data BPS menunjukkan, salah satu kecamatan yang masuk dalam kawasan prioritas pertanian di Kabupaten Karanganyar ialah Kecamatan Karangpandan (BPS Kabupaten Karanganyar, 2020). Kecamatan ini berada di dataran tinggi, sehingga dapat ditanami beragam komoditi pertanian mulai dari tanaman pangan, hortikultura, sayuran, buah-buahan, biofarmaka hingga beragam tanaman hias lainnya.

Sektor pertanian di Kabupaten Karanganyar memiliki potensi besar sebagai sektor unggulan untuk dikembangkan, namun terdapat beberapa permasalahan diantaranya, yang pertama mengenai tingkat produktivitas. Data BPS tahun 2019 hingga 2021 menunjukkan, tingkat produktivitas komoditi pertanian di Kabupaten Karanganyar masih tidak stabil (BPS Kabupaten Karanganyar, 2021). Hal ini dikarenakan berbagai faktor diantaranya, faktor cuaca dan pengurangan lahan dari tahun ke tahun. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkelanjutan untuk mengatasi persoalan tersebut.

Persoalan lainnya ialah menurunnya minat masyarakat, khususnya generasi muda. Berdasarkan data BPS, jumlah tenaga kerja di sektor pertanian di dominasi oleh usia 45-59 tahun, sedangkan berdasarkan pendidikan didominasi oleh lulusan SD kebawah dengan presentase mencapai

65,23%. Hal ini menunjukkan minat generasi muda pada sektor pertanian terus menurun. Sarana edukasi dengan konsep menarik dibuat sebagai upaya untuk menumbuhkan minat masyarakat akan pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian. Kabupaten Karanganyar sendiri belum memiliki fasilitas yang mendukung hal tersebut, sehingga muncul gagasan untuk merancang sebuah Agro Techno Park sebagai media edukasi di bidang pertanian untuk masyarakat luas.

Agro Techno Park berasal dari klasifikasi Taman Sains Teknologi Pertanian oleh Kementerian Pertanian, yang diantaranya meliputi (1) Taman Sains dan Teknologi Pertanian Nasional (TSTPN); (2) Taman Sains Pertanian (TSP); (3) Taman Teknologi Pertanian (TTP). Agro Techno Park sendiri masuk ke dalam kategori Taman Teknologi Pertanian (TTP) yang didalamnya meliputi beberapa kegiatan pembelajaran dalam pertanian (Efit, 2021). Agro Techno Park merupakan pusat pengembangan hasil pertanian yang dibuat sebagai tempat pertumbuhan bisnis serta pusat pelayanan teknologi sains terkait bidang pertanian, selain sebagai tempat pengembangan sains dan teknologi mengenai pertanian, Agro Techno Park juga dibuat sebagai tempat wisata baru dengan konsep wisata edukasi (Kementerian Pertanian, 2016). Agro Techno Park yang dimaksud dalam objek rancang bangun ini secara umum merupakan sarana akomodasi pengembangan serta hilirisasi pengetahuan dan teknologi, dalam bidang pertanian kepada masyarakat luas dalam bentuk wisata yang berfokus pada teknologi pertanian.

Objek rancang bangun ini dibuat dengan konsep eduwisata yang memadukan konsep edukasi dengan wisata, sebagai upaya untuk menstimulasi ketertarikan masyarakat khususnya pada sektor pertanian. Penerapan konsep eduwisata ini, menawarkan pengalaman belajar melalui wisata edukasi yang memungkinkan interaksi secara langsung antara pengunjung dengan objek edukasi. Eduwisata merupakan konsep yang memperhatikan dua aspek utama yaitu aspek edukasi mengenai cara penyampaian ilmu pengetahuan kepada pengunjung dan aspek wisata yang berkaitan dengan rasa nyaman dan aman pengunjung (Pradiana, Setyaningsih, & Nugroho, 2021). Menurut Rodger, eduwisata atau pariwisata pendidikan dimaksudkan sebagai suatu program dimana peserta kegiatan wisata melakukan perjalanan wisata pada suatu tempat tertentu dalam suatu kelompok dengan tujuan utama mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi. Direktorat Jenderal PHKA menjelaskan bahwa eduwisata merupakan diversifikasi daya tarik wisata dari wisata alam (ekowisata) yang bertujuan untuk memperluas dan memperbanyak produk wisata alam (Maesari, Suganda, & Rakhman, 2020).

Berdasarkan definisi tersebut, kriteria konsep eduwisata diambil dari prinsip yang sesuai untuk menyelesaikan persoalan dan potensi pada objek rancang bangun, yang diantaranya meliputi (1) Konservasi; (2) Perilaku perjalanan; (3) Interaktif; (4) Kontribusi dan; (5) *Great pleasure*. Kriteria desain tersebut akan diaplikasikan dalam perancangan Agro Techno Park berbasis Eduwisata melalui perencanaan tapak, peruangan, bentuk massa dan tampilan. Penerapan konsep eduwisata ini diharapkan dapat menumbuhkan minat masyarakat khususnya generasi muda, agar sektor pertanian di Indonesia semakin maju dan berkembang serta dapat mengikuti perkembangan teknologi modern masa depan, sehingga dapat meningkatkan perekonomian nasional.

