

PENERAPAN ARSITEKTUR BERKELANJUTAN SEBAGAI STRATEGI DESAIN PADA EDUTAINMENT PERTANIAN ORGANIK DI DESA GENTUNGAN, KABUPATEN KARANGANYAR

Fuad Ega Dwi Syah Putra, Maya Andria Nirawati, Kusumaningdyah Nurul Handayani

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

fuad.ega@student.uns.ac.id

Abstrak

Kecamatan Mojogedang, Kabupaten Karanganyar, memiliki potensi pertanian padi organik yang bersertifikat dan menjadi penghasil padi tertinggi ketiga di Kabupaten Karanganyar. Namun, kebanyakan petani di kawasan ini berusia lanjut. Untuk menarik generasi muda ke sektor pertanian, penelitian ini mengusulkan pendekatan edukasi berbasis entertainment dengan menerapkan teori arsitektur berkelanjutan dalam desain. Tujuannya adalah menciptakan desain berkelanjutan yang mendukung edukasi pertanian dan pembangunan ramah lingkungan. Metode penelitian dimuali dari pengumpulan data yang diperoleh melalui survei dan wawancara dengan petani lokal. Data yang terumpul menjadi landasan dasar dalam proses penelitian yang dikaji berdasarkan literatur teori arsitektur berkelanjutan. Hasil penelitian mengidentifikasi hubungan antara prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan dan aspek desain, dengan fokus pada mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sesuai prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan yang mendorong kehidupan yang adil bagi semua makhluk hidup.

Kata kunci: pertanian, edukasi, berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kecamatan Mojogedang menurut RTRW Kabupaten Karanganyar merupakan kawasan strategis agropolitan dengan potensi padi organik yang telah bersertifikat diikuti Kecamatan Jenawi, Kerjo, Karangpandan, dan Matesih. Produksi padi di Kecamatan Mojogedang juga merupakan tertinggi kedua pada tahun 2017-2018 dan tertinggi ketiga pada tahun 2020 di Kabupaten Karanganyar seperti ditunjukkan dalam tabel 1.

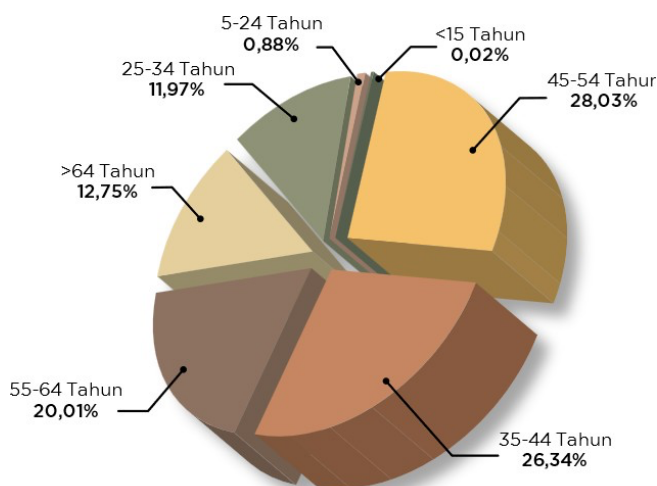
Tabel 1. Jumlah produksi Padi Kab. Karanganyar

Wilayah	Produksi Padi (Ton)		
	2017	2018	2020
Kab. Karanganyar	331.781	342.557	333.307
Kec. Kebakramat	37.240	38.703	36.530
Kec. Tasik madu	28.420	28.834	34.487
Kec. Mojogedang	31.138	32.405	32.168
Kec. Karangpandan	26.989	25.691	25.446
Kec. Karanganyar	26.286	26.928	23.907

Sumber: Badan Pusat Statistik Kab. Karanganyar

Produksi padi yang cukup tinggi di Kecamatan Mojogedang tidak lepas oleh kelompok-kelompok tani di daerah tersebut yang terus berkembang. Salah satunya di Desa Gentungan yang terdapat Kelompok Tani Mulyo yang bersama-sama memaksimalkan per-tanian organik untuk menjaga keseimbangan alamnya. Pertanian organik memberikan keberlanjutan alamnya khususnya di sektor lahannya karena proses pertaniannya yang meminimalkan bahan kimia dengan memanfaatkan bahan alam untuk melawan hama alam tanpa membunuhnya dan menciptakan pupuk alami.

Potensi yang dimiliki oleh Kecamatan Mojogedang akan kawasan strategis agropolitan dengan padi organik tanpa dibarengi regenerasi petani akan hanya menemui kesia-siaan. Jumlah petani utama di Kabupaten Karanganyar berdasarkan sensus pertanian yang ditampilkan pada gambar 1, jumlah terbesar pada kelompok umur 45-54 tahun sebesar 28,03% yang disusul pada kelompok umur 55-64 tahun sebesar 20,01%. Bapak Hasyim Ashari sebagai ketua kelompok Tani Mulyo 1 di Desa Gentungan mengungkapkan bahwa masyarakat masih memandang sebelah mata profesi petani sehingga regenerasi petani terjadi secara lambat.



Gambar 1
Jumlah Petani Utama Berdasarkan Kelompok Umur
Sumber: BPS Kabupaten Karanganyar, 2013

Oleh karena itu diperlukan perencanaan objek wisata edukasi (*edutainment*) sebagai salah satu sarana untuk mewadahi generasi muda untuk belajar lebih mengenal pertanian sehingga pandangan rendah akan pertanian akan berubah. Hal tersebut juga selaras dengan RPJMD Kabupaten Karanganyar untuk mewujudkan perekonomian daerah yang bertumpu pada potensi pertanian dan pariwisata yang tetap mengedepankan keberpihakan pada UMKM. Pertanian merupakan pondasi ekonomi Indonesia yang merupakan negara agraris sehingga keberlanjutannya perlu diperhatikan dimulai dari edukasi untuk generasi muda baik secara langsung maupun tersirat.

