

PERANCANGAN *AGRICULTURAL RESEARCH HUB* DI SURAKARTA DENGAN *SISTEM FARM-TO-OFFICE* DAN INTEGRASI PENDEKATAN *HUMAN-CENTERED WORKPLACE*

Azzah Anora Risnadewi; Nur Rahmawati Syamsiyah
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Perancangan *Agricultural Research Hub* di Surakarta bertujuan mewadahi kegiatan riset, edukasi, dan pengembangan pertanian dalam suatu kawasan yang terintegrasi. Perancangan ini dilatarbelakangi oleh tantangan sektor pertanian perkotaan, seperti kebutuhan akan teknologi pertanian modern yang mampu mendukung ketahanan pangan dengan menerapkan sistem *farm-to-office* yaitu integrasi aktivitas budidaya, penelitian, pengolahan, hingga distribusi hasil pertanian ke dalam lingkungan kerja sehingga terciptanya hubungan yang lebih dekat antara pengguna dan proses pertanian. Selain itu, pendekatan *human-centered workplace* digunakan untuk meningkatkan kenyamanan, kesehatan, serta produktivitas pengguna melalui penyediaan ruang, hubungan antarfungsi, serta penerapan prinsip desain berkelanjutan yang responsif terhadap kondisi iklim setempat. Hasil perancangan menunjukkan bahwa integrasi fungsi pertanian, penelitian, dan lingkungan kerja mampu menciptakan ruang yang efisien, interaktif, edukatif, dan berorientasi pada kesejahteraan pengguna.

Kata Kunci: *agricultural research hub, farm-to-office, human-centered workplace, pertanian perkotaan.*

Abstract

The design of an Agricultural Research Hub in Surakarta aims to accomodate research, education, and agricultural development activities within an integrated facility. This project responds to challenges in urban agriculture, including limited land availability, climate change, and the growing need for modern agricultural technologies that support sustainable food security. The farm-to-office system is implemented by integrating cultivation, research, processing, and distribution activities into the workplace environment, creating a closer connection between users and approach is applied to enhance user comfort, health, and psychological well-being. The design method involves site analysis, spatial programming, functional relationship analysis, and the application of sustainable design principles that are responsive to local climatic conditions. The resulting design demonstrates that integrating agricultural, research, and workplace functions can create an efficient, interactive, educational, and user-oriented environment that promotes overall well-being.

Keywords: *agricultural research hub, farm-to-office, human-centered workplace, urban agriculture.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Sektor ini berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat sekaligus mendukung ketahanan pangan nasional. Meskipun demikian, Indonesia masih melakukan impor untuk beberapa komoditas

pangan tertentu guna menjaga ketersediaan pasokan dalam negeri. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, ketergantungan impor pada komoditas pangan utama seperti beras pada tahun 2025 relatif kecil, yaitu sekitar 0,30% dari total kebutuhan nasional, sementara sebagian besar kebutuhan dipenuhi oleh produksi dalam negeri yang mencapai sekitar 34,77 juta ton (BPS Pertanian 2025). Data tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian nasional memiliki kapasitas produksi yang cukup besar dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat.

Namun, tantangan dalam sektor pertanian masih tetap ada, seperti distribusi hasil pertanian yang belum optimal, keterbatasan inovasi teknologi, serta kurangnya integrasi antara kegiatan penelitian, produksi, dan pemanfaatan hasil pertanian. Kondisi ini menyebabkan potensi pertanian yang besar belum sepenuhnya dimanfaatkan secara maksimal. Padahal, dengan pengelolaan yang terintegrasi serta dukungan riset dan inovasi, sektor pertanian Indonesia berpeluang besar untuk meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap impor pangan.