Agro Techno Park berbasis Eduwisata ini juga menerapkan prinsip arsitektur ekologis dalam perencanaan struktur dan utilitas sebagai upaya mengoptimalkan interaksi dengan lingkungan sekitar. Arsitektur ekologi dapat dimaknai sebagai penciptaan lingkungan yang lebih sedikit mengkonsumsi dan lebih banyak menghasilkan kekayaan alam. Arsitektur ekologis memiliki empat prinsip, yaitu bangunan yang dapat menanggapi dan memanfaatkan iklim, menggunakan material alami yang ramah lingkungan, menciptakan sistem energi surya agar hemat energi, serta melestarikan keanekaragaman biologis (Sakti, Setyaningsih, & Suastika, 2019). Menurut Heinz Frick arsitektur ekologi tidak menentukan elemen yang harus diterapkan pada arsitektur, sehingga tidak ada standar baku. Berdasarkan hal tersebut, arsitektur ekologi mempunyai sifat fleksibel dengan seluruh elemen yang disesuaikan lingkungan sekitar (Sukowati, Paramita, & Sunoko, 2022). Berdasarkan hal tersebut, kriteria arsitektur ekologi yang diterapkan dipilih dari prinsip yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan dan mendukung pengoptimalan lingkungan yang diantaranya meliputi, (1) konservasi;

(2) efisiensi energi; (3) manajemen lingkungan; serta (4) keamanan dan kenyamanan, dengan demikian objek rancang bangun yang dihasilkan dapat sesuai dengan tujuan dan sasaran.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk menyusun konsep perencanaan Agro Techno Park berbasis Eduwisata di Karanganyar adalah metode deskriptif-kualitatif yang berisi pengumpulan data, analisis hingga sintesis sebagai acuan untuk mencapai tujuan dan sasaran. Tahap penelitian pertama dimulai dengan identifikasi masalah, pengumpulan data, analisa dan sintesa berupa rumusan konsep.

Tahap pertama merupakan identifikasi masalah. Pada tahap ini dilakukan kajian mengenai potensi dan permasalahan pertanian di Kabupaten Karanganyar. Hasil dari kajian tersebut diperoleh gagasan untuk merancang Agro Techno Park sebagai media edukasi berkonsep eduwisata untuk menumbuhkan minat masyarakat pada bidang pertanian.

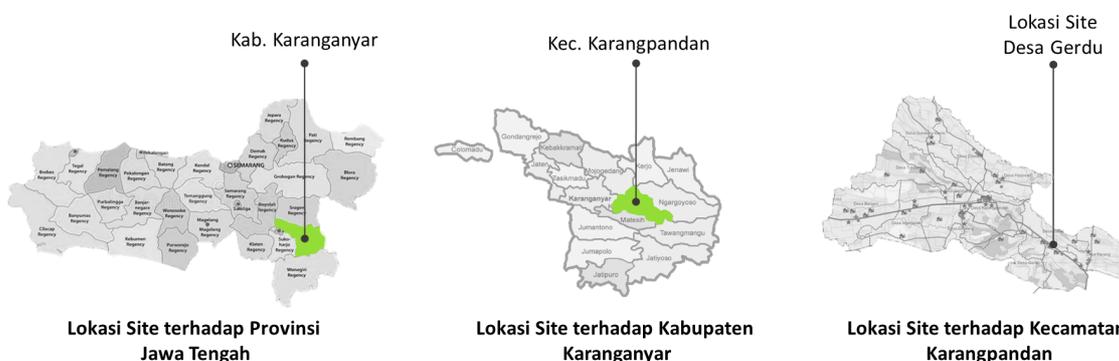
Tahap kedua adalah pengumpulan data. Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung yaitu survey ke lapangan yang diantaranya meliputi lokasi tapak area perencanaan dan lokasi objek sejenis. Observasi lokasi tapak dilakukan untuk mengamati kondisi tapak dengan dokumentasi sebagai kelengkapan data fisik. Observasi ke lokasi objek sejenis dilakukan untuk studi preseden sebagai referensi pada analisis data. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui penelusuran pustaka/literatur yang meliputi buku, artikel, dan jurnal berkaitan dengan objek rancang bangun.

Tahap ketiga yaitu pengolahan data, pada tahap ini data yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya kemudian dianalisis berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Hasil dari tahap ini berupa strategi desain yang selanjutnya dijadikan sebagai pedoman dalam perumusan konsep perencanaan dan perancangan.

Tahap keempat adalah perumusan konsep perencanaan dan perancangan. Tahapan ini merupakan tahapan mengimplementasikan strategi desain pada konsep perencanaan dan perancangan. Implementasi dibuat sesuai dengan pengolahan dan analisis data berdasarkan kriteria-kriteria yang meliputi konsep peruangan, konsep bentuk/tampilan bangunan dan konsep struktur, yang hasil akhirnya dituangkan dalam bentuk gambar desain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi perencanaan dan perancangan Agro Techno Park Berbasis Eduwisata di Kabupaten Karanganyar dipilih berdasarkan pertimbangan tujuan perancangan yang menghasilkan kriteria lokasi sebagai berikut, (1) merupakan sentra produksi atau kawasan prioritas pengembangan pertanian daerah; (2) terdapat lahan yang dapat digunakan; (3) memiliki aksesibilitas yang tinggi, dan mudah dijangkau; (4) memiliki potensi wisata. Berdasarkan kriteria lokasi berikut diperoleh lokasi terpilih yaitu di Kecamatan Karangpandan (gambar 1).