Kajian Teori

Kondisi bumi semakin menua mengalami berbagai pergeseran yang ditimbulkan oleh kehidupan manusia yang semakin egois sehingga memunculkan kekhawatiran bahwa kondisi lingkungan memburuk dan sumber daya alam semakin menipis sehingga kelangsungan hidup semua makhluk semakin terancam. Gro Harlem Brundland (PM Norwegia) sebagai ketua dari The World Commission on Environment and Development (WCED) mencetuskan sebuah konsep pembangunan berkelanjutan yang berprinsip pada pembangunan yang dapat memenuhi tuntutan kebutuhan masa sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Pembangunan berkelanjutan dijabarkan dalam tiga ruang lingkup yaitu: lingkungan, sosial, dan ekonomi (Ardiani, 2015).

Arsitektur berkelanjutan bisa dikatakan sebagai perpanjangan dari pembangunan berkelanjutan secara luas. Dalam merancang sebuah bangunan baik secara makro atau mikro saat ini haruslah memiliki kepekaan terhadap lingkungan sebagai kesadaran untuk menjaga alam agar tetap terjaga. Menurut Y. Mila Ardiani (2015), arsitektur berkelanjutan dapat didefinisikan sebuah perencanaan yang ditujukan untuk bekerjasama dengan alam, bukan untuk melawannya. Dari definisi tersebut memberikan gambaran bahwa dalam melakukan perencanaan suatu desain, harus memerhatikan ekosistem yang sudah ada tanpa perlu melakukan intervensi yang berlebihan.

Menurut Paolo Sassi dalam buku "*Strategies for Sustainable Architecture*" prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan adalah:

a. *Site & land use*

Populasi manusia yang semakin meningkat memberikan dampak pada daya dukung lahan yang semakin kecil. Dalam pengolahan dan penataan lahan bangunan penting untuk memperhatikan penataan lingkungan dengan memperhitungkan faktor-faktor alam seperti matahari, angin, ekosistem, dan lain-lain karena selain mencakup aspek fisik bangunan itu sendiri, juga harus memberikan manfaat optimal bagi penghuninya. Perlunya untuk merencanakan dan membangun kawasan dengan rasionalitas yang tinggi, serta berpikir jangka panjang karena dampak dari pembangunan akan dirasakan oleh generasi yang akan datang (Ayu et al., 2021).

b. *Health & well-being*

Dalam merancang suatu bangunan haruslah memerhatikan aspek kesehatan bagi penghuninya. Aspek kesehatan penghuni dapat dipicu oleh beberapa faktor seperti pencahayaan, penghawaan, utilitas, dan material. Untuk mencegah fenomena tersebut, dalam mendesain bangunan diperlukan pertimbangan kesehatan dan keselamatan dengan memerhatikan: kenyamanan termal, bebas polusi, dan sebisa mungkin menyediakan kesempatan bersinggungan dengan alam.

c. *Community*

Arsitektur berkelanjutan tidak hanya berfokus pada suatu bangunan, melainkan segala aspek dalam kehidupan karena segala sesuatu yang dilakukan oleh individu akan berdampak pada lingkungan (Sassi, 2006). Komunitas atau masyarakat menjadi pelaku utama penggerak dalam sistem keberlanjutan karena tanpa kesadaran dari masyarakat untuk menerapkan prinsip-prinsip hidup sehat yang keberlanjutan sistem alami yang berjalan akan rusak (Ardiani, 2015). Oleh karena itu aspek komunitas tidak boleh dilupakan karena merupakan penggerak dari semua aspek dalam arsitektur berkelanjutan, dengan kuatnya komunitas, konsep keberlanjutan akan tetap terjaga.

d. *Materials*

Pemanfaatan material ramah lingkungan yang dimaksud dengan material yang ditandai dengan efisiensi energi dan efisiensi penggunaan ruang sebagai upaya menjaga lingkungan untuk kehidupan yang lebih baik (Bella & Darmayanti, 2022). Dampak material dilihat dari tahap pembuatan sampai setelah pengaplikasian agar tidak mencemari lingkungan.

Masalah dalam pemilihan material (Sassi, 2006):

- Material resourcing, pertimbangan pemilihan material dengan memerhatikan ketersediaan sumber daya tanpa melupakan generasi yang akan datang.
- Manufacturing process, bahan material jarang dapat diaplikasikan secara langsung pada pembangunan, oleh karena itu diperlukan proses pengolahan yang seminimal mungkin berdampak pada lingkungan.
- Materials, energy and transport, perhatikan kandungan energi yang ada pada material baik dari proses pengolahan, pengangkutan, pembuangan, dan pemeliharaannya.
- Materials in use, merancang material yang tahan lama dan awet, kita dapat mengurangi kebutuhan akan pemeliharaan, sehingga mengurangi dampak lingkungan dari proses tersebut.
- Material disposal, masalah limbah dari material konstruksi menjadi salah satu pokok perhatian. Penggunaan material kemabali/daur ulang menjadi salah satu solusi selain dengan pemilihan hasil limbah konstruksi.

e. *Energy*

Perancangan sebuah bangunan seminimal mungkin untuk mengurangi emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari bangunan. Oleh karena itu sebisa mungkin untuk mendaur ulang energi yang keluar menjadi energi baru untuk digunakan kembali sebagai operasional bangunan. Strategi pengelolaan energi haruslah menyesuaikan kondisi iklim setempat agar desain yang dirancang dapat menghindari dampak negatif lain yang ditimbulkan (Ardiani, 2015).

f. Water

Penghematan dan pengolahan kembali air-air dari bangunan unruk digunakan kembali. strategi tersebut dapat dikriteriakan untuk arsitektur berkelanjutan menjadi: *water efficiency, water sufficiency, water substitution, water reuse, recycle, dan harvesting.*