Oleh karena itu, diperlukan pengoptimalan potensi pertanian melalui pengembangan fasilitas yang mampu mendukung kegiatan penelitian, inovasi, serta kolaborasi antar pemangku kepentingan di bidang pertanian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui perancangan pusat riset pertanian yang mampu mengintegrasikan kegiatan penelitian, pengembangan teknologi, serta pengolahan dan distribusi hasil pertanian. Kehadiran fasilitas tersebut diharapkan dapat mendorong peningkatan kualitas dan produktivitas sektor pertanian, sehingga potensi pertanian Indonesia dapat dimanfaatkan secara lebih optimal dalam mendukung ketahanan pangan nasional.

Kota Surakarta merupakan kota dengan tingkat urbanisasi yang tinggi dan kepadatan penduduk yang terus meningkat, sehingga kebutuhan terhadap pangan yang stabil dan berkelanjutan juga semakin besar. Di sisi lain, keterbatasan lahan pertanian di wilayah administrasi kota menyebabkan Surakarta sangat bergantung pada pasokan hasil pertanian dari daerah sekitar seperti Karanganyar, Boyolali, dan Sragen. Kondisi ini menunjukkan adanya tantangan dalam pengelolaan distribusi efisiensi rantai pasok, serta pengendalian kualitas produk pertanian yang masuk ke kota.

Agricultural Reseach Hub di Surakarta ini dirancang dengan sistem *farm-to-office* yang mengintegrasikan proses produksi, penelitian, pengolahan, hingga distribusi dan konsumsi dalam satu kawasan, sehingga rantai pasok pangan menjadi lebih efisien dan transparan. Melalui pendekatan *human-centered workplace*, perancangan ruang kerja tidak hanya berorientasi pada fungsi laboratorium dan administrasi, tetapi juga memperhatikan kenyamanan fisik dan psikologis pengguna melalui pencahayaan alami, kualitas udara yang baik, keberadaan ruang hijau produktif, serta area kolaboratif yang mendorong interaksi antarpeleliti, pemangku kepentingan, serta pengunjung. Integrasi antara area tanam, kegiatan edukatif & rekreatif, ruang riset, serta fasilitas konsumsi sehat dalam satu lingkungan kerja menciptakan ekosistem yang mendukung produktivitas, kesejahteraan, serta kesadaran terhadap sistem pangan.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam perancangan Agricultural Research Hub di Surakarta adalah metode deskriptif kualitatif. Metode ini digunakan untuk memahami kondisi eksisting, mengidentifikasi permasalahan, serta merumuskan konsep perancangan berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai sumber. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan dokumentasi lapangan pada tapak terpilih untuk mengkaji kondisi tapak, aksesibilitas, infrastruktur, serta aspek lingkungan seperti pencahayaan, penghawaan, kebisingan, dan drainase. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur, dokumen kebijakan tata bangunan sejenis yang relevan dengan konsep *Agricultural Research Hub*.

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan yang berkaitan dengan aspek tapak, fungsi bangunan, kebutuhan ruang, serta penerapan sistem *farm-to-office* dan pendekatan *human-centered workplace*. Hasil analisis selanjutnya disintesis menjadi konsep perancangan yang mencakup pengaturan tata ruang, zoning, sirkulasi, integrasi area pertanian dengan ruang kerja, serta strategi keberlanjutan bangunan. Konsep tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam desain arsitektur berupa gubahan massa, denah, tampak, potongan, dan visualisasi bangunan yang mampu mewadahi kegiatan penelitian, budidaya, pengolahan, distribusi, serta aktivitas edukatif dan rekreatif dalam satu lingkungan yang terintegrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gagasan Perancangan

Gagasan perancangan Agricultural Research Hub di Surakarta dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan fasilitas yang mampu mengintegrasikan kegiatan penelitian, edukasi, produksi, dan demonstrasi pertanian dalam satu wadah. Perancangan ini menerapkan pendekatan *human-centered workplace* melalui sistem *farm-to-office*, yaitu integrasi aktivitas pertanian ke dalam lingkungan kerja dan penelitian. Konsep tersebut bertujuan menciptakan ruang yang tidak hanya mendukung inovasi pertanian, tetapi juga meningkatkan kenyamanan, kesehatan, dan produktivitas pengguna melalui keterhubungan antara manusia, bangunan, dan aktivitas pertanian.