Gambar 1
Tapak Terpilih di Kecamatan Karangpandan

Kecamatan Karangpandan merupakan salah satu dari 17 kecamatan di Kabupaten Karanganyar dengan ketinggian rata-rata 517 m di atas permukaan laut. Luas wilayah Kecamatan Karangpandan ialah 3.417,339 Ha, penggunaan lahan pertaniannya mencapai 32% dengan beragam komoditi dari tanaman pangan, hortikultura, buah-buahan, sayuran hingga biofarmaka.

Rumusan kriteria desain dalam perancangan objek rancang bangun ini diambil dari implementasi prinsip eduwisata yang diantaranya meliputi, (1) Konservasi; (2) Perilaku perjalanan; (3) Interaktif; (4) Kontribusi dan; (5) *Great pleasure*. Kriteria desain tersebut akan diaplikasikan dalam perancangan Agro Techno Park berbasis Eduwisata melalui perencanaan tapak, peruangan, bentuk massa dan tampilan.

Prinsip eduwisata yang pertama ialah konservasi. Penerapan prinsip konservasi ini ialah dengan menonjolkan potensi pertanian daerah sebagai fokus objek rancang bangun. Komoditi yang akan dibudidayakan dalam Agro Techno Park ini diambil dari komoditi unggulan lokal berdasarkan data BPS 2021, yang diantaranya meliputi tanaman pangan, sayuran, perkebunan dan biofarmaka serta tanaman hias. Hasilnya kemudian dianalisis dengan pertimbangan fotoperiodisme untuk penempatan di area *indoor* atau *outdoor*. Data komoditi unggulan beserta volume produksi di Kabupaten Karanganyar disajikan dari jumlah produksi tertinggi ke produksi terendah (tabel 1).

Tabel.1 Analisis komoditi pertanian sebagai objek budidaya

Jenis	Komoditi	Fotoperiodisme	Potensi			Data produksi 2020 (ton)
			Indoor	Outdoor	Lanskap	
Tanaman Pangan	Padi	Periode hari pendek	x	v	x	25.446
	Umbi umbian	Periode hari pendek	x	v	x	8.013
Tanaman Sayuran	Wortel	Periode hari pendek	x	v	x	1.566
	Cabai	Periode hari pendek	x	v	x	1.245
	Terong	Periode hari pendek	x	v	x	709
	Cabai rawit	Periode hari pendek	x	v	x	638
	Sawi	Periode hari pendek	x	v	x	410
	Kubis	Periode hari pendek	x	v	x	225
	Tomat	Periode hari netral	x	v	x	157
Buah - buahan	Durian	Periode hari netral	x	v	x	11.040
	Alpukat	Periode hari netral	x	v	x	931
	Jambu bii	Periode hari netral	x	v	x	106
	Jeruk keprok	Periode hari netral	x	v	x	77
	Strawbery	Periode hari pendek naungan	v	x	x	-
Tanaman Biofarmaka	Jahe	Periode hari pendek dengan naungan	x	v	x	4.243
	Laos		x	v	x	1.599
	Kunyit		x	v	x	1.059
	Temulawak		x	v	x	256,4
	Kencur		x	v	x	106,2
	Temuireng		x	v	x	58,8
	Temukunci		x	v	x	37,9
	Lidah buaya		x	v	x	8,1
Tanaman hias	Bunga Anthurium	Periode hari pendek naungan	v	x	v	333,5
	Krisan	Periode hari pendek	x	x	v	308,9
	Helkonnia	Periode hari panjang dengan naungan	v	x	x	278,3
	Dracaena	Periode hari panjang dengan naungan	v	x	x	243,3
	Anggrek	Periode hari pendek naungan	v	x	x	206,7
	Soka	Periode hari panjang	x	x	v	174,2
	Mawar	Periode hari netral	v	v	v	102,9

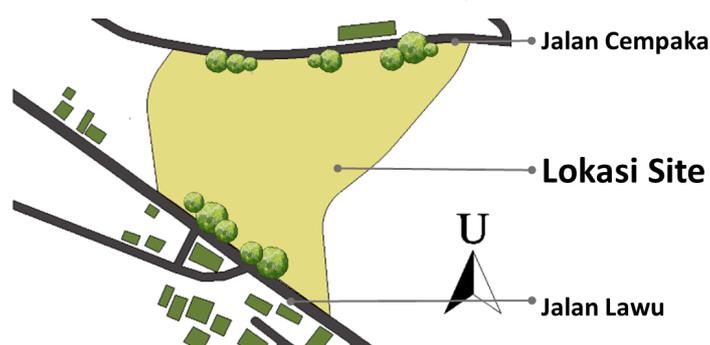
	Gladiol	Periode hari panjang dengan naungan	v	x	x	70,6
	Anyelir	Periode hari pendek	v	x	v	69,1
	Gerbera	Periode hari pendek naungan	v	x	x	64
Bibit	-	Periode hari pendek dengan peneduhan	x	v	x	-

Tanaman hari pendek merupakan golongan tanaman yang membutuhkan intensitas matahari kurang dari 12 jam per hari untuk berbunga, sehingga tanaman golongan ini dapat ditempatkan di area *outdoor* tanpa penghalang. Tanaman yang masuk dalam golongan ini diantaranya meliputi tanaman pangan, biofarmaka dan beberapa tanaman hias. Beberapa golongan tanaman hari pendek ada juga yang memerlukan naungan untuk menghindari paparan matahari secara langsung atau menjaga temperature suhu ideal. Golongan ini akan ditempatkan di area *outdoor* dengan peneduh atau didalam *greenhouse*.