2. METODE PENELITIAN

Untuk menjelaskan bagaimana kajian penerapan teori arsitektur berkelanjutan yang tepat sebagai strategi desain pada edutainment pertanian organik di Kabupaten Karanganyar dapat dijabarkan proses tahapannya sebagai berikut: Tahapan pertama, melakukan identifikasi lokasi objek rancang bangun untuk menemukan permasalahan pada tapak sehingga bangunan yang direncanakan dapat sesuai dengan kebutuhan padak tapak dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Tahapan kedua, melakukan kajian teori arsitektur berkelanjutan sebagai dasar panduan untuk merancang bangunan edutainment pertanian organik yang dikemukakan Paolo Sassi dalam buku "Strategies for Sustainable Architecture" dengan prinsip-prinsipnya, yaitu site & land use, healt & well-being, community, materials, energy, dan water. Tahapan ketiga, melakukan proses analisis berdasarkan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan yang memungkinkan diimplementasikan pada objek edutainment pertanian organik sesuai dengan kondisi pada tapak. Tahap keempat, memaparkan hasil analisis berupa poin-poin kriteria yang dapat diterapkan pada bangunan edutainment pertanian organik yang sesuai dan didasari oleh teori arsitektur berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Lokasi



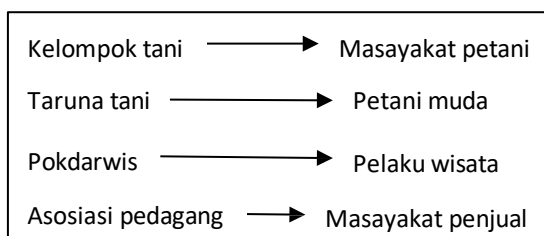
Gambar 2
Tapak Terpilih

Sumber: Diolah dari google map

Objek bangunan *edutainment* pertanian organik yang dirancang di Desa Gentungan, Kecamatan Mojogedang, Kabupaten Karanganyar yang merupakan kawasan strategis agropolitan dengan produksi padi tertinggi ketiga di Kabupaten Karanganyar dengan jumlah sebesar 32.168 Ton pada tahun 2020. Cukup tingginya produksi padi di daerah tersebut tidak dibarengi dengan regenerasi pelaku utama pada sektor pertanian. Regenerasi petani yang masih rendah di Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu permasalahan yang perlu diperhatikan dengan serius agar keberlanjutan industri pertanian dapat berlanjut. Jumlah terbanyak petani utama di Kabupaten Karanganyar berdasarkan Sensus Pertanian Kab. Karanganyar tahun 2013 pada kelompok umur 45-54 tahun sebesar 28,03% yang disusul pada kelompok umur 55-64 tahun sebesar 20,01% yang membuktikan petani muda masih terbilang minim.

Di sisi lain untuk mengidentifikasi lokasi rancang bangun dapat dilihat dari tiga aspek yang berhubungan dengan keberlanjutan, yaitu social, ekonomi, dan lingkungan. Secara sosial Desa Gentungan yang berada di Kecamatan Mojogedang, Kabupaten Karanganyar memiliki karakteristik masyarakat pedesaan pada umumnya. Menurut menurut Sorokin dan Zimmerman dalam (Murdiyanto, 2020) karakteristik masyarakat desa dapat dilihat dari 8 hal, yaitu; mata pencaharian, ukuran komunitas, tingkat kepadatan penduduk, lingkungan, diferensiasi sosial, stratifikasi sosial, interaksi sosial dan solidaritas sosial. Dari delapan hal tersebut dapat dilihat karakteristik masyarakat desa yang juga tergambar untuk Desa Gentungan bersifat homogen dan sederhana dikarenakan hal jumlah, variasi dan kompleksitasnya rendah sehingga nilai kolektivitas yang tinggi karena didasarkan pada kesamaan sosial. Dalam hal tradisi masyarakat desa juga sangat memegang teguh adat istiadat karena masyarakat desa merupakan pengelompokan kecil-kecil yang menyebabkan orang-orang desa saling mengenal dan akrab satu sama lain. Berdasarkan hubungan personal inilah maka tradisi yang ada dapat dipertahankan.

Di Desa Gentungan yang sudah memiliki sektor usaha bersama berupa wisata yang memanfaatkan Embung Setumpeng sebagai daya tarik juga terdapat kelompok-kelompok yang menggerakkan roda aktivitas di objek wisata. Kelompok tersebut terbentuk dengan inisiatif masyarakat setempat dengan dorongan dari pemerintah desa untuk ikut andil meningkatkan nilai pendapat desa setempat.



Bagan 1
Kelompok Masyarakat

Kondisi ekonomi Desa Gentungan sangat bergantung pada sektor pertanian karena mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dengan persentase 18,19% dan buruh tani sebesar 52,82% (Rizki et al., 2022). Sektor pertanian di Desa Gentungan semakin lama mengalami beberapa perkembangan dengan mengikuti inovasi baru yaitu pertanian organik berupa padi. Padi organik yang dihasilkan menjadi potensi baru yang pada saat ini banyak dicari oleh konsumen karena padi organik tidak menggunakan bahan kimia dalam proses budidayanya sehingga sehat untuk dikonsumsi. Di sisi lain Desa Gentungan juga memiliki potensi industri rumahan, antara lain produk kacang oven, telur asin, tempe/tahu, dan anyaman mendong.

Pada aspek lingkungannya, Desa Gentungan memiliki banyak potensi alam yang dapat menjadi daya tarik tersendiri. Kondisi alam yang masih asri dengan perpaduan pedesaannya menjadi kombinasi sempurna untuk dikembangkan menjadi daya tarik pada sektor pariwisata untuk membantuk perekonomian desa. Pertanian organik yang berfokus pada padi menjadi dasar potensi alam yang ada di Desa Gentungan sehingga pada tahun 2016, Desa Gentungan dicanangkan oleh Pemerintah Kabupaten Karanganyar sebagai desa wisata dengan tema pertanian organik. Khususnya di Dusun Ngampel, masyarakat mulai mengembangkan sebuah konsep pengelolaan dengan nama Wisata Kampung Organik (WKO) (Setiawan & Saputra, 2022).