3.2 Lokasi dan Data Tapak

Lokasi tapak terpilih berada di Jalan Adi Sucipto, Kelurahan Jajar, Kecamatan Laweyan, Surakarta. Koridor Jalan Adi Sucipto merupakan salah satu jalur utama kota yang berfungsi sebagai penghubung pusat Surakarta dengan wilayah barat serta akses menuju Bandara Adi Soemarmo, sehingga memiliki intensitas lalu lintas tinggi dan visibilitas yang baik. Dengan luas $\pm 15.000 \text{ m}^2$ (1,5 ha), tapak memiliki kapasitas yang cukup untuk pengembangan *Agricultural*

Research Hub yang membutuhkan ruang penelitian, edukasi, dan area demonstrasi pertanian dalam satu kawasan terpadu.



Gambar 1 Kondisi Eksisting Tapak
(Sumber : Google Earth, 2026)

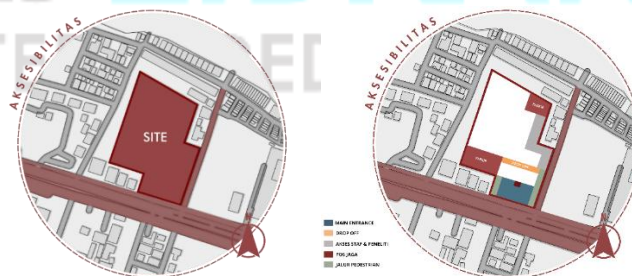


Gambar 2 Dokumentasi Tapak
(Sumber : Dokumen Penulis, 2026)

3.3 Analisis dan Konsep Tapak

3.3.1 Analisis dan Konsep Aksesibilitas

Tapak memiliki aksesibilitas tinggi karena berbatasan langsung dengan Jalan Adi Sucipto dan jalan lokal di sisi timur. Akses utama dirancang dari jalan utama dengan area drop-off, sementara akses staf dan peneliti dikontrol melalui pos jaga. Jalur pedestrian dibuat aman dan nyaman serta terhubung dengan ruang publik untuk mendukung kemudahan pergerakan pengguna.

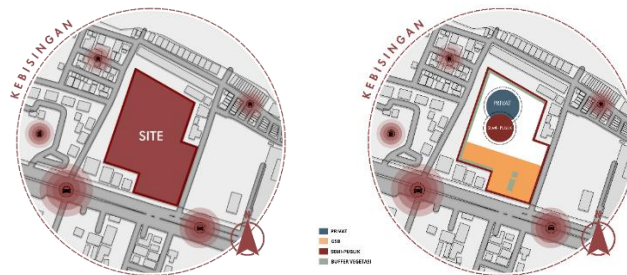


Gambar 3 Analisis dan Konsep Aksesibilitas
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.3.2 Analisis dan Konsep Kebisingan

Kebisingan tertinggi berasal dari lalu lintas Jalan Adi Sucipto di sisi selatan, sedangkan kebisingan sedang berasal dari aktivitas komersial dan perkantoran. Area permukiman di sekitar tapak memiliki tingkat kebisingan lebih rendah. Oleh karena itu, vegetasi dan

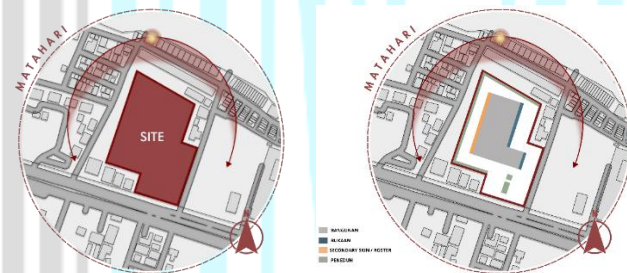
setback digubakan sebagai buffer, dengan zona semi-publik sebagai area transisi dan zona privat ditempatkan di bagian utara tapak yang lebih tenang.