Tanaman hari panjang ialah golongan tanaman yang membutuhkan intensitas matahari lebih dari 12 jam untuk berbunga. Tanaman yang masuk dalam golongan ini didominasi oleh tanaman hias. Golongan tanaman ini dapat ditempatkan di area *outdoor* maupun *indoor* dengan bantuan pencahayaan buatan. Tanaman hari netral merupakan tanaman yang membutuhkan intensitas matahari normal tanpa terpengaruh oleh panjang nya waktu penyinaran, golongan tanaman ini lebih ideal ditempatkan pada area *outdoor* untuk memperoleh intensitas matahari yang optimal. Beberapa komoditi khususnya tanaman hias juga akan dimanfaatkan sebagai vegetasi untuk lanskap kawasan.

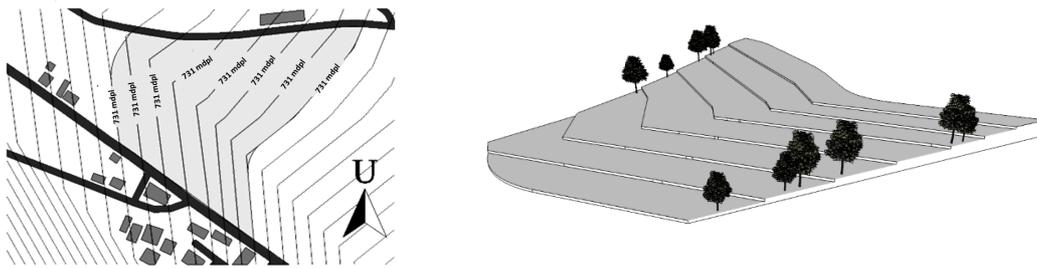
Perencanaan tapak pada kawasan objek rancang bangun mengambil prinsip pembentukan perilaku perjalanan untuk mendukung penerapan konsep eduwisata. Berdasarkan kriteria tersebut, pengolahan tapak berfokus dalam menonjolkan potensi pertanian sebagai objek edukasi dengan mengedepankan kenyamanan dan kepuasan pengunjung untuk menciptakan perilaku perjalanan ke arah *great pleasure*.

Lokasi site terpilih berada di Jalan Raya Solo – Tawangmangu, Popongan, Gerdu, Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah (Gambar 2). Lokasi ini merupakan lahan kosong di kawasan pertanian yang dilalui 2 jalan di sisi utara dan selatan. Sisi utara terdapat Jalan Lawu yang merupakan jalan utama 2 arah dengan lebar ± 10m. Sisi selatan ialah Jalan Cempaka yang merupakan jalan lingkungan 2 arah dengan lebar ± 6m, pada tapak juga terdapat eksisting vegetasi berupa pohon disisi utara dan selatan yang bersisian dengan jalan.



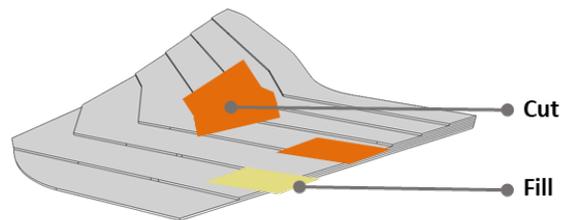
Gambar 2
Lokasi Site

Site merupakan lahan seluas ± 20.000 m² dengan kondisi tapak relatif berkontur. Kontur pada site ini relatif landai, rentang ketinggiannya antara 731 – 737 mdpl dengan penurunan elevasi pada setiap kontur sebesar 1m (gambar 3).



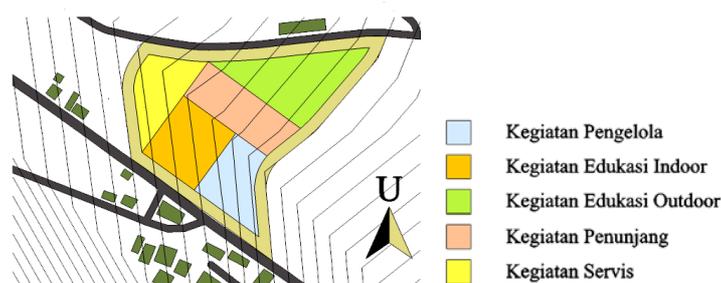
Gambar 3
Kontur pada Site

Eksisting yang ada diolah seoptimal mungkin dengan pertimbangan analisis penyesuaian kondisi lingkungan sebagai upaya penerapan prinsip desain. Kontur pada tapak tetap dipertahankan dengan beberapa penyesuaian. Pengolahan kontur tapak ini didasarkan pada urgensi zoning, dimana area vital diletakan pada kontur yang lebih tinggi yaitu di sisi timur. Sisi barat yang memiliki kontur rendah digunakan sebagai area servis karena berpotensi menerima limpasan air hujan. Pengolahan *cut and fill* juga dilakukan di beberapa titik berdasarkan urgensi bangunan (gambar 4).



