

PUSAT EDUKASI PERTANIAN LAHAN KERING BERKELANJUTAN DI WONOGIRI

Prayogo Tri Panjalu¹, *Dedi Iskandar²

Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Surakarta, Indonesia^{1,2},
Email: prayogotripanjalu@gmail.com¹, dedi.iskandar@lecture.utp.ac.id²

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Sejarah Artikel

Dikirim:

20 Agustus 2025

Ditinjau:

4 September 2025

Diterima:

8 Oktober 2025

Diterbitkan:

24 Oktober 2025

Pertanian merupakan salah satu kegiatan masyarakat dalam upaya memanfaatkan lahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan juga sebagai penyedia bahan baku kebutuhan industri, sehingga kegiatan pertanian ini bisa menunjang kebutuhan hidup masyarakat. Kabupaten Wonogiri memiliki lahan kering yang luas dengan potensi besar untuk dikembangkan sebagai basis pertanian berkelanjutan. Namun, keterbatasan air, degradasi lahan, dan rendahnya penerapan teknologi modern masih menjadi tantangan utama. Artikel ini merancang Pusat Edukasi Pertanian Lahan Kering Berkelanjutan di Wonogiri sebagai sarana edukasi, penelitian, dan pelatihan bagi masyarakat, akademisi, serta praktisi pertanian. Perancangan mengusung pendekatan arsitektur berkelanjutan dengan prinsip ramah lingkungan, efisiensi energi, serta pemanfaatan material lokal. Fasilitas yang direncanakan meliputi ruang edukasi, laboratorium, area riset, *greenhouse*, asrama, serta area percontohan budidaya pertanian. Hasil rancangan diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan inovasi sekaligus memperkuat kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan lahan kering secara berkelanjutan. Dengan demikian, pusat edukasi ini tidak hanya berfungsi sebagai wadah pembelajaran dan penelitian, tetapi juga sebagai sarana strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Wonogiri.

Kata kunci: Pusat edukasi, lahan kering, pertanian berkelanjutan, Wonogiri, arsitektur berkelanjutan

SUSTAINABLE DRYLAND AGRICULTURE EDUCATION CENTER IN WONOGIRI

ABSTRACT

Agriculture is one of the activities carried out by the community in an effort to utilize land to meet daily needs and also as a provider of raw materials for industrial needs, so that these agricultural activities can support the community's livelihood. Wonogiri Regency has extensive dry land with great potential to be developed as a base for sustainable agriculture. However, limited water, land degradation and low application of modern technology are still the main challenges. This final project designs the Sustainable Dry Land Agriculture Education Center in Wonogiri as a means of education, research and training for the community, academics and agricultural practitioners. The design carries a sustainable architectural approach with environmentally friendly principles, energy efficiency, and the use of local materials. The planned facilities include educational rooms, laboratories, research areas, greenhouses, dormitories, and agricultural cultivation demonstration areas. It is hoped that the design results will be able to increase productivity and innovation while strengthening public awareness regarding the importance of sustainable dry land management. Thus, this education center not only functions as a learning and research forum, but also as a strategic means of supporting food security and community welfare in Wonogiri Regency.

Keyword: Education center, dryland, sustainable agriculture, Wonogiri, sustainable architecture.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu kegiatan masyarakat dalam upaya memanfaatkan lahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan juga sebagai penyedia bahan baku kebutuhan industri, sehingga kegiatan pertanian ini bisa menunjang kebutuhan hidup masyarakat. Kegiatan ini dikenal sebagai kegiatan bercocok tanam atau budidaya tanaman. [1] Semua usaha pertanian pada dasarnya adalah kegiatan ekonomi sehingga memerlukan dasar-dasar pengetahuan yang sama akan pengelolaan tempat usaha, pemilihan benih/bibit, metode budidaya, pengumpulan hasil, distribusi produk, pengolahan dan pengemasan produk, dan pemasaran. Apabila seorang petani memandang semua aspek ini dengan pertimbangan efisiensi untuk mencapai keuntungan maksimal maka ia melakukan pertanian intensif.[2]

Sebagian besar masyarakat di Kabupaten Wonogiri menggantungkan mata pencaharian mereka pada sektor pertanian. Oleh karena itu, pembangunan dan penguatan sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Wonogiri jumlah penduduk yang bekerja menurut lapangan usaha pada Agustus 2023, penduduk Wonogiri paling banyak bekerja di lapangan usaha pertanian, yaitu sebanyak 283,314 ribu orang (40,50 persen), disusul jasa-jasa 227,479 ribu orang (32,52 persen) dan Manufaktur sebanyak 188,729 ribu orang (26,98 persen). Dan sektor pertanian menyumbang 28,16% terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Wonogiri. Potensi sektor pertanian memiliki peranan yang sangat penting dan masih menjadi tulang punggung perekonomian Wonogiri.

Meskipun memiliki potensi yang besar dalam sektor pertanian, Kabupaten Wonogiri juga menghadapi berbagai tantangan dalam lahan kering. Bupati Wonogiri Joko Sutopo yang dikonfirmasi Kompas.com, Senin (23/10/2023) “Wonogiri mengalami kondisi krusial dampak kekeringan terkhusus di 20 kecamatan yang kebanyakan berada wilayah selatan. Waduk dan embung mengering karena potensi air bakunya terjadi penyusutan yang luar biasa. Praktis untuk lahan pertanian sekarang dalam kondisi puso atau tidak bisa dimanfaatkan,” kata Joko Sutopo. [3] Permasalahan yang timbul selanjutnya adalah berkurangnya sumber daya manusia di bidang pertanian Wonogiri, di mana generasi milenial mulai melirik industri lain, dan kurang berminat dalam pengembangan bidang pertanian. Karenanya, efisiensi kegiatan pertanian dengan penggunaan alsintan modern, dirasa perlu digalakkan. [4]

Melihat potensi dan permasalahan pertanian di Kabupaten Wonogiri, pembangunan pusat edukasi ini bertujuan untuk mendorong inovasi serta pengembangan produk, teknik, dan metode penanganan pertanian yang lebih baik, sehingga komoditas pertanian di Kabupaten Wonogiri menjadi lebih unggul, kompetitif, dan mampu bersaing dengan hasil pertanian dari daerah lain. [5] Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu: Bagaimana merencanakan pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan di Wonogiri?

TINJAUAN PUSTAKA

Pusat edukasi adalah sebuah wadah yang menyediakan kesempatan pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman. [6] Pertanian adalah seluruh kegiatan yang meliputi usaha hulu, usaha tani, agroindustri, pemasaran, dan jasa penunjang pengelolaan sumber daya alam hayati dalam agro ekosistem yang sesuai dan berkelanjutan, dengan bantuan teknologi, modal, tenaga kerja, dan manajemen untuk mendapatkan manfaat sebesar-besarnya bagi kesejahteraan masyarakat.[2] Sementara, pertanian berkelanjutan adalah

keberhasilan pengelolaan sumber daya pertanian untuk memenuhi kebutuhan manusia, menjaga, meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam. [7]

Pertanian berkelanjutan umumnya dimaksudkan sebagai aktivitas pertanian dengan memanfaatkan sumberdaya alam untuk menghasilkan pangan yang menguntungkan secara ekonomi dan dapat diterima oleh masyarakat tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan. Pertanian secara sederhana dapat dikatakan sebagai aktivitas untuk menghasilkan pangan. Oleh karena itu, sektor pertanian mutlak diperlukan untuk menjamin kebutuhan pangan manusia.[8] Dengan memanfaatkan sumber daya alam secara bijak, pertanian dapat menghasilkan pangan yang menguntungkan secara ekonomi tanpa merusak lingkungan, sehingga sektor ini sangat penting dalam menjamin ketahanan pangan manusia. Pertanian berkelanjutan bertujuan untuk menjaga atau meningkatkan keutuhan sumber daya alam lahan dan lingkungan, menjamin penghasilan petani, mengkonservasi energi, meningkatkan produktivitas, meningkatkan kualitas dan keamanan bahan makanan, serta menciptakan keserasian antara pertanian dengan faktor sosial ekonomi umum lainnya. [9]