Gambar 3 Analisis dan Konsep Kebisingan
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.3.3 Analisis dan Konsep Matahari

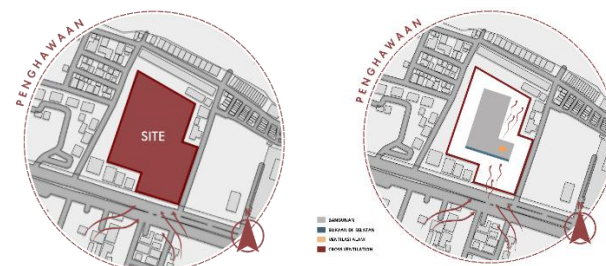
Tapak menerima paparan matahari dari timur hingga barat dengan intensitas cukup tinggi, terutama pada sore hari, sementara peneduh alami di sekitar tapak masih minim. Untuk mengurangi panas berlebih, bangunan diorientasikan memanjang utara-selatan dengan bukaan lebih optimal di sisi timur dan dikurangi di sisi barat. Perlindungan tambahan diberikan melalui secondary skin dan vegetasi peneduh di sekitar bangunan.



Gambar 5 Analisis dan Konsep Matahari
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.3.4 Analisis dan Konsep Penghawaan

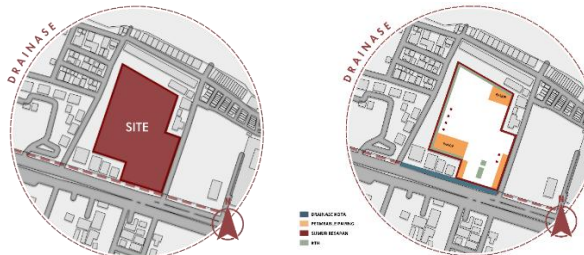
Arah angin dominan berasal dari selatan dengan kondisi udara yang relatif panas, namun tapak memiliki potensi penghawaan alami yang baik. Bukaan selatan dimanfaatkan untuk menangkap aliran udara, didukung ventilasi silang, void, dan ceiling tinggi agar sirkulasi udara lebih optimal.



Gambar 6 Analisis dan Konsep Penghawaan
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.3.5 Analisis dan Konsep Drainase

Tapak memiliki saluran drainase kota di sepanjang Jalan Adi Sucipto, namun tingginya permukaan keras di sekitar kawasan meningkatkan potensi limpahan air hujan dan mengurangi area resapan. Oleh karena itu, diterapkan sistem drainase berkelanjutan melalui permeable paving, sumur resapan, ruang terbuka hijau, dan bioswale, dengan saluran drainase eksisting dimanfaatkan sebagai outlet utama setelah pengolahan awal.



Gambar 7 Analisis dan Konsep Drainase
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.4 Analisis Pengguna dan Kebutuhan Ruang

Agricultural Research Hub di rancang sebagai wadah yang mengintegrasikan berbagai fungsi seperti penelitian, edukasi, demonstrasi, produksi, dan pelatihan. Dengan keberagaman fungsi tersebut, fasilitas ini melibatkan berbagai jenis pengguna yang mendukung aktivitas baik di dalam maupun di luar bangunan, antara lain peneliti, akademisi atau mahasiswa, petani atau praktisi, pengelola dan staf administrasi, mitra industri, pengunjung, serta staf servis. Oleh karena itu, ruang-ruang yang direncanakan dikelompokkan berdasarkan fungsi, kebutuhan fasilitas, dan sifat ruang. Berikut merupakan pengelompokan ruang beserta kebutuhan fasilitas dan sifat ruang yang direncanakan dalam *Agricultural Research Hub*.