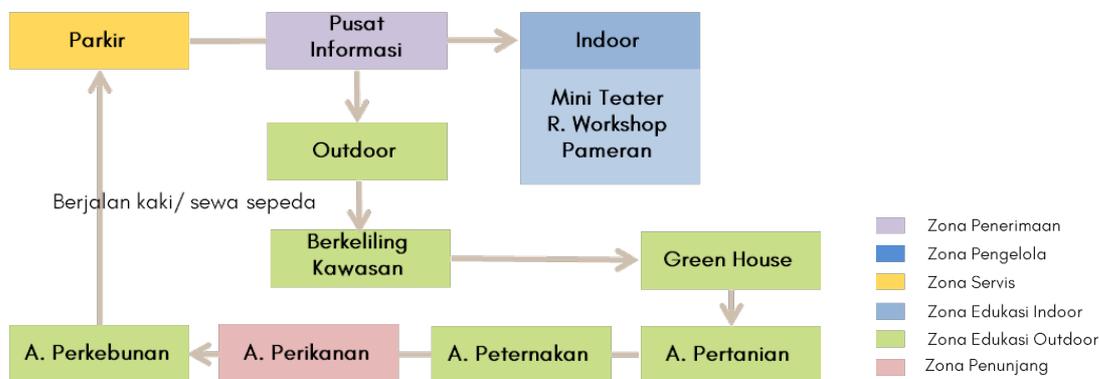
Gambar 4
Pengolahan Kontur

Analisis kondisi lingkungan sekitar yang meliputi kondisi iklim terkait matahari, angin, view dan juga kebisingan menghasilkan respon desain sebagai berikut, eksisting vegetasi yang ada pada tapak dipertahankan sebagai peneduh dan juga pelindung debu atau kebisingan. Sisi utara – timur dibuat sebagai zona edukasi *outdoor* yang meliputi zona pertanian, peternakan dan juga perikanan karena berada di kontur paling tinggi dengan intensitas matahari yang potensial untuk dijadikan sebagai area produktif. Sisi selatan digunakan sebagai zona pengelola dan edukasi *indoor*, karena dekat dengan *main entrance* yang bersisian dengan jalan utama sehingga cocok dijadikan sebagai area penerimaan. Sisi barat merupakan area servis, pada bagian utara yang berdekatan dengan *side entrance* dibuat gudang dan *loading dock* untuk memisahkan sirkulasi servis, sedangkan pada bagian selatan dibuat sebagai area parkir karena memiliki akses yang berdekatan dengan *main entrance*. Untuk bagian tengah kawasan dibuat sebagai zona penunjang yang meliputi *foodcourt*, retail, dan mushola sebagai penghubung antar zona (gambar 5).



Gambar 5
Zoning Hasil

Alur kegiatan pengunjung pada kawasan objek rancang bangun ini secara garis besar dibuat berdasarkan zoning hasil tapak. Pertama pengunjung masuk melalui *entrance* dan parkir, kemudian diarahkan ke loket dan pusat informasi, setelah itu, pengunjung dapat memilih untuk berkeliling kawasan atau masuk ke area *indoor* dengan skema sebagai berikut (gambar 6).



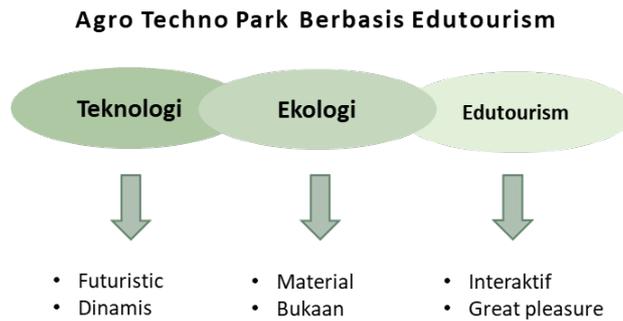
Gambar 6
Konsep Alur Kegiatan Pengunjung

Perancangan objek rancang bangun mempertimbangkan kebutuhan edukasi yang mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik sebagai respon dari penerapan konsep eduwisata. Kemampuan kognitif merupakan kemampuan seseorang mengolah dan mengingat informasi yang diterima untuk pemilihan keputusan dikemudian hari. Kemampuan psikomotorik merupakan kemampuan motorik individu yang berkaitan dengan sinkronisasi fisik yang mempengaruhi kecepatan, ketepatan dan metode pelaksanaan sebuah kegiatan. Kemampuan afektif berkaitan dengan perilaku dan nilai seseorang terhadap sesuatu (Pradiana, Setyaningsih, & Nugroho, 2021).

Area *indoor* dibuat untuk mewartakan kebutuhan edukasi pasif seperti kegiatan membaca literatur, pameran, hingga pemutaran film pendek tentang pertanian. Kegiatan ini dapat menstimulasi kemampuan afektif berupa menanamkan dan menumbuhkan sikap kepedulian pengunjung khususnya di bidang pertanian. Area *outdoor* yang meliputi zona pertanian, peternakan, perkebunan dan perikanan dibuat sebagai wadah edukasi aktif bagi pengunjung untuk berinteraksi secara langsung dengan budaya pertanian melalui kegiatan bertani, berkebun, hingga budidaya hewan ternak. Kegiatan ini dapat mendukung peningkatan kemampuan kognitif dan psikomotorik pengunjung.