Pertanian lahan kering merupakan ekosistem yang potensial sebagai lumbung pangan yang dapat mendukung kemandirian pangan. Sebagai lumbung pangan, banyak komoditas yang dapat dikembangkan pada ekosistem lahan kering dan sangat beragam, baik tanaman pangan maupun tanaman perkebunan dan hortikultura. Lahan kering di Indonesia dapat menghasilkan bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan nasional selain beras, seperti jagung, sorgum, kedelai, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, dan lain sebagainya, sekitar 70 persen diantaranya dihasilkan dari lahan kering.[10] Pengertian lahan kering dalam hal ini dikaitkan dengan konteks umum masyarakat lebih mengarah pada lahan kering dengan tingkat kebutuhan air bergantung sepenuhnya pada keberadaan air hujan dan atau diartikan air tidak pernah menggenangi lahan secara permanen.[5] Spesifikasi lahan kering meliputi beberapa aspek, sebagai berikut:

1. Karakteristik Fisik
 - a. Curah hujan rendah, pada lahan kering memiliki curah hujan yang rendah kurang dari 2000 mm/tahun.
 - b. Suhu tinggi, pada lahan kering memiliki suhu yang cukup panas bisa mencapai 30-40 ° pada musim panas. [11]
2. Karakteristik Tanah
 - a. Kesuburan tanah rendah, pada lahan kering tanah memiliki kesuburan yang relatif rendah maka memerlukan pemupukan khusus.
 - b. Tekstur tanah berpasir, pada lahan kering tanah memiliki tektur yang berpasir maka memerlukan pengelolaan khusus. [12]

Arsitektur berkelanjutan adalah konsep yang menggabungkan kepedulian terhadap keberlangsungan hidup pengguna dan lingkungan sekitar, tanpa mengorbankan keindahan dan estetika bangunan. Konsep ini bertujuan untuk mencapai keuntungan jangka panjang dan membantu memulihkan kondisi lingkungan, sehingga menciptakan tempat yang lebih baik. [13] Menurut penelitian Anisa dan Lissimia menjelaskan bahwa keberlanjutan bangunan berkaitan dan berhubungan secara langsung dengan keberlanjutan sebuah kawasan. Dalam konteks kawasan, bangunan bisa menjadi sebuah elemen yang mendukung keberlanjutan.[14]

Konsep ini menggabungkan kepedulian terhadap keberlangsungan hidup pengguna dan lingkungan sekitar, dengan tujuan untuk mencapai keuntungan jangka panjang dan memulihkan kondisi lingkungan. Dalam buku *Arsitektur Berkelanjutan (Sustainable Architecture)* dijelaskan bahwa arsitektur berkelanjutan memiliki 9 prinsip penting di dalamnya adalah ekologi perkotaan, strategi energy, air, limbah, material, komunitas lingkungan, strategi ekonomi, pelestarian budaya, dan manajemen operasional. [15]

METODE

Penelitian ini menggunakan metode komparatif, yaitu membandingkan studi literatur dengan kebutuhan ruang yang ada untuk menemukan hubungan sebab akibat dalam perencanaan pusat edukasi. Analisis dilakukan dengan dua pendekatan:

1. Metode Kualitatif

Menggunakan data deskriptif dari observasi, wawancara, dan studi literatur. Analisis difokuskan pada kebutuhan masyarakat, fungsi ruang, tata letak fasilitas, serta pola sirkulasi pusat edukasi pertanian lahan kering.

2. Metode Kuantitatif

Menggunakan data numerik untuk mengkaji aspek pelaku kegiatan, kebutuhan ruang, besaran ruang, dan sirkulasi pada objek penelitian.

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan digunakan untuk perancangan pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan adalah sebagai berikut :

- a. Perumusan masalah, dalam hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan regulasi pemerintah serta kebutuhan masyarakat dan pemangku kepentingan terkait dan aspek yang diperhatikan mencakup urgensi pembangunan pusat tersebut, tantangan yang dihadapi dalam implementasinya berdasarkan kebutuhan edukasi, penelitian, dan pelatihan.
- b. Menentukan metode, dalam penelitian ini menggunakan metode komparatif, dimana difokuskan pada topik permasalahan sebab akibat dengan cara mengumpulkan data berupa studi literatur dan ketentuan regulasi perda yang berlaku terkait kebutuhan pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan.
- c. Pengumpulan data, yaitu mengumpulkan data sekunder sebagai dasar untuk survei lapangan guna memperoleh data primer, serta mengeksplorasi data sekunder melalui studi literatur dan wawancara terkait pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan.
- d. Kompilasi data, yaitu menyusun, memilah, dan mengklasifikasikan data ke dalam bagian-bagian yang relevan, seperti kebutuhan infrastruktur, fasilitas, serta sistem pengelolaan sumber daya pada pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan.
- e. Analisis, yaitu mengkaji data dan informasi yang telah diperoleh untuk mencari keterkaitan yang dapat digunakan dalam perencanaan dan perancangan pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan.
- f. Sintesis, yaitu mengintegrasikan hasil analisis data ke dalam konsep perencanaan dan perancangan pusat edukasi pertanian lahan kering, yang kemudian akan dikembangkan ke dalam tahap desain pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS

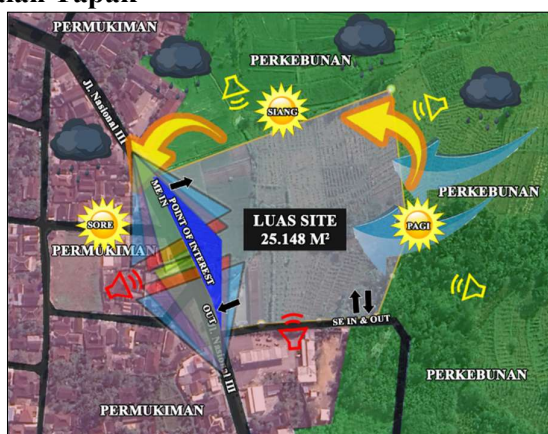
1. Lokasi

Analisis pemilihan lokasi bertujuan untuk menentukan lokasi yang sesuai dan memenuhi spesifikasi untuk perencanaan pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan di Wonogiri. Lokasi pusat edukasi pertanian lahan kering berkelanjutan, berada di Jl. Nasional III, Ngulu Wetan, Pracimantoro, Kec. Pracimantoro, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah karena memiliki aksesibilitas tinggi melalui jalur utama Jl. Nasional III, kondisi lahan yang sesuai dengan karakteristik lahan kering, serta ketersediaan ruang yang memadai untuk fasilitas utama maupun area hijau. Selain itu, lokasi ini mendukung arah pengembangan wilayah di bidang pertanian dan pendidikan. Bentuk site dirancang mengikuti kontur alami dengan mempertahankan vegetasi eksisting, sehingga selaras dengan prinsip arsitektur berkelanjutan.



Gambar 1. Tapak Terpilih
Sumber: Penulis, 2025

2. Analisis Pencapaian Tapak



Gambar 2. Pencapaian Tapak
Sumber: Penulis, 2025

a. Main & Side Entrance/Exit:

1. Letak Main Entrance untuk pengguna bangunan berada di sebelah utara tapak dan Main Out berada di sebelah selatan tapak, Main Entrance dan Main Out berada di jalan utama (Jl. Nasional III) untuk memudahkan akses pengguna bangunan masuk dan keluar bangunan dengan karakteristik jalan dua arah tanpa pemilah jalan.
2. Side Entrance berada di sebelah selatan tapak, di jalan desa dengan karakteristik jalan corblok untuk memudahkan jalur keluar masuk kegiatan servis.

b. Orientasi:

Arah orientasi menghadap barat (Jl. Nasional III). Sebagai fokus utama (Point Of Interest) karena menghadap kearah Main Entrance dan dapat dilalui/dicapai oleh pengguna dan arah hadap ke jalan dengan intensitas tinggi.

c. Kebisingan:

1. Menempatkan bangunan sedikit menjorok ke dalam site.
2. Mengoptimalkan pagar sebagai penghalang untuk meminimalisir kebisingan.
3. Penataan ruang berdasarkan tingkat kebisingan untuk meningkatkan fungsi dan kenyamanan bangunan.

d. Titik Tangkap:

1. Pada area terbuka difungsikan sebagai titik tangkap dengan intensitas pengguna tinggi.
2. Penempatan elemen dekoratif seperti patung, papan tanda, dan air mancur di area depan tapak untuk meningkatkan estetika dan daya tarik.

e. Matahari:

1. Penggunaan *secondary skin* di sisi barat dan bukaan besar di sisi timur untuk mendukung prinsip arsitektur berkelanjutan.
2. Pemasangan skylight atau light shelf dapat mendistribusikan cahaya alami secara merata ke dalam ruangan.
3. Pemanfaatan panel surya dan vegetasi peneduh untuk meningkatkan efisiensi energi.

f. Angin:

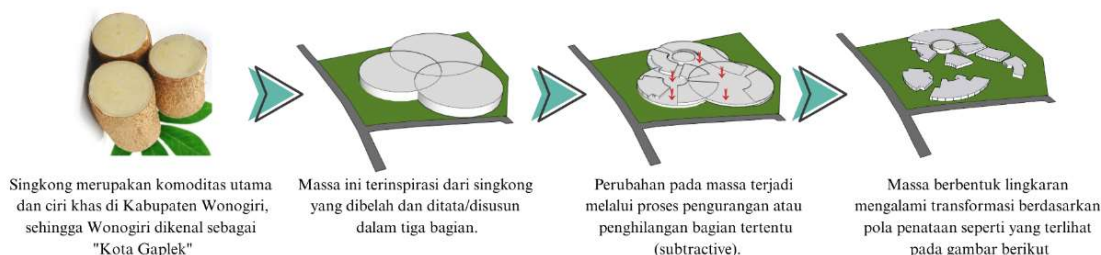
1. Penggunaan *secondary skin*/kisi-kisi memungkinkan ventilasi alami tanpa hambatan dan sekaligus menyaring angin.
2. Mengoptimalkan ventilasi silang dilakukan dengan menambahkan bukaan pada sisi berlawanan dan menggunakan ventilasi atas untuk meningkatkan sirkulasi udara.

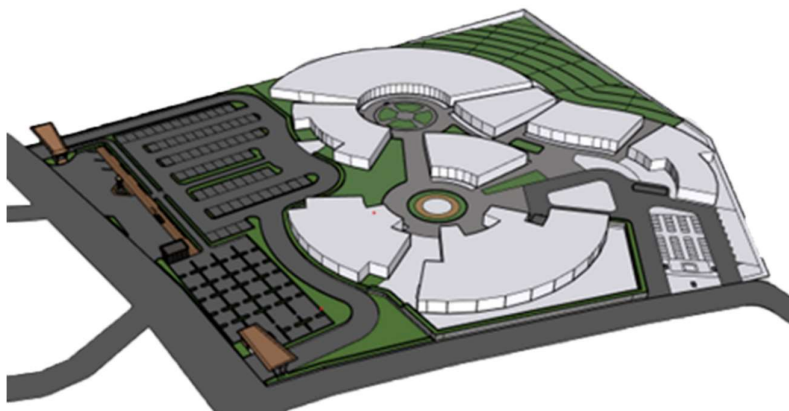
g. Hujan:

1. Atap dirancang dengan kemiringan minimal 5-10 derajat dan talang air yang lebih besar untuk mengalirkan air hujan dengan efektif dan mencegah limpasan.
2. Pemasangan kanopi atau overhang pada bukaan bangunan dapat mengurangi masuknya percikan hujan.
3. Pengelolaan air hujan dapat dilakukan dengan menampung air hujan, membuat sumur resapan, dan meningkatkan permeabilitas tanah untuk mengurangi genangan air.
4. Menggunakan grass block atau paving block berpori untuk meningkatkan resapan air dan mengurangi genangan.

B. GUBAHAN MASSA

Konsep gubahan massa bangunan menghasilkan bentuk 3D yang merepresentasikan desain bangunan secara visual, berikut merupakan hasil konsep analisa gubahan massa:

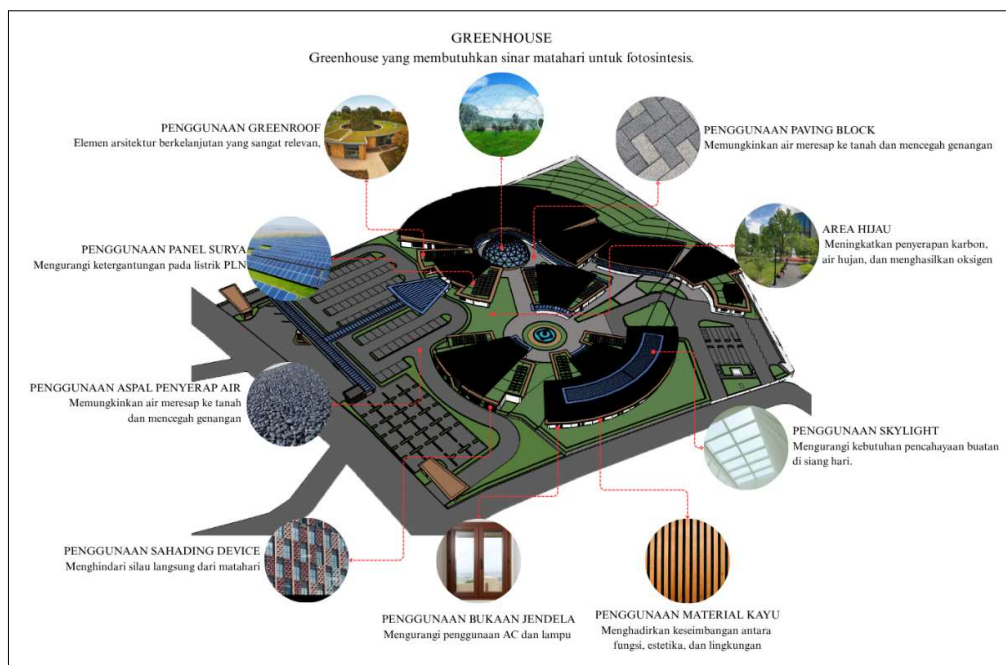




Gambar 3. Gubahan Massa
Sumber: Penulis, 2025

C. PENAMPILAN BANGUNAN

Konsep penampilan bangunan dalam bentuk 3D menghasilkan representasi visual yang menunjukkan desain secara detail, berikut merupakan hasil konsep analisa penampilan bangunan pada massa bangunan:



Gambar 4. Penampilan Bangunan
Sumber: Penulis, 2025

D. ZONING

Konsep Zoning pusat edukasi dirancang berdasarkan fungsi ruang, kebutuhan pengguna, dan pola sirkulasi. Zona edukasi (kelas, laboratorium, perpustakaan) ditempatkan dekat akses utama agar mudah dijangkau. Zona penelitian dan greenhouse berada di tengah site untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan meminimalkan gangguan kebisingan. Zona percontohan budidaya ditempatkan di area terbuka dengan sistem irigasi yang cocok

buat pertanian lahan kering. Zona asrama ditempatkan di area yang tenang untuk memberikan kenyamanan. Zona servis dipisahkan dengan akses tersendiri agar tidak mengganggu aktivitas utama.

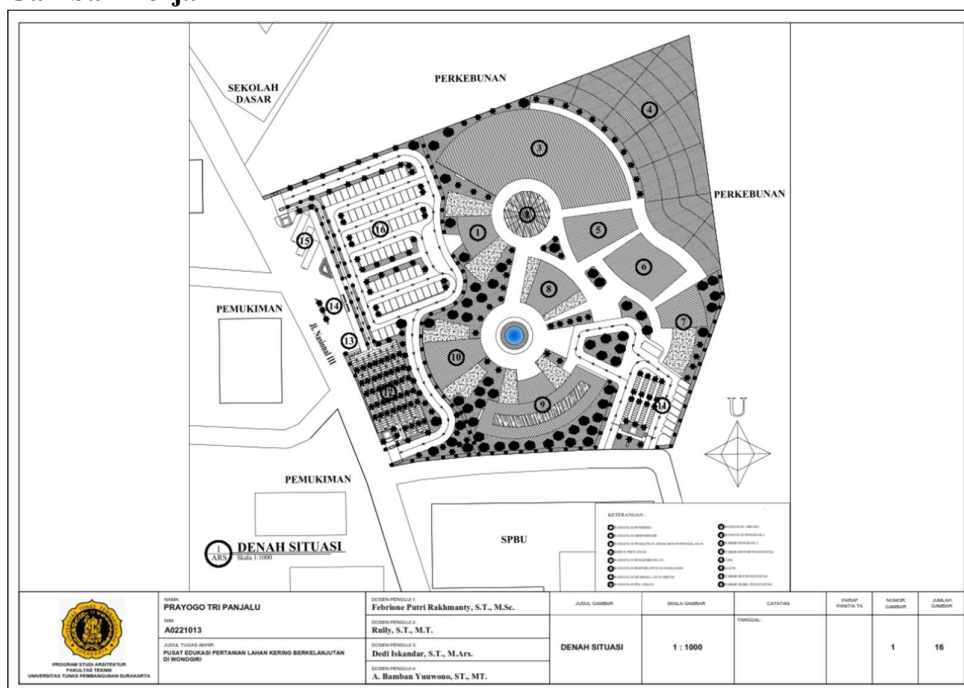
Untuk menentukan kebutuhan ruang, acuan yang digunakan adalah buku standar perancangan Earnst Neufert serta studi preseden dari fasilitas serupa, seperti pusat penelitian pertanian dan pusat edukasi lingkungan. Dari acuan tersebut diperoleh standar ukuran untuk ruang kelas, laboratorium, ruang penelitian, asrama, dan berbagai fasilitas pendukung lainnya.