Tabel 1 Analisis Kelompok Ruang

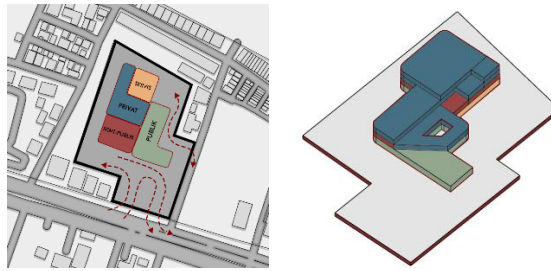
Kelompok Ruang	Kebutuhan Fasilitas	Sifat Ruang
Area Utama (Riset & Pengembangan)	Laboratorium Basah	Privat
	Laboratorium Kering	Privat
	Ruang Istirahat Peneliti	Privat
	Ruang Analisis Data	Privat
	Ruang Penyimpanan Sampel	Privat
	Ruang Istirahat Peneliti	Privat
	Meeting Room	Privat
	Ruang Penimapan Alat (gudang)	Privat
	Ruang Steril (cuci alat)	Privat
	Toilet Peneliti	Privat
Area Demonstrasi	Pantry	Privat
	Ruang Display (Indoor Farming)	Publik
Area Edukasi	Greenroof (pengunjung)	Publik
	Ruang Eksperimen	Semi Publik
	Ruang Seminar	Semi Publik
	Perpustakaan	Publik
	Meeting Room	Semi Publik
	Seating Area	Semi-Publik
	Gudang	Servis
	Toilet (umum & difabel)	Servis

Kelompok Ruang	Kebutuhan Fasilitas	Sifat Ruang
Area Produksi	<i>Greenroof</i> (produksi)	Semi Publik
	Area Budidaya Hidroponik	Semi-Publik
	Area Pembibitan	Privat
	Gudang (alat & pupuk)	Privat
	Gudang Panen	Privat
Area Pelatihan	Ruang Pengolahan Hasil	Privat
	Ruang Workshop	Semi Publik
	Ruang Praktik	Semi Publik
	Seating Area	Semi-Publik
	Gudang	Servis
	R. Trainer	Privat
Area Pengelola	Toilet (umum & difabel)	Servis
	Ruang Kantor Staf	Privat
	<i>Meeting Room</i>	Privat
	Ruang Direktur	Privat
	Ruang Wakil Direktur	Privat
	Ruang Arsip	Privat
	Ruang <i>Fotocopy</i>	Semi-Publik
	Ruang IT / Server	Privat
	Toilet (umum & difabel)	Privat
	Pantry	Privat
Area Penunjang	Gudang	Servis
	<i>Lobby</i>	Publik
	Ruang Informasi	Publik
	Kafetaria	Publik
	Dapur Kafe	Privat
	Market (Hasil Pertanian)	Publik
	Mushola	Publik
	Toilet (umum & difabel)	Servis
	<i>Seating Area</i>	Publik
Area Servis	Gudang	Servis
	Toilet	Servis
	Ruang MEP (Air, Listrik, Kebakaran)	Servis
	Gudang	Servis
	Ruang Kebersihan	Servis
	Ruang Keamanan (<i>Security</i> + CCTV)	Servis
Area Outdoor / Lanskap	Pos Jaga	Servis
	Taman	Publik
	Jalur Pedestrian	Publik
	<i>Public Space</i>	Publik
	Area Parkir	Publik

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

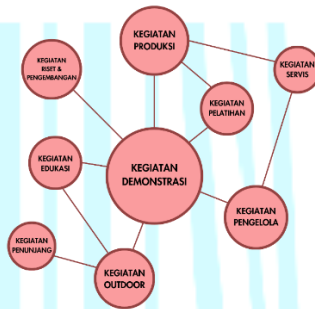
3.5 Analisis Kelompok dan Hubungan Ruang

Kelompok ruang pada Agricultural Research Hub di susun berdasarkan tingkat aksesibilitas. Zona publik ditempatkan di bagian depan, diikuti zona semi-publik sebagai area transisi. Zona privat berada di bagian belakang untuk kegiatan penelitian dan aktivitas internal, sedangkan zona servis ditempatkan di area paling belakang guna mendukung operasional bangunan tanpa mengganggu aktivitas utama.