Kegiatan edukasi ini dikemas dalam konsep eduwisata, dimana pengunjung dapat belajar melalui interaksi langsung dengan objek sambil menikmati keindahan alam dengan berbagai fasilitas penunjang yang disediakan. Fasilitas penunjang yang disediakan pada objek rancang bangun ini diantaranya meliputi mushola, gazebo, taman bermain, sewa sepeda *foodcourt* dan retail souvenir. Retail souvenir disediakan bagi UMKM lokal setempat sebagai upaya konservasi dan kontribusi, dengan demikian objek rancang bangun ini diharapkan memberikan kontribusi positif bagi masyarakat setempat.

Perencanaan massa dan tampilan dibuat berbasis teknologi, eduwisata dan juga ekologis. Berdasarkan kriteria tersebut, massa bangunan menerapkan konsep *futuristic* dan dinamis sebagai respon dari implementasi pemahaman praktis berbasis teknologi. Pengolahan ruang pada bangunan dibuat dengan dominasi ruang terbuka untuk menciptakan ruang interaktif yang mendukung konsep eduwisata, sedangkan penerapan prinsip ekologis diaplikasikan melalui material yang digunakan (gambar 7).



Gambar 7
Penerapan Prinsip Ekologis pada Perencanaan Massa dan Tampilan

Penggunaan material pada bangunan dibuat dengan menerapkan prinsip ekologis. Material yang digunakan merupakan material ramah lingkungan yang diambil dari lingkungan sekitar sebagai upaya konservasi lingkungan. Material bangunan dapat dibedakan berdasarkan aspek penggolongan ramah lingkungannya, seperti bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali, bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali, bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana, bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi, serta bahan bangunan komposit (Sukowati, Paramita, & Sunoko, 2022). Material yang mudah ditemukan di sekitar lokasi tapak diantaranya ada batu dan kayu, selain itu juga terdapat genteng tanah liat, keramik, bata merah, roster beton, dan baja ringan. (gambar 8).

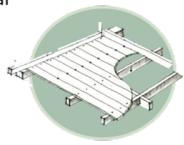
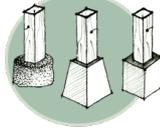


Gambar 8
Pengelompokan Material

Penggunaan material ramah lingkungan tersebut akan diterapkan pada sistem struktur bangunan. Struktur bangunan pada objek rancang bangun ini dibedakan menjadi 2 yaitu, struktur dinding massif tertutup dan struktur rangka semi terbuka. Struktur dinding massif tertutup menggunakan struktur bagian bawah berupa pondasi *footplate* yang terbuat dari beton dan batu kali. Kombinasi bata merah, kolom, roster beton, kayu dan kaca yang diolah sedemikian rupa untuk struktur bagian tengah sekaligus sebagai elemen estetika. Struktur atap menggunakan atap datar dengan penutup *green roof* dan juga atap pelana serta limasan dengan kombinasi kuda kuda baja ringan dan genteng tanah liat. Struktur ini diaplikasikan pada bangunan utama dan penunjang yang membutuhkan ruang tertutup.

Struktur rangka terbuka menggunakan pondasi umpak dari batu kali, pada struktur bagian tengahnya menggunakan rangka dari kombinasi kayu dan baja ringan. Struktur atas menggunakan struktur atap pelana dengan penutup atap berupa genteng tanah liat, PVC dan *polycarbonate*. Rangkaian struktur semi terbuka ini diaplikasikan pada bangunan di area pertanian seperti *green house* dan juga kandang.

Tabel.2 Analisis konsep struktur

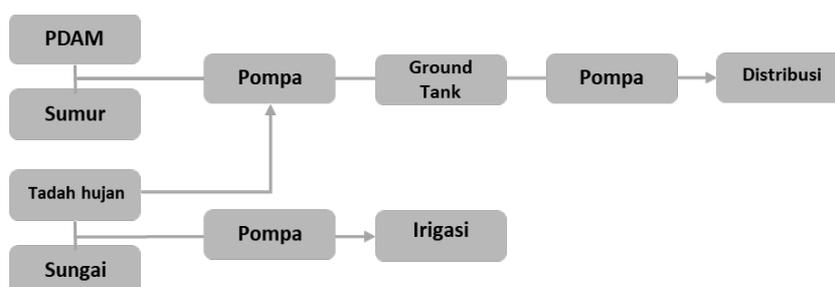
Upper Struktur	Super Struktur	Sub Struktur
1. Atap Datar 	1. Kolom Beton 	1. Foot Plate x Batu Kali 
2. Green Roof 	2. Dinding massif dengan variasi material  <p>Batu bata Beton Kaca Kayu</p>	2. Pondasi Umpak 
3. Kuda kuda baja ringan 		

Perencanaan utilitas menerapkan prinsip ekologis, sebagai upaya mengoptimalkan interaksi dengan lingkungan sekitar untuk mewujudkan prinsip *great pleasure*. Kriteria sistem utilitas untuk bangunan dipilih bersarkan prinsip ekologis yang diantaranya meliputi, (1) Konservasi lingkungan yang diterapkan pada sistem air bersih, drainase dan air kotor; (2) efisiensi energi yang diterapkan pada sistem elektrikal; (3) manajemen lingkungan untuk pengolahan sampah; serta keamanan dan kenyamanan yang diterapkan pada sistem penghawaan, keamanan, dan pemadam (gambar 10).