Analisis

Dalam perancangan *edutainment* pertanian organik yang berlokasi di Desa Gentungan, Kabupaten Karanganyar menerapkan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan yang dikemukakan Paolo Sassi dalam buku *“Strategies for Sustainable Architecture”*. Diperlukannya analisis untuk menghubungkan kondisi pada tapak dengan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan untuk mendapatkan poin-poin strategi yang tepat untuk diimplementasikan pada desain. Arsitektur berkelanjutan dipilih karena selaras dengan nilai dari pertanian organik yang mengedepankan aspek

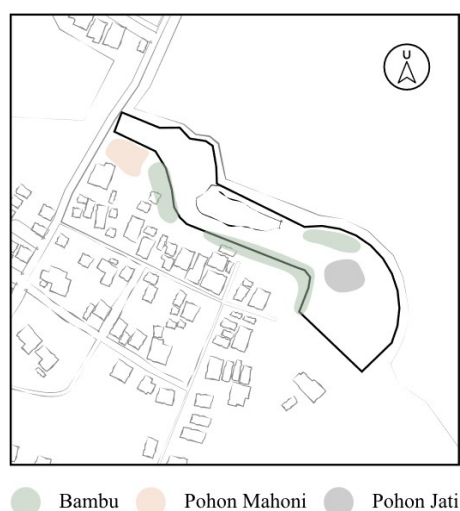
keberlanjutan alam yang bahwasannya makhluk hidup harus saling menjaga agar kondisi bumi tetap lestari. Berikut prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan yang dikemukakan Paolo Sassi dalam buku “*Strategies for Sustainable Architecture*” untuk diterapkan dalam proses desain untuk dianalisis.

a. *Site & land use*

Dalam perancangan suatu bangunan yang memiliki keberlanjutan dalam desain dibutuhkan suatu proses identifikasi pada tapak untuk meminimalisir intervensi terhadap kondisi lingkungan sehingga kondisi alami lingkungan tetap terjaga dan terjadi interaksi antara bangunan dan tapaknya. Intervensi yang berlebihan pada tapak yang hanya menguntungkan bagi bangunan saja akan memberikan dampak buruk pada kondisi alami tapak yang semakin lama akan hilang karena tergerus oleh proses pembangunan desain. Untuk mempermudah proses identifikasi tapak ini dapat ditarik poin-poin yang membantu pada tahap ini sehingga tujuan dari desain yang diinginkan dapat tercapai. Poin-poin ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Identifikasi tanaman eksisting

Memetakan tanaman eksisting untuk mengetahui kondisi tanaman yang dapat dimaksimalkan sebagai pengisi pada tapak. Identifikasi ini juga untuk meminimalisir pengurangan pohon eksisting agar terjaga kondisi alami pada tapak. Pada tapak perancangan dapat diketahui pepohonan mayoritas yang mengisi adalah bambu yang dapat dijadikan sebagai potensi pada tapak. Di sisi lain juga ada pohon mahoni dan jati yang cukup menghiasi lokasi tapak.

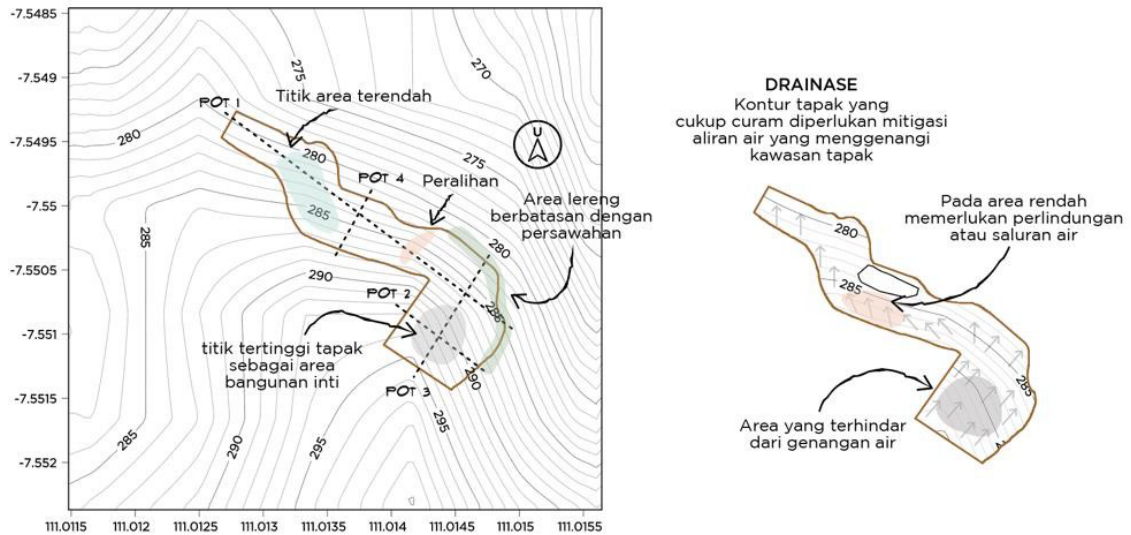


Gambar 3
Tanaman Eksisting

- Identifikasi topografi

Identifikasi topografi adalah proses pengenalan dan deskripsi karakteristik permukaan bumi, termasuk fitur-fitur seperti elevasi, kemiringan, bentuk tanah, sungai, bukit, dan lembah. Ini melibatkan pengukuran dan pemetaan relatif elevasi dan bentuk permukaan tanah untuk memahami konfigurasi dan perbedaan ketinggian di suatu area geografis. Informasi topografi yang didapat memungkinkan memahami bagaimana lahan tersebut berkontur, yang sangat penting dalam perencanaan lingkungan, pembangunan, dan survei geografis.