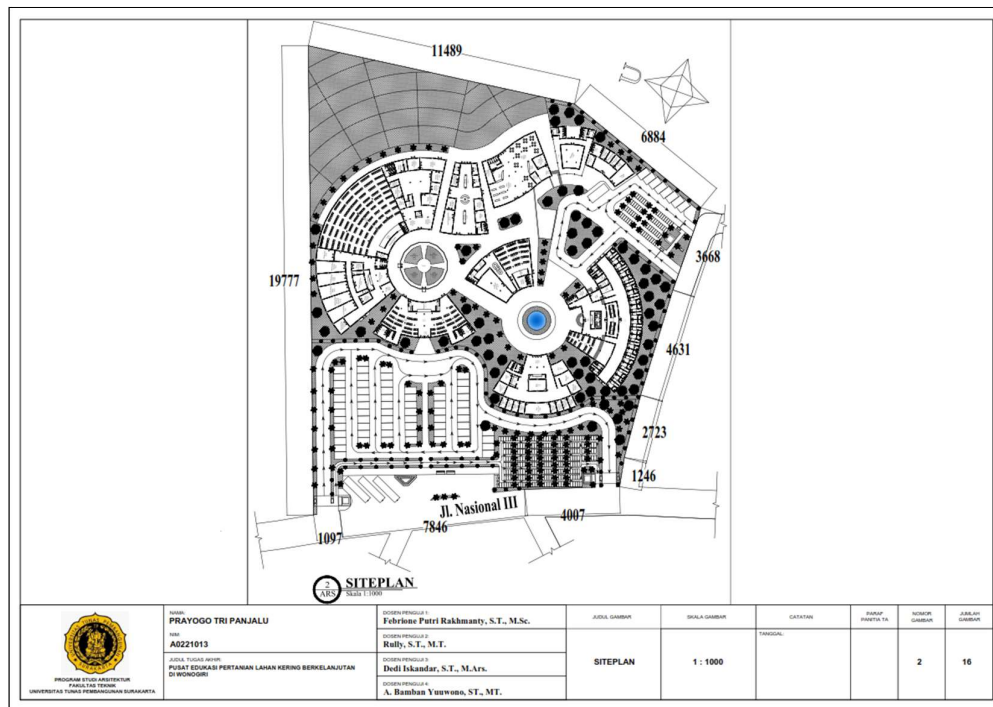
Gambar 5. Zonning
Sumber:Penulis, 2025

E. HASIL DESAIN

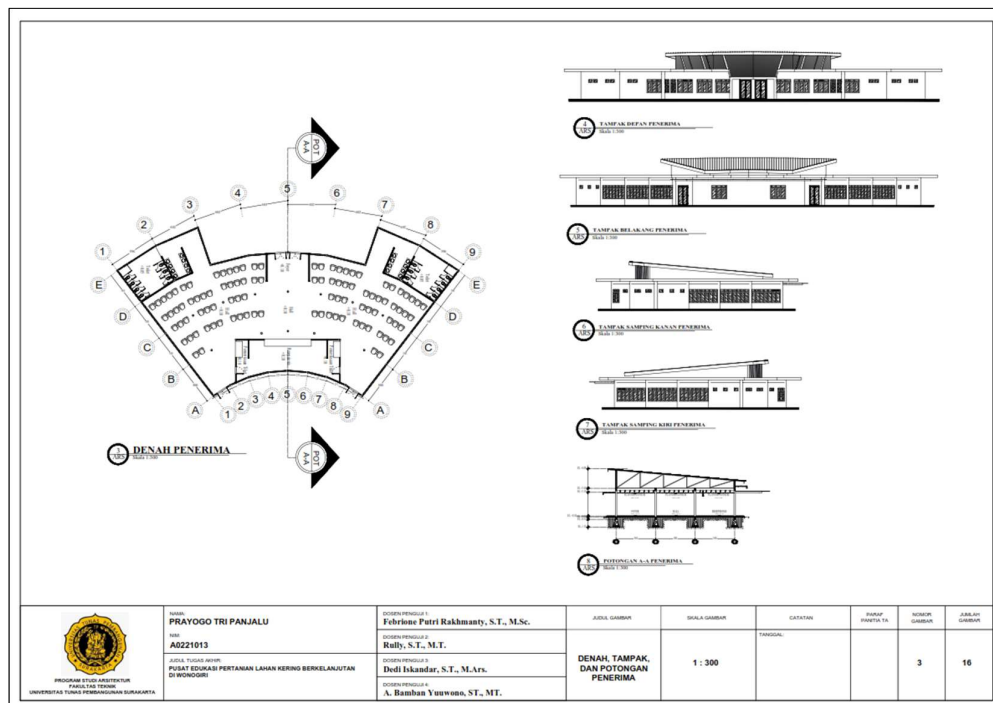
1. Gambar Kerja



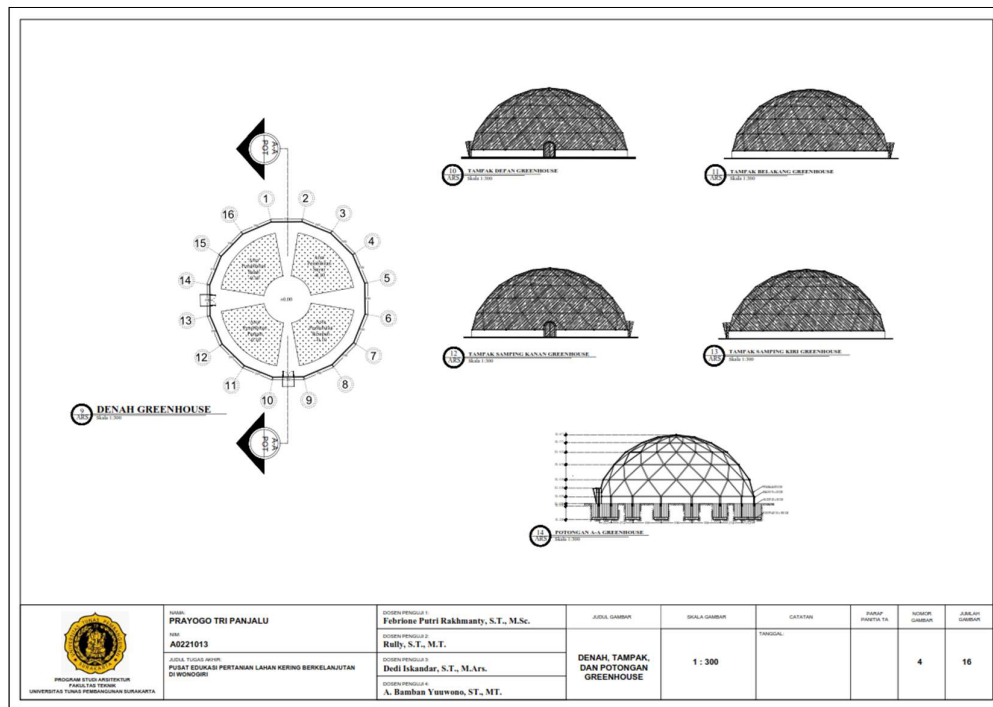
Gambar 6. Situasi
Sumber: Penulis, 2025



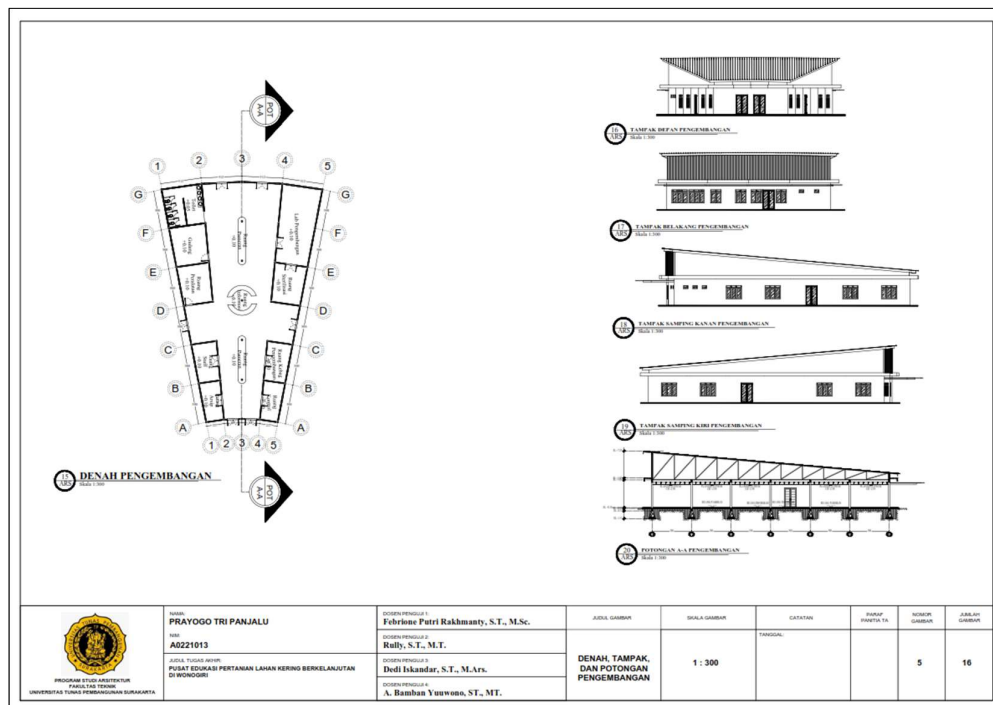
Gambar 7. Siteplan
Sumber: Penulis, 2025