Tabel.3 Penerapan Prinsip Ekologis pada Perencanaan Sistem Utilitas

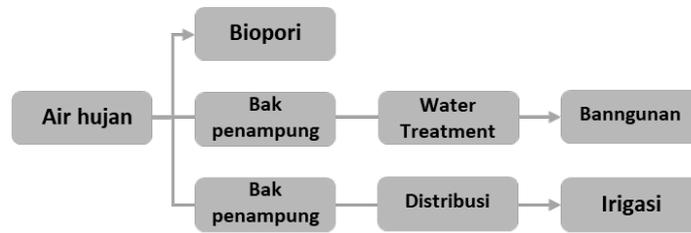
Konservasi	Efisiensi Energi	Manajemen Lingkungan	Kenyamanan & Keamanan
S. Air bersih	S. Kelistrikan	S. Sampah	S. Penghawaan
S. Air hujan			S. Pemadam
S. Drainase & air kotor			J. Keamanan

Perencanaan utilitas air pada bangunan dibuat dengan prinsip konservasi lingkungan, untuk itu pengolahan utilitas air harus dapat memanfaatkan sumber daya alam seoptimal mungkin dengan menghasilkan limbah seminimal mungkin. Utilitas air pada bangunan dibedakan menjadi 3 yaitu, sistem air bersih, air hujan dan air kotor. Sumber air bersih utama pada bangunan memanfaatkan PDAM lokal dengan sumur dan tadah hujan sebagai alternatif, sedangkan pada area pertanian memanfaatkan sumber air dari bendungan dan juga tadah hujan (gambar 9).



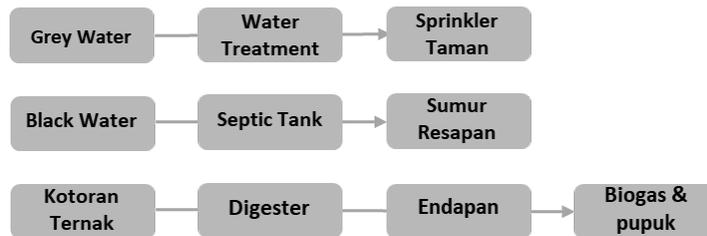
Gambar 9
Skema Utilitas Air Bersih

Air hujan diolah sebaik mungkin untuk dimanfaatkan sebagai sumber air di area pertanian, dan ditampung sebagai sumber alternatif pada bangunan dengan bantuan *water treatment* (gambar 10).



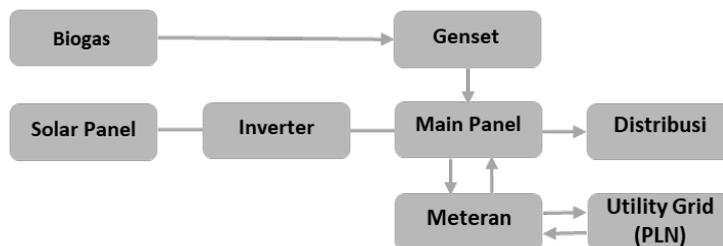
Gambar 10
Skema Sistem Air Hujan

Sistem air kotor pada bangunan dibuat seminimal mungkin menghasilkan limbah, yaitu dengan cara pengolahan limbah untuk pemanfaatan kembali. Limbah cair dari bangunan akan diolah melalui *water treatment* untuk kemudian dimanfaatkan pada sprinkler taman. Limbah padat dari kandang ternak dimanfaatkan menjadi biogas dan pupuk kompos, sedangkan limbah padat dari bangunan akan disalurkan ke sumur resapan melalui *septic tank* (gambar 11).



Gambar 11
Skema Utilitas Air Kotor

Prinsip efisiensi energi diterapkan pada perencanaan utilitas elektrikal. Utilitas elektrikal pada bangunan menggunakan PLTS *On Grid System*. Sistem ini merupakan sistem pembangkit listrik yang masih terhubung dengan PLN namun memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energinya. Sistem ini memungkinkan penekanan biaya operasional pada bangunan, dan dapat menjadi pemasukan apabila terdapat surplus energi. Kelemahan dari sistem ini ialah masih terpengaruh pemadaman jaringan dari PLN, untuk itu sistem listrik pada bangunan ini dilengkapi dengan genset dari biogas sebagai sumber listrik alternatif (gambar 12). Penggunaan listrik pada bangunan juga dibuat seoptimal mungkin, dengan memaksimalkan penghawaan alami untuk meminimalisir penggunaan energi berupa AC.