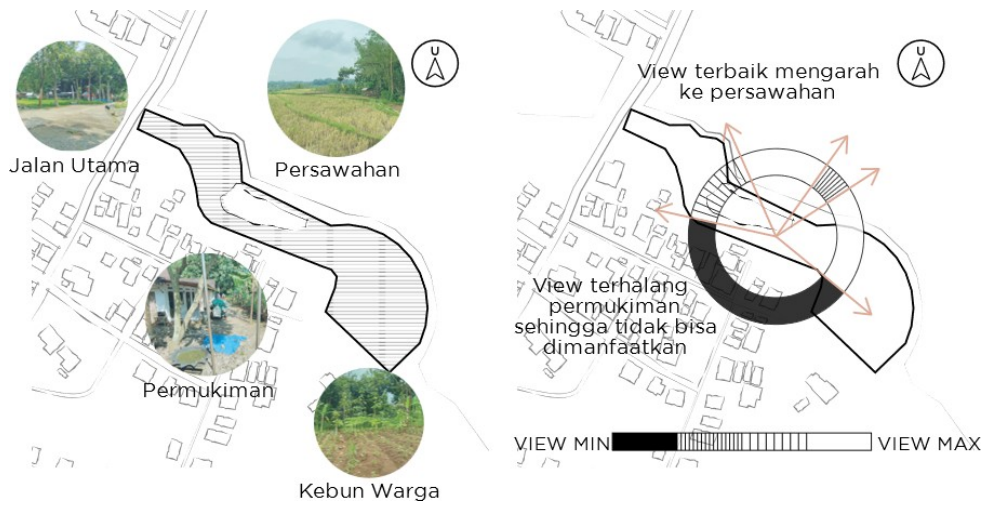
Menganalisis kondisi topografi sebagai respon untuk menjaga kondisi tanah pada tapak agar dapat dimaksimalkan dengan meminimalisir perubahan pada kontur tanah. Pada tapak terpilih memiliki kondisi topografi yang cukup berkontur dengan kemiringan 7,4%. Analisis topografi ini juga untuk melihat area drainase dari air hujan sehingga dapat membantu melakukan zonasi dilihat pada gambar 4.



Gambar 4
Kondisi Topografi Tapak

- Identifikasi view

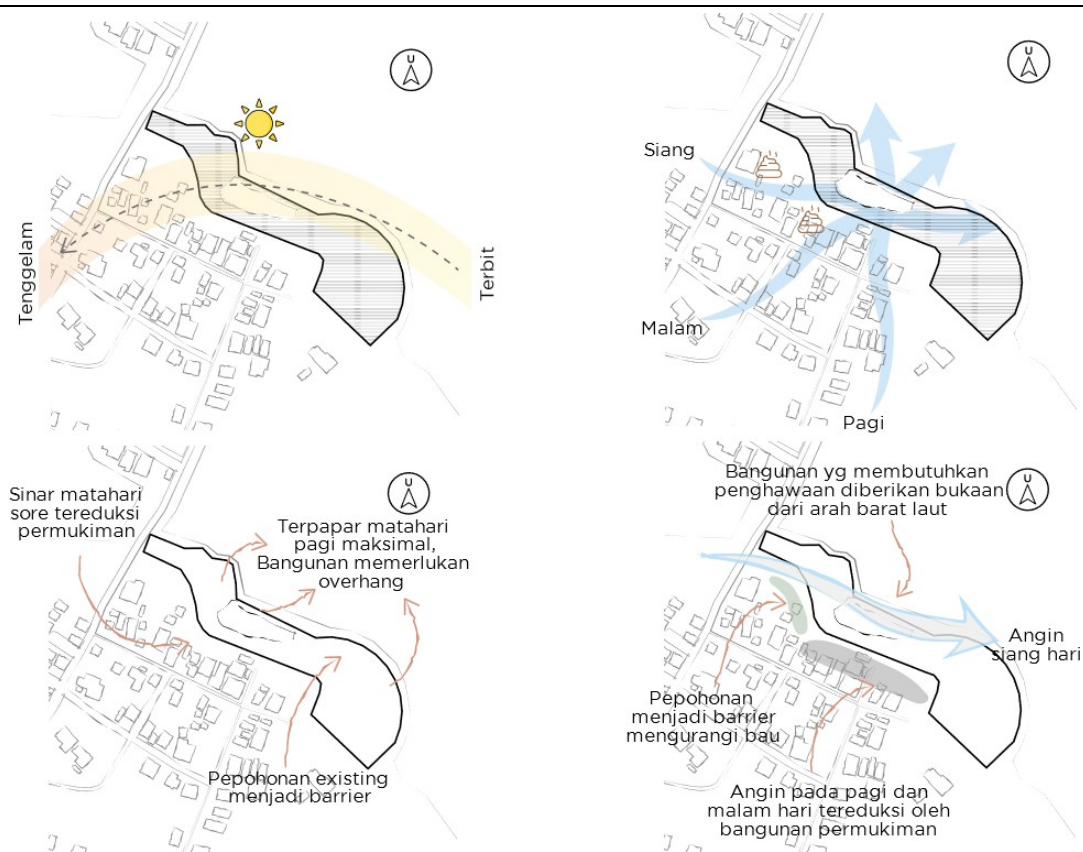
Area pada tapak dikelilingi oleh persawahan yang luas yang menjadi salah satu potensi yang dapat dimaksimalkan. Persawahan ini akan menjadi daya tarik karena hamparan sawah hijau akan menekankan suasana pedesaan yang asri. Batasan-batasan tapak sebagai identifikasi view dapat tergambarkan pada gambar 5.



Gambar 5
Analisis View pada Tapak

b. *Health & well-being*

Bangunan yang sehat adalah bangunan yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional tanpa mengindahkan kenyamanan dan kesehatan bagi penghuninya. Memaksimalkan kondisi tapak sebagai penghawaan dan pencahayaan alami merupakan salah satu solusi terbaik memberikan kesehatan bagi penghuni. Selain bagi penghuni, penghawaan dan pencahayaan alami juga menjadi salah satu cara untuk menjaga lingkungan karena meminimalisir penggunaan energi yang berlebihan. Oleh karena itu diperlukan analisis terhadap udara dan sinar matahari agar dapat dimaksimalkan dengan tepat seperti pada gambar 6.