Gambar 8 Zoning
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

Hubungan pola kegiatan pada *Agricultural Research Hub* disusun berurutan dari depan ke belakang. Area depan berisi kegiatan outdoor, penunjang, dan pengelola. Selanjutnya terdapat area demonstrasi sebagai pusat aktivitas yang ramai dikunjungi. Di belakangnya terdapat kegiatan edukasi dan pelatihan, sedangkan bagian paling belakang digunakan untuk riset dan pengembangan, produksi, serta servis yang bersifat lebih privat.



Gambar 9 Analisis Hubungan Pola Kegiatan
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.6 Analisis Besaran Ruang

Analisis besaran ruang dilakukan untuk menentukan kebutuhan luas tiap ruang secara tepat berdasarkan jenis kegiatan, jumlah pengguna, dan standar yang berlaku, sehingga terciptanya ruang yang fungsional dan efisien sesuai konsep perancangan.

Tabel 2 Total Besaran Seluruh Ruang

Kelompok Kegiatan	Besaran Ruang
Kegiatan Riset & Pengembangan	1.960,1 m ²
Kegiatan Demonstrasi	1.532,3 m ²
Kegiatan Edukasi	1.107,6 m ²
Kegiatan Produksi	9.940 m ²
Kegiatan Pelatihan	435 m ²
Kegiatan Pengelola	379,05 m ²
Kegiatan Penunjang	1.026,5 m ²
Kegiatan Servis	1.176,1 m ²
Total Besaran Seluruh Ruang	17.556,65 m²

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

1. Analisis KDB (Koefisien Dasar Bangunan)

KDB maksimum adalah 60%

Luas dasar bangunan = Luas lahan × KDB

$$= 15.000 \times 60\%$$

$$= 9.000 \text{ m}^2$$

Maka maksimal luas dasar bangunan yang dapat digunakan adalah 9.000 m²

2. Analisis KLB (Koefisien Lantai Bangunan)

Berdasarkan data Perwali Kota Surakarta Nomor 33 Tahun 2023 tentang RDTR Kota Surakarta bahwa KLB Jalan Arteri Primer dengan zona KPI (Kawasan Peruntukan Industri) didapatkan KLB sebesar 6.

$$\begin{aligned} \text{Luas lantai bangunan} &= \text{KLB} \times \text{Luas Lahan} \\ &= 6 \times 15.000 \\ &= 90.000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah lantai} &= \text{Luas lantai bangunan} : \text{Luas dasar bangunan} \\ &= 90.000 : 9.000 \\ &= 10 \text{ Lantai} \end{aligned}$$

Maka bangunan dapat dikembangkan maksimal 10 lantai. Meskipun ketentuan tapak memungkinkan pengembangan bangunan hingga 10 lantai, perancangan *agricultural research hub* ini direncanakan hanya setinggi 4 lantai.

3. Analisis KDH (Koefisien Dasar Hijau)

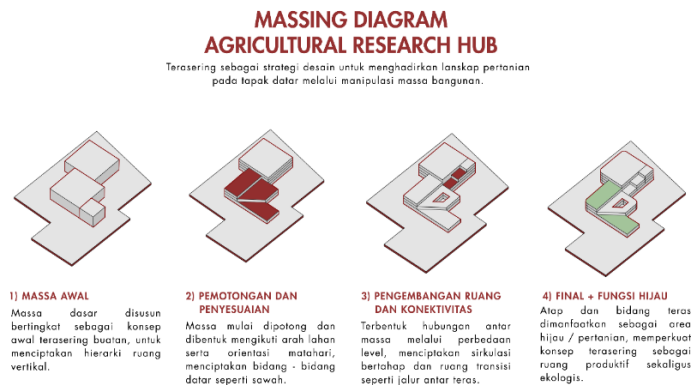
KDH minimal adalah 20%, oleh karena itu KDH direncanakan 40% untuk menyeimbangkan KDB 60% sehingga proporsi tapak lebih optimal.