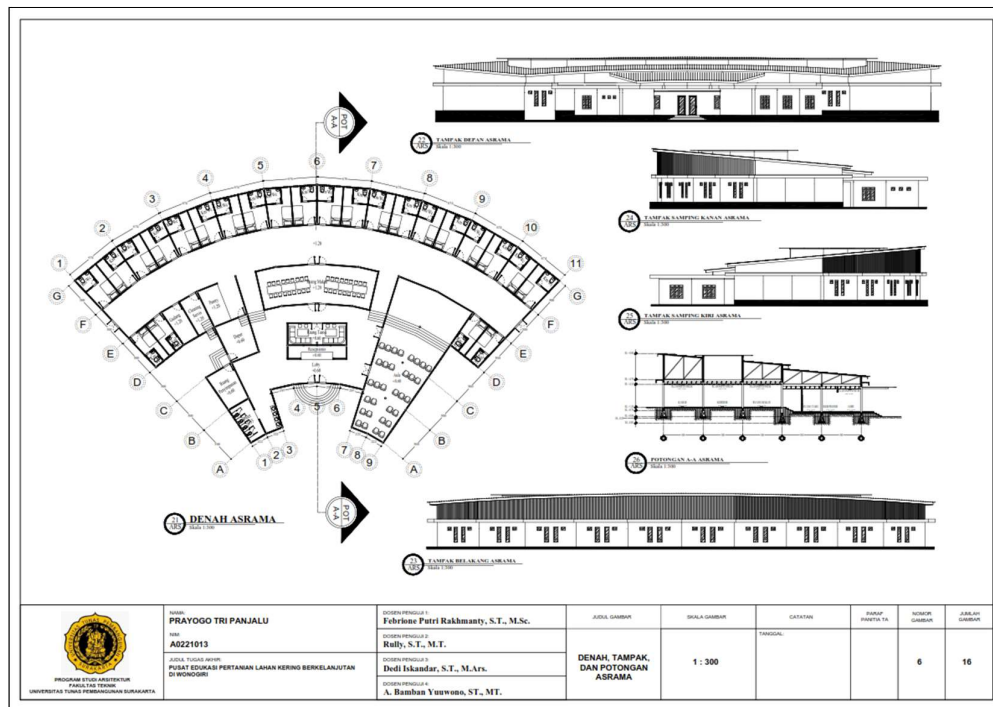
Gambar 8. Denah, Tampak dan Potongan Penerima.
Sumber: Penulis, 2025



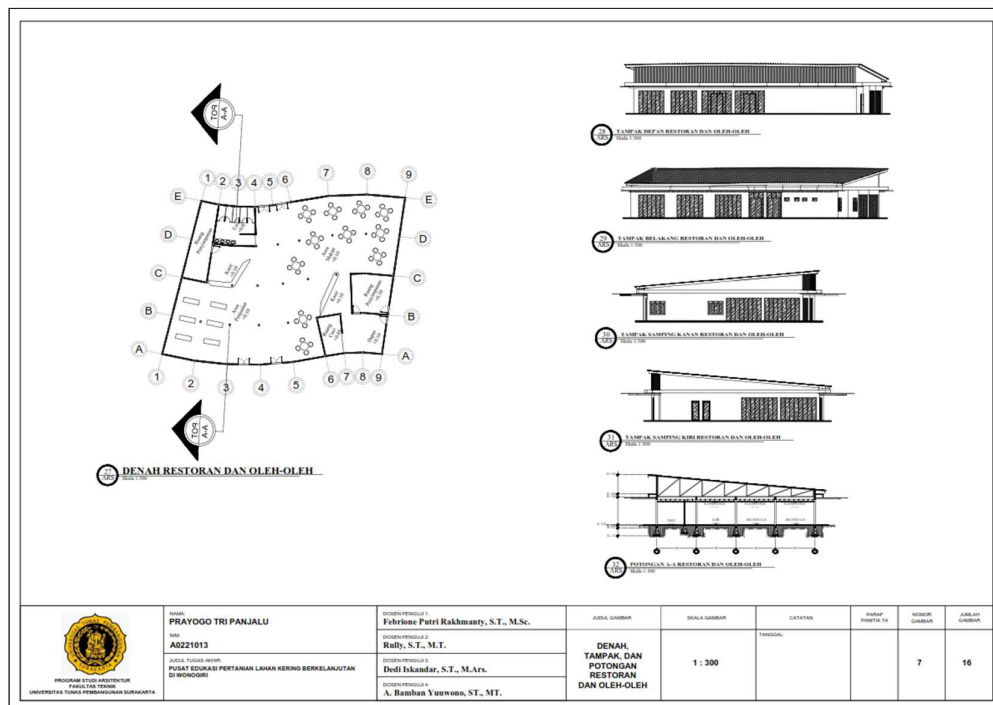
Gambar 9. Denah, Tampak dan Potongan Greenhouse
Sumber: Penulis, 2025



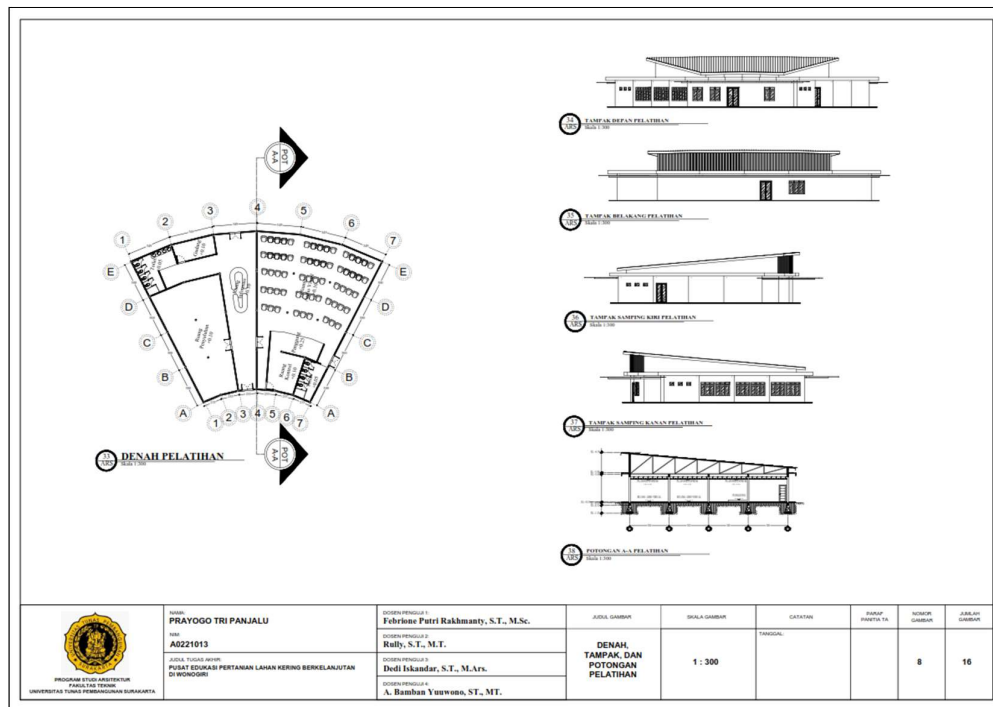
Gambar 10. Denah, Tampak dan Potongan Pengembangan
Sumber: Penulis, 2025