Gambar 6
Analisis Matahari & Angin pada Tapak

c. *Community*

Partisipasi komunitas menjadi satu hal yang penting karena tanpa dibarengi peranan komunitas setempat, pembangunan yang berkelanjutan susah untuk dicapai. Partisipasi komunitas tidak hanya berhenti pada proses persetujuan pada proyek belaka melainkan diberikan ruang untuk komunitas untuk berkontribusi secara langsung sebagai subyek (Iqbal & Pramitasari, 2020).

Di Desa Gentungan sendiri terdapat beberapa komunitas masyarakat yang sudah terbentuk sebagai pengelola pada objek wisata Embung Setumpeng. Pertama adalah komunitas dari petani Desa Gentungan, yaitu Kelompok Tani Mulyo 1 yang diketuai oleh Bapak Hasyim. Komunitas ini secara bersama-sama menjalankan aktivitas pertanian dengan inovasi terbarunya adalah pertanian organik pada padi. Padi organik yang dikelola oleh Kelompok Tani Mulyo 1 menjadi potensi utama yang ada di Desa Gentungan. Selain itu Kelompok Tani Mulyo 1 juga bekerja sama dengan pihak luar untuk membangun Rumah Tani sebagai wadah edukasi pertanian organik bagi masyarakat luar. Di sisi pemuda Desa Gentungan juga terdapat kelompok Taruna Tani yang diinisiasi dan dibentuk oleh Tim PPK Ormawa HM Pelita guna menjawab permasalahan regenerasi petani khususnya di Desa Gentungan, Kecamatan Mojogedang, Kabupaten Karanganyar (Rizki et al., 2022). Proses pembentukan Taruna tani diawali dengan survei dan pendataan petani muda yang ada di Kelompok Tani Mulyo 1-5, setelah terdapat dilakukan pertemuan FGD untuk membentuk struktur organisasi Taruna Tani. Taruna Tani disahkan oleh Kepala Dinas Pertanian dan Perkebunan Jawa Tengah pada acara Semarak Hari Tani yang dilaksanakan Alun-Alun Tani Desa Gentungan tanggal 24 September 2022. Pada sektor pariwisata, masyarakat di Desa Gentungan juga masih ada kelompok masyarakat yang terkumpul dalam bentuk POKDARWIS (kelompok sadar wisata) dan asosiasi pedagang yang berkolaborasi memajukan potensi wisata yang ada di Desa Gentungan. POKDARWIS dengan semangat gotong royongnya saling bahu membahu mengembangkan wisata yang ada di sekitarnya, salah satunya adalah Wisata Embung Setumpeng. Embung Setumpeng diubah oleh masyarakat menjadi potensi

wisata baru yang menawarkan wisata air yang dikombinasikan dengan view persawahan yang luas. Walaupun pada saat ini pengelolaan di Wisata Embung Setumpeng masih belum teroganisir dengan baik, POKDARWIS dan masyarakat setempat masih terus berusaha untuk meningkatkannya dengan cara bekerja sama dengan pihak luar seperti UNS dan Pemerintah Desa.

Komunitas masyarakat yang ada di Desa Gentungan menjadi salah satu faktor untuk mewujudkan keberlanjutan dalam proses desain dengan memberikan ruang bagi komunitas untuk ikut berkontribusi secara langsung sebagai subjek. Bentuk kontribusi dari komunitas masyarakat disesuaikan dengan kapasitasnya seperti halnya kelompok Tani Mulyo sebagai komunitas petani menjadi fasilitator pada bagian edukasi pertanian bersama kelompok Taruna Tani, sedangkan POKDARWIS sebagai pengelola dan perawatan bangunan perancangan. Selain itu Komunitas masyarakat juga dapat ikut andil menyampaikan pendapat sebagai pertimbangan dalam proses desain karena mereka lah yang tahu akan kondisi lingkungan sekitar agar desain yang terbangun juga dapat menyesuaikan sosial budaya sekitarnya.

d. *Materials*

Berjalannya waktu sekarang perkembangan dalam aspek bangunan semakin pesat yang salah satunya munculnya berbagai macam bahan bangunan. Hal tersebut memungkinkan untuk melakukan pilihan terhadap berbagai macam jenis bahan bangunan yang akan dikonstruksikan sebagai bangunan. Untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan dalam proses desain diperlukan kepekaan terhadap perancang untuk memilih bahan bangunan yang memberikan dampak minim terhadap lingkungan atau ekologis. Dalam menentukan bahan bangunan yang ekologis menurut (Frick & Suskiyatno, 2007) dalam buku "Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis" menjabarkan syarat-syarat bahan bangunan yang ekologis sebagai berikut.

- Meminimalkan penggunaan energi dalam proses produksinya.
- Dapat dikembalikan kepada alam walaupun mengalami perubahan.
- Sedikit mungkin mencemari lingkungan.
- Berasal dari sumber alam lokal (di tempat terdekat)