Gambar 12
Skema PLTS On Grid System

Sistem utilitas pendukung lainnya diantaranya yaitu manajemen lingkungan melalui pengolahan sampah dengan sistem *reuse* dan *recycle* sebagai upaya meminimalisir limbah. Penyediaan jaringan keamanan berupa CCTV, dan pemadam kebakaran sebagai upaya memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengunjung.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Agro Techno Park Berbasis Eduwisata di Kabupaten Karanganyar merupakan sarana edukasi berkonsep wisata sebagai media hilirisasi ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian kepada masyarakat luas. Kriteria desain yang diterapkan dalam perancangan objek rancang bangun ini didasarkan pada implementasi konsep eduwisata. Kriteria desain diambil dari prinsip yang sesuai untuk menyelesaikan persoalan dan potensi pada objek rancang bangun, yang diantaranya meliputi (1) Konservasi; (2) Perilaku perjalanan; (3) Interaktif; (4) Kontribusi dan; (5) *Great pleasure*. Kriteria desain tersebut akan diaplikasikan melalui perencanaan tapak, peruangan, bentuk massa dan tampilan, struktur, serta utilitas.

Prinsip eduwisata yang pertama ialah konservasi. Penerapan prinsip konservasi ini ialah dengan menonjolkan potensi pertanian daerah sebagai fokus objek rancang bangun. Komoditi yang akan dibudidayakan dalam Agro Techno Park ini diambil dari komoditi unggulan lokal berdasarkan data BPS 2021, yang diantaranya meliputi tanaman pangan, sayuran, perkebunan dan biofarmaka serta tanaman hias.

Perencanaan tapak pada kawasan objek rancang bangun mengambil prinsip pembentukan perilaku perjalanan untuk mendukung penerapan konsep eduwisata. Pengolahan tapak berfokus dalam menonjolkan potensi pertanian sebagai objek edukasi dengan mengedepankan kenyamanan dan kepuasan pengunjung untuk menciptakan perilaku perjalanan ke arah *great pleasure*. Penerapan kriteria desain dibuat dengan mengoptimalkan kondisi lingkungan, yang diantaranya dilakukan melalui analisa iklim dan kontur untuk menghasilkan konsep zoning kawasan. Alur kegiatan eduwisata pengunjung dibuat berdasarkan konsep zoning, dengan kriteria desain yang sesuai.

Perencanaan massa dan tampilan dibuat berbasis teknologi, eduwisata dan juga ekologis. Massa bangunan menerapkan konsep *futuristic* dan dinamis sebagai respon dari implementasi pemahaman praktis berbasis teknologi. Pengolahan ruang pada bangunan dibuat dengan dominasi ruang terbuka untuk menciptakan ruang interaktif yang mendukung konsep eduwisata. Sedangkan penerapan prinsip ekologis diaplikasikan melalui material yang digunakan, yaitu dengan menggunakan material ramah lingkungan.

Pengolahan sistem utilitas menerapkan prinsip ekologis. Kriteria sistem utilitas pada bangunan berdasarkan prinsip desain diantaranya meliputi, (1) Konservasi lingkungan yang diterapkan pada sistem air bersih, drainase dan air kotor; (2) efisiensi energi yang diterapkan pada sistem elektirkal; (3) manajemen lingkungan untuk pengolahan sampah; serta (4) keamanan dan kenyamanan yang diterapkan pada sistem penghawaan, keamanan, dan pemadam.

Kegiatan edukasi dalam objek rancang bangun dikemas dengan konsep wisata yang melibatkan skateholder dan UMKM setempat sebagai upaya penerapan prinsip konservasi dan kontribusi. Perancangan Agro Techno Park berbasis edutourism diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi lingkungan sekitar baik dari segi pertanian, pariwisata maupun perekonomian daerah.

REFERENSI

- BPS Kabupaten Karanganyar. (2020). Kabupaten Karanganyar dalam Angka Tahun 2020. *Kabupaten Bojonegoro Dalam Angka*, 1–68.
- BPS Kabupaten Karanganyar. (2021). Kabupaten Karanganyar Dalam Angka 2021. *Kabupaten Karanganyar Dalam Angka 2021*, 1–68.

- Efit, E. (2021). Perencanaan Bangunan Agro Techno Park Di Wonosobo Dengan Konsep Arsitektur Modern. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 2(2), 428–440. <https://doi.org/10.32500/jebe.v2i2.1762>
- Kementerian Pertanian. (2016). Pembangunan dan Pengembangan Taman Sains dan Teknologi Pertanian (TSTP). *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 97.
- Maesari, N., Suganda, D., & Rakhman, C. U. (2020). Pengembangan Wisata Edukasi Berkelanjutan di Museum Geologi Bandung. *Jurnal Kepariwisata: Destinasi, Hospitalitas Dan Perjalanan*, 3(1), 8–17. <https://doi.org/10.34013/jk.v3i1.29>
- Penerapan, D., & Agro, K. (2022). *Desain smk pertanian di kabupaten magelang*. 5(2), 462–469.
- Pradiana, N. N., Setyaningsih, W., & Nugroho, S. (2021). Penerapan Konsep Eduwisata Sebagai Aspek Perancangan Agrowisata Florikultura Desa Cihideung. *SENTHONG Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 4(1), 206–217. <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/index>
- Sakti, M. K., Setyaningsih, W., & Suastika, M. (2019). Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologis pada Pengembangan Agrowisata Teh Kemuning di Karanganyar. *Senthong*, 2(1), 163–172.