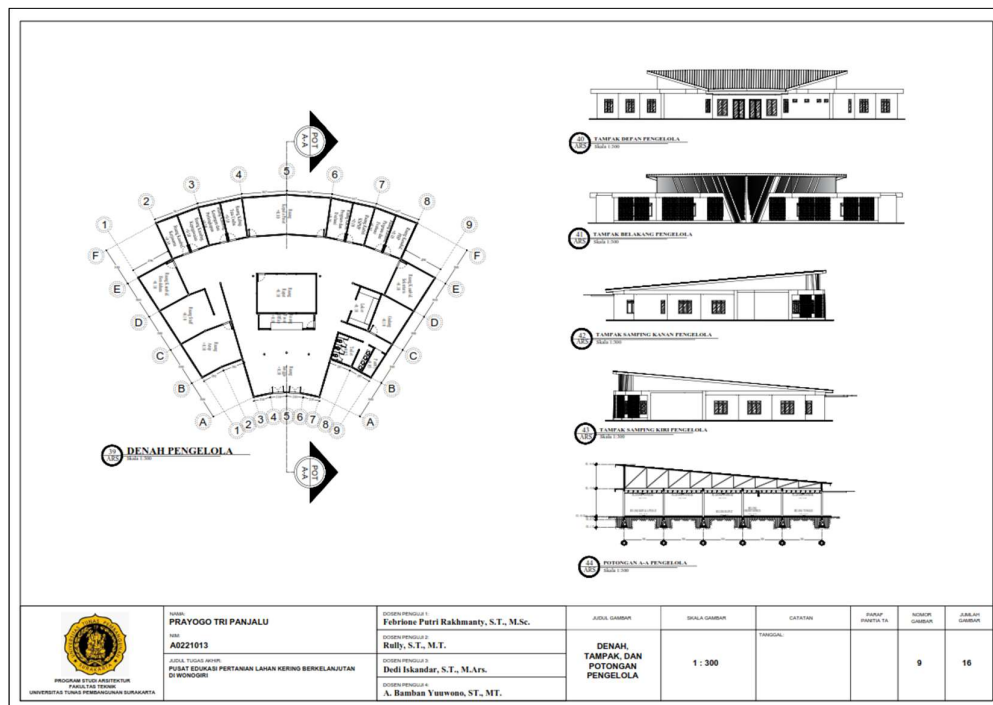
Gambar 11. Denah, Tampak dan Potongan Asrama
Sumber: Penulis, 2025



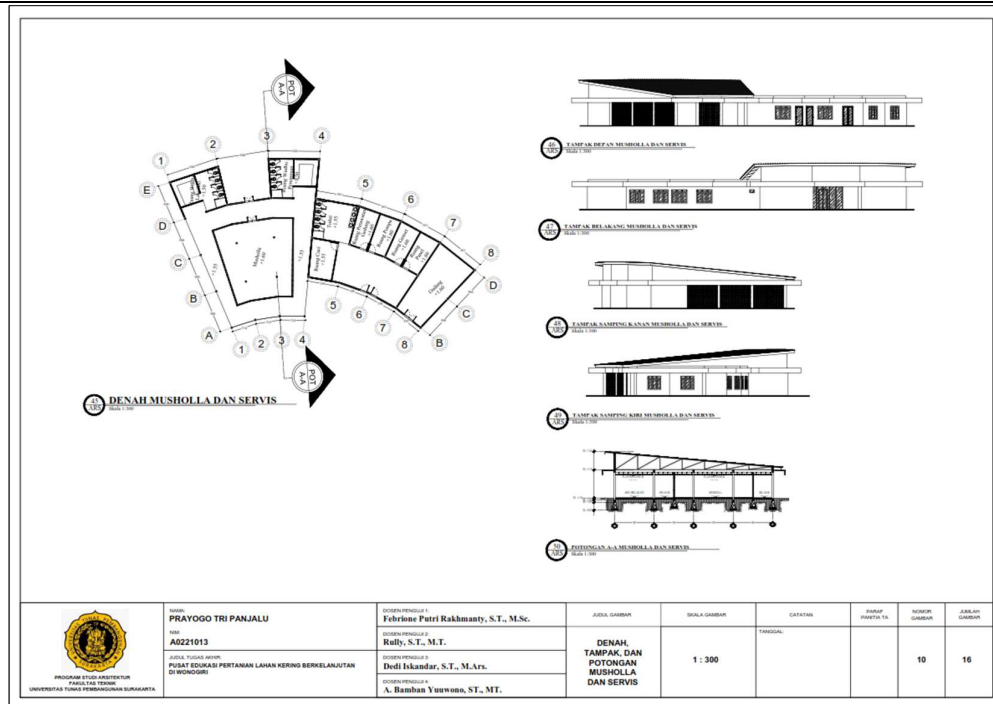
Gambar 12. Denah, Tampak, dan Potongan Restoran dan Oleh-oleh
Sumber: Penulis, 2025



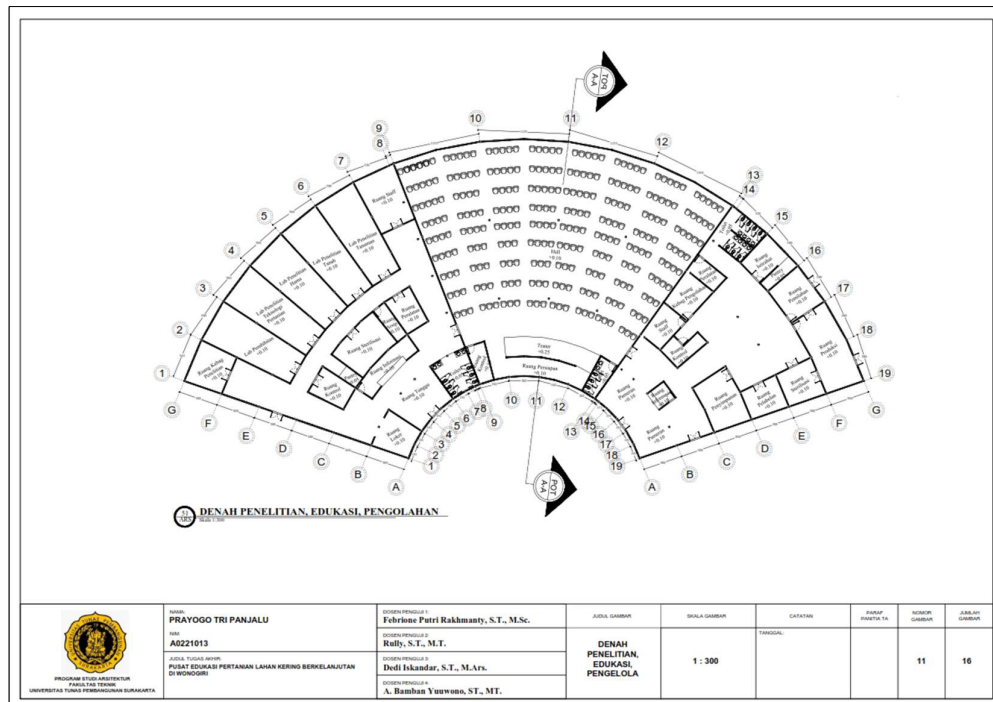
Gambar 13. Denah, Tampak dan Potongan Pelatihan
Sumber: Penulis, 2025