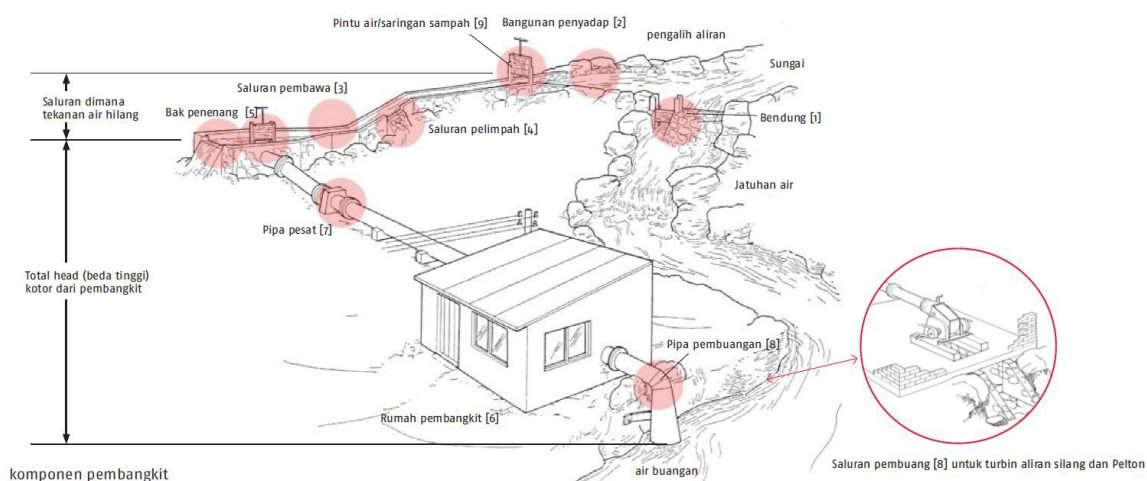
Berdasarkan penjabaran syarat-syarat bahan yang ekologis di atas, maka material desain *edutainment* pertanian organik di Desa Gentungan utamanya dapat menggunakan bambu. Pemilihan ini juga didasarkan oleh daerah lokasi yang banyak ditanami oleh tanaman bambu sehingga tercipta keselarasan dengan lingkungan sekitarnya. Bambu adalah salah satu material alternatif yang memenuhi kriteria sebagai sustainable materials (Mendler & Odell, 2000) karena sifatnya yang terbarukan (renewable), pertumbuhan alaminya yang relatif cepat, mudah ditemukan dan dibudidayakan di berbagai wilayah, diproduksi dengan jumlah energi yang relatif rendah, memiliki dampak lingkungan yang minim, dapat diurai oleh alam, serta memiliki jejak karbon yang relatif rendah. Bambu adalah sumber daya alam yang dapat diperbarui dengan cepat, dan pertumbuhannya yang cepat membuatnya menjadi pilihan yang menarik sebagai bahan konstruksi dan produksi. Selain itu, keberadaannya yang melimpah dan kemampuan untuk dibudidayakan di berbagai wilayah menjadikannya lebih mudah diakses. Proses produksi bambu juga mengonsumsi sedikit energi, sehingga memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah daripada beberapa material lainnya. Keunggulan lainnya adalah kemampuan bambu untuk terurai dengan mudah oleh alam, mengurangi limbah yang sulit terurai. Selain itu, jejak karbon yang dihasilkan oleh bambu juga tergolong rendah, mendukung upaya pengurangan emisi gas rumah kaca. Dalam keseluruhan, bambu adalah pilihan material yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk berbagai keperluan.

e. *Energy*

Konsumsi energi seminimal mungkin sebagai cara untuk menjaga lingkungan merupakan tujuan dari proses desain yang berkelanjutan. Maka dari itu dalam desain bangunan *edutainment* pertanian organik di Desa Gentungan memanfaatkan potensi alam yang sudah ada pada tapak terpilih karena

adanya embung sebagai sumber energi terbarukan untuk menciptakan pembangkit listrik tenaga air berupa turbin.

Pembangkit listrik tenaga air memanfaatkan energi kinetik dan potensial air untuk menghasilkan listrik. Penggunaan energi air sebagai pembangkit listrik dapat dibedakan antara pembangkit listrik mikro (<500 kWh), pembangkit listrik mini (500-2'000 kWh), dan pembangkit listrik tenaga kecil (2'000-10'000 kWh) (Frick & Mulyani, 2006). Komponen yang membentuk pembangkit listrik tenaga air terdiri dari waduk atau talud, pipa penyalur, turbin, generator, dan instalasi listrik untuk distribusi seperti terlihat di gambar 7. Komponen yang beragam tersebut dalam pengaplikasiannya menyesuaikan kondisi lokasi setempat baik dari ketinggian sampai jarak lokasi sumber air dengan rumah pembangkitnya. Semakin jauh dan tinggi pembangunannya selaras dengan biaya yang dikeluarkan juga akan tinggi.



Gambar 7
Komponen PLMTH
Sumber: Wibowo, 2011

Melihat kondisi tapak pada bangunan edutainment pertanian organik di Desa Gentungan dan kebutuhan sumber energi listrik, dipilihnya pembangkit listrik skala mikro (PLTMH). Dalam perencanaan pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikro hydro dibutuhkan perencanaan yang matang untuk menyesuaikan kondisi dilapangan. Tahapan pertama dibutuhkan survey lokasi untuk mengidentifikasi aliran air dan komponen yang akan digunakan sesuai dengan kondisi pada lokasi tapak. Setelah data hasil survey terkumpulkan, dilanjutkan dengan menandai posisi komponen dan perencanaan yang lebih detail. Penerapan perencanaan PLMTH di desain edutainment pertanian organik tersebut dapat diilustrasikan seperti gambar 8.



Gambar 8
Perencanaan PLMTH

f. Water

Air adalah komponen penting dalam arsitektur berkelanjutan, dan prinsip air dalam konteks ini mencakup pengelolaan air yang efisien, pemulihan air hujan, dan penggunaan air dengan bijak dalam desain bangunan dan lingkungan. Menerapkan arsitektur berkelanjutan dengan penekanan pada pelestarian air juga memiliki manfaat yang signifikan bagi lingkungan dan para penghuninya (Alkautsar & Elviana, 2022). Prinsip air dalam arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi konsumsi air, mengoptimalkan penggunaan air, dan melestarikan sumber daya air alamiah. Selain manfaat lingkungan, pengelolaan air yang baik juga dapat mengurangi biaya operasional bangunan dan meningkatkan kualitas hidup penghuni.