$$\begin{aligned} \text{Luas Ruang Terbuka Hijau} &= \text{Luas lahan} \times \text{KDH} \\ &= 15.000 \times 40\% \\ &= 6.000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Maka luas lahan untuk dasar hijau atau ruang terbuka hijau sebagai area vegetasi adalah 6.000 m²

3.7 Analisis Bentuk dan Tata Massa

Alternatif penataan massa disusun untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan bentuk, orientasi, dan susunan bangunan pada tapak. Pendekatan ini bertujuan menghasilkan komposisi massa yang optimal, responsif terhadap kondisi lingkungan, serta mendukung fungsi dan konsep perancangan yang direncanakan.



Gambar 10 Massing Diagram
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.8 Konsep Struktur, Utilitas, dan Material

3.8.1 Konsep Struktur

Tabel 3 Konsep Struktur

No	Elemen Struktur	Sistem yang Digunakan	Konsep Penerapan	Fungsi dalam Desain
1	Pondasi	Pondasi Borepile + Batu kali	Borepile untuk bangunan dengan lantai tinggi, batu kali untuk bangunan ringan / area non-struktural	Menyalurkan beban ke tanah keras dan menyesuaikan jenis beban pada tiap bagian bangunan.
2	Struktur Utama	Rangka beton bertulang (kolom & balok)	Grid struktur mengikuti modul terracing.	Menopang beban vertikal dan memberikan fleksibilitas ruang.
3	Plat Lantai	Plat beton bertulang (flat slab / balok anak)	Disusun split level sesuai undakan terracing.	Membentuk hierarki ruang dan perbedaan elevasi.
4	Dinding Penahan (Retaining Wall)	Beton bertulang (retaining wall)	Diterapkan pada sisi teras dengan media tanam.	Menahan tekanan tanah pada area green roof.
5	Struktur Atap	Plat beton bertulang + sistem green roof	Atap difungsikan sebagai area pertanian.	Menahan beban tanah, air, dan vegetasi
6	Sistem Drainase	Floor drain, talang, pipa vertikal	Air mengalir dari teras atap ke bawah	Mencegah genangan & mendukung irigasi alami
7	Core (inti bangunan)	Core beton bertulang (shear wall)	Ditempatkan di bagian massa berlantai 4	Sebagai elemen kaku penahan gaya lateral (angin / gempa)
8	Sirkulasi Vertikal	Tangga, ramp beton, dan lift.	Menghubungkan tiap level bertingkat.	Mempermudah akses antar lantai dan mendukung konsep pergerakan terracing.

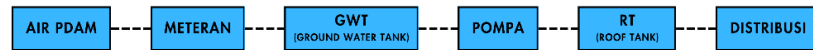
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.8.2 Konsep Utilitas

Konsep utilitas pada Agricultural Research Hub dirancang untuk mendukung operasional yang efisien dan berkelanjutan, dengan sistem air bersih yang bersumber dari air PDAM, air sumur, dan air hujan, serta pengelolaan air kotor yang dibedakan menjadi grey water dan black water. Sistem proteksi kebakaran dilengkapi hydrant, sprinkler, dan alarm, sementara kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN dengan dukungan genset sebagai cadangan.

1. Air Bersih

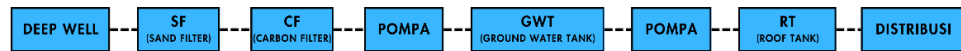
A. Air PDAM



Gambar 11 Konsep Air PDAM

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

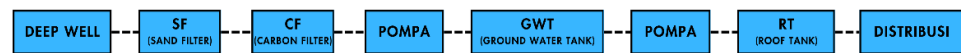
B. Air Sumur



Gambar