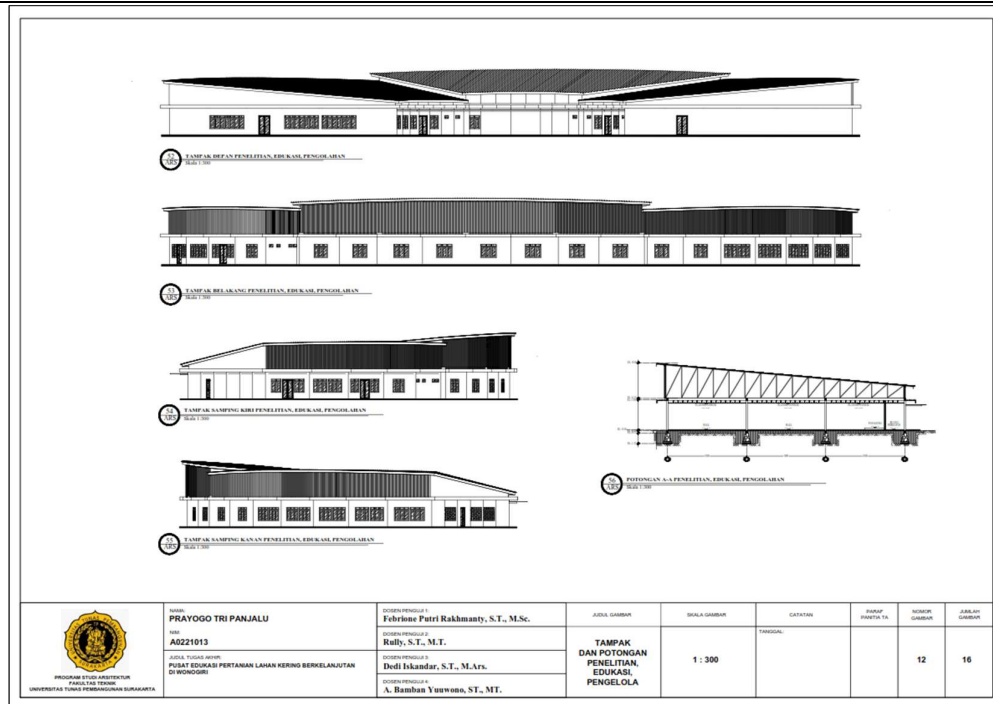
Gambar 14. Denah, Tampak dan Potongan Pengelola
Sumber: Penulis, 2025



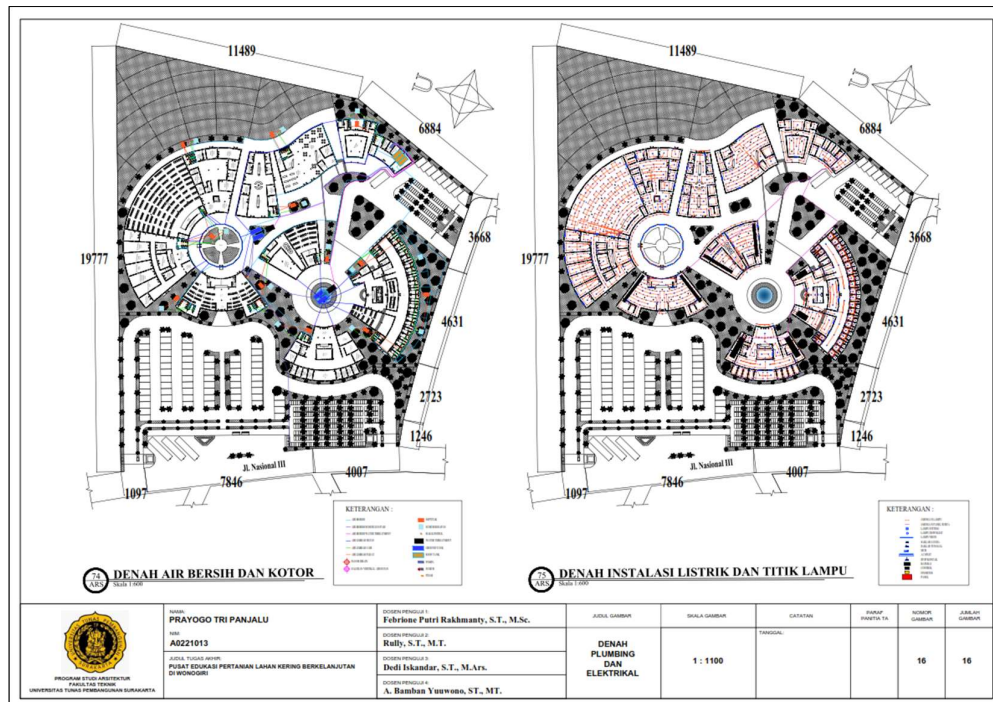
Gambar 15. Denah, Tampak dan Potongan Musholla dan Servis
Sumber: Penulis, 2025



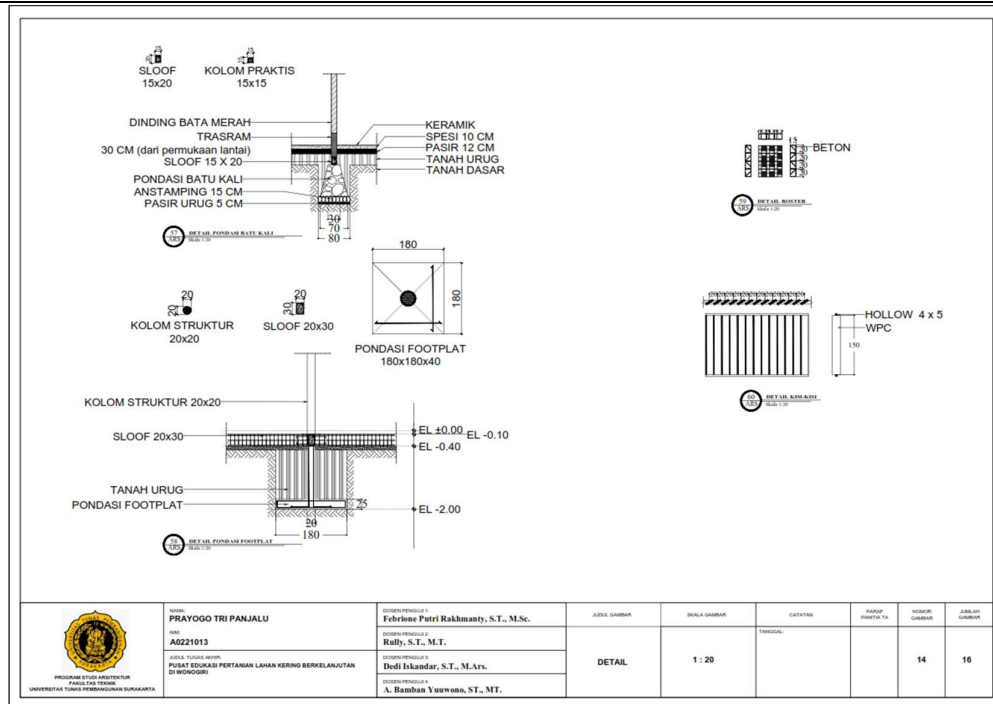
Gambar 16. Denah Penelitian, Edukasi dan Pengolahan
Sumber: Penulis, 2025



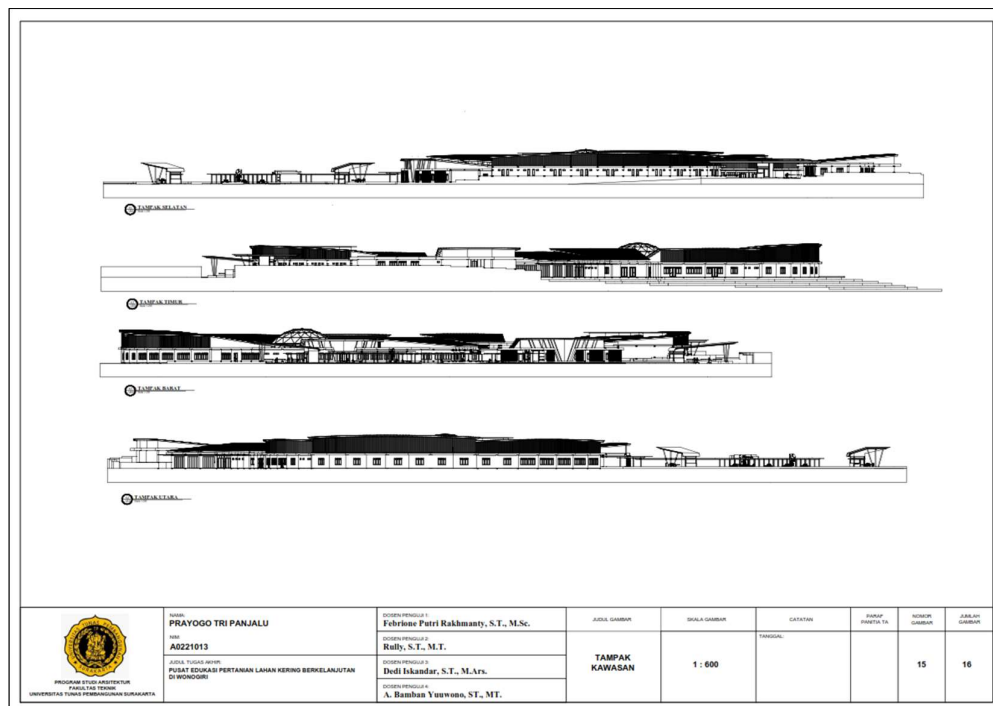
Gambar 17. Tampak dan Potongan Penelitian, Edukasi, dan Pengolahan
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 18. Denah Plumbing dan Elektrikal
Sumber: Penulis, 2025