Dalam desain perancangan *edutainment* pertanian organik di Desa Gentungan, dapat memanfaatkan berbagai inovasi sistem yang telah banyak dicontohkan pada berbagai bangunan yang sudah ada. Pertama pengolahan air secara efisien dengan pemanfaatan kembali air buangan dan air hujan sebagai air alternatif. Pemanfaatan ini dilakukan dengan mengumpulkan air hujan untuk digunakan dalam keperluan non-potabel, seperti irigasi, cuci toilet, dan pembersihan. Penangkapan air hujan yang diteruskan pada sumur penampungan air hujan (PAH) yang dimanfaatkan sebagai sumber air bersih (Azis et al., 2019). Dalam kapasitasnya PAH disesuaikan berdasarkan keperluan air bersih satu bulan dalam satu bangunan, sedangkan besaran sumur komunal PAH menyesuaikan kebutuhan selama 6 bulan untuk semua bangunan dalam lokasi. Konsep rain water harvesting system memilih elemen utama, yaitu atap sehingga diperlukan pemilihan atap yang memberikan kelancaran aliran air dan air hujan yang ditampung akan semakin banyak pula. Sistem lain yang memungkinkan diterapkan dalam desain adalah penghematan air dengan mengadopsi inovasi teknologi seperti, toilet hemat air, keran sensor gerakan, dan peralatan dapur hemat air atau pengolahan air limbah abu-abu (gray water) untuk penggunaan non-potabel seperti menyiram tanaman. Pada tapak bangunan juga terdapat embung yang memiliki sumber air yang melimpah dengan alirannya dimanfaatkan sebagai penggerak turbin pembangkit listrik sebagai energi cadangan seperti yang sudah dijelaskan pada poin "energy" sebelumnya.

4. KESIMPULAN

Teori Arsitektur Berkelanjutan merupakan konsep yang memberikan ruang bersama antara makhluk hidup untuk saling berdampingan sebagai bentuk perhitungan keselarasan dengan alam maupun kepentingan manusia untuk menjaga kelestarian bumi. Pada penerapan arsitektur berkelanjutan sebagai strategi desain *edutainment* pertanian organik yang didasarkan teori Paolo Sassi pada buku "*Strategies for Sustainable Architecture*" dapat dilihat prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan dihubungkan pada aspek-aspek perancangan seperti, pengolahan tapak, ruang, bentuk/tampilan, struktur, dan utilitas. Aspek-aspek tersebut terkoneksi bersama menjadi satu kesatuan dengan tujuan seminimal mungkin mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya. Strategi yang diterapkan pada tapak dapat berupa pengolahan tapak yang didasarkan analisis matahari, udara, kebisingan, topografi, aksesibilitas dan view untuk mendapatkan zoning peruangan yang tepat sesuai dengan aktivitasnya. Pada aspek ruang diharapkan dapat menyediakan kebutuhan ruang yang sesuai dengan aktivitas yang ada pada perencanaan desain dengan berkolaborasi bersama komunitas masyarakat. Arsitektur berkelanjutan yang mencoba bekerja sama dengan alam memberikan banyak inspirasi dalam proses menciptakan desain bentuk dan struktur yang selaras dengan alam dan memaksimalkan material ramah lingkungan. Aspek utilitas juga mengambil peranan penting dalam desain yang berkelanjutan, pemanfaatan teknologi terbarukan dalam pengolahan air dan energi terbarukan seperti turbin air menjadi salah satu strategi dalam perancangan desain yang ramah lingkungan. Memanfaatkan kondisi tapak sekitar sebagai pertimbangan dalam proses desain diharapkan dapat memberikan manfaat secara nyata baik dalam bentuk sosial, ekonomi, dan lingkungan yang menjadi poin dari pembangunan yang berkelanjutan.

REFERENSI

- Alkautsar, F., & Elviana, E. (2022). *KONSEP DESAIN KONSERVASI AIR PADA MASJID NASYRUL ULUM SUMENEP*. 7(12). <http://dx.doi.org/>
- Ardiani, Y. M. (2015). *Sustainable Architecture : Arsitektur Berkelanjutan* (A. M. Drajat, Ed.). Erlangga.
- Ayu, L., Maimun, A. D., & Dewi, C. P. (2021). Multifunctional Village Hall With Sustainable Architecture Concept: an Integrated Land Use System By Considering Building Energy Efficiency. *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 2(2), 69. <https://doi.org/10.33474/jice.v2i2.13118>
- Azis, S. U., Nugroho, A. M., & Nikita, N. (2019). Konservasi dengan rain water harvesting system sebagai solusi efektif bagi bangunan sekolah. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 3(1), 258–271. <https://doi.org/10.36813/jplb.3.1.258-271>
- Bella, C., & Darmayanti, T. E. (2022). Penerapan Material Ramah Lingkungan pada Microlibrary Bima Kota Bandung. *Waca Cipta Ruang*, 8(1), 37–41. <https://doi.org/10.34010/wcr.v8i1.6095>
- BPS Kabupaten Karanganyar. (2013). *Hasil Sensus Pertanian 2013 (Kabupaten Karanganyar)* (Issue 74).
- Frick, H., & Mulyani, T. H. (2006). *Arsitektur Ekologis* (6th ed.). Kanisius.
- Frick, H., & Suskiyatno, FX. B. (2007). *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis* (5th ed.). Kanisius.
- Iqbal, M. N. M., & Pramitasari, P. H. (2020). Jaringan Lintas Komunitas Menuju Pembangunan Partisipatif Berkelanjutan. *Jurnal PAWON*, 4, 109–122.
- Mendler, S. F., & Odell, W. (2000). *The HOK Guidebook to Sustainable Design* (1st ed.). Wiley.
- Murdiyanto, E. (2020). *SOSIOLOGI PERDESAAN Pengantar Untuk Memahami Masyarakat Desa* (Revisi). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) UPN "Veteran" Yogyakarta Press.
- Rizki, M. I., Wahyuni, A. A., Kholiq, N., Samsita, B., Difa, M. H., Oktavira, I. C., Fitriani, S. N., & Widiyanti, E. (2022). *Pembentukan Taruna Tani Desa Gentungan Guna Regenerasi Petani dan Pengembangan Pertanian Organik Berbasis Cooperative Farming*.
- Sassi, P. (2006). *Strategies for Sustainable Architecture* (1st ed.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203480106>
- Setiawan, W., & Saputra, A. (2022). The Development Concept of Organic Village Tourism in Karanganyar Article Info. *Jurnal Warta LPM*, 25, 73–82. <http://journals.ums.ac.id/index.php/warta>
- Wibowo, C. (2011). *Panduan Singkat Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh)*.7.