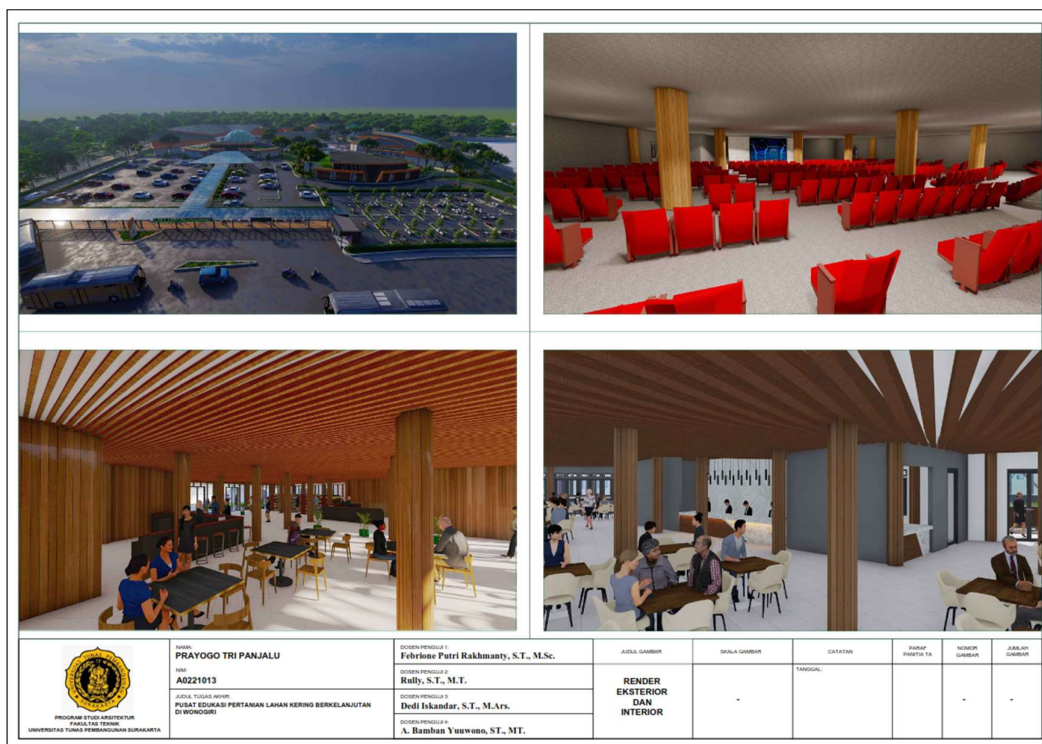


Gambar 19. Detail Pondasi, Roster dan Kisi Kisi
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 20. Tampak Kawasan
Sumber: Penulis, 2025

2. Gambar Perspektif dan Rendering



Gambar 21. Rendering Eksterior dan Interior
Sumber: Penulis, 2025

KESIMPULAN

Perancangan Pusat Edukasi Pertanian Lahan Kering Berkelanjutan di Wonogiri merupakan upaya strategis untuk menjawab tantangan keterbatasan air serta rendahnya pemanfaatan teknologi modern dalam sektor pertanian daerah. Melalui pendekatan arsitektur berkelanjutan, desain bangunan tidak hanya memperhatikan aspek fungsional sebagai sarana edukasi, penelitian, dan pelatihan, tetapi juga mengintegrasikan prinsip ramah lingkungan, efisiensi energi, pemanfaatan material lokal, serta penyesuaian terhadap kondisi lahan kering. Hasil rancangan berupa fasilitas seperti ruang edukasi, laboratorium, greenhouse, asrama, dan area percontohan budidaya diharapkan mampu mendukung peningkatan produktivitas pertanian sekaligus memperkuat kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Dengan demikian, pusat edukasi ini tidak hanya menjadi wadah pembelajaran dan inovasi pertanian, tetapi juga dapat berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat serta ketahanan pangan daerah secara jangka panjang.

Penelitian dapat lebih menekankan pada bagaimana fasilitas edukasi benar-benar meningkatkan keterampilan petani. Selain itu, perlu dikaji penerapan teknologi pertanian modern, seperti sistem irigasi hemat air dan pemanfaatan energi terbarukan. Penting juga untuk mencari model pengelolaan pusat edukasi yang berkelanjutan, baik dari sisi sosial, ekonomi, maupun lingkungan.

REFERENSI

- [1] R. P. Putra, *Pertanian Terpadu Gunawan*, no. November. 2022.
- [2] A. L. Hakim, "Urban farming metode teknologi inovasi batu pada pertanian perkotaan," *Urban Farming Solusi Pertan. Perkota.*, pp. 1–23, 2020.
- [3] D. A. Rusiana, "Kekeringan, Sawah Di 20 Kecamatan Di Wonogiri Alami Puso," *kompas.com*, 2023.
- [4] "Dorong Modernisasi Pertanian, Pemkab Wonogiri Salurkan 331 Alsintan," *jatengprov.go.id*, 2023. [https://jatengprov.go.id/beritadaerah/dorong-modernisasi-pertanian-pemkab-wonogiri-salurkan-331-alsintan/#:~:text=Portal Berita,Pemerintah Provinsi Jawa Tengah&text=Permasalahan yang timbul selanjutnya adalah,operasional pertanian%2C" kata Jekek.&text=7](https://jatengprov.go.id/beritadaerah/dorong-modernisasi-pertanian-pemkab-wonogiri-salurkan-331-alsintan/#:~:text=Portal%20Berita,Pemerintah Provinsi Jawa Tengah&text=Permasalahan yang timbul selanjutnya adalah,operasional pertanian%2C).
- [5] O. Putryana, "Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Wonogiri dengan Pendekatan Permaculture," 2019.
- [6] S. M. Nursadi, *Perancangan Pusat Edukasi Pengelolaan Sampah Dengan Pendekatan Arsitektur Rekreatif*. 2021.
- [7] W. T. M. S. Khadijah Khadijah, Hairunnas Hairunnas, "Pertanian Berkelanjutan," *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, 2025.
- [8] K. Irianto, "Kualitas Air Menuju," 2015.
- [9] P. Lumbanraja, "Sistem pertanian berkelanjutan(1)," no. September, 2018.
- [10] N. Sutrisno and N. Heryani, "Pengembangan Irigasi Hemat Air untuk Meningkatkan Produksi Pertanian Lahan Kering Beriklim Kering," *J. Sumberd. Lahan*, vol. 13, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.21082/jsdl.v13n1.2019.17-26.
- [11] N. Hadiyanti, A. D. Pamujiati, and N. Lisanty, "Sistem Budidaya Lahan Kering Dan Pemanfaatan Pekarangan Di Desa Kuncir Kabupaten Nganjuk," *JMM - J. Masy. Merdeka*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.51213/jmm.v4i1.63.
- [12] S. Suwanto, S. Suwanto, and S. Anantanyu, "Model Partisipasi Petani Lahan Kering Dalam Konservasi Lahan," *J. Ekon. Pembang. Kaji. Masal. Ekon. dan Pembang.*, vol. 13, no. 2, p. 218, 2012, doi: 10.23917/jep.v13i2.170.
- [13] P. A. Mu'min, "Kajian Arsitektur Berkelanjutan Pada Bangunan Pusat Perbelanjaan : Mal Cilandak Town Square," *J. Arsit. Zo.*, vol. 3, no. 2, pp. 242–251, 2020, doi: 10.17509/jaz.v3i2.25000.
- [14] A. Anisa and F. Lissimia, "The impact of historic building toward regional sustainability: Case study Menara Kudus, Indonesia," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 878, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/878/1/012011.
- [15] S. Hidayatulloh and Anisa, "Kajian Prinsip Arsitektur Berkelanjutan Pada Bangunan Perkantoran (Studi Kasus: Gedung Utama Kementrian PUPR)," *Kaji. Prinsip Arsit. Berkelanjutan pada Bangunan Perkantoran*, vol. 5, no. 3, pp. 521–530, 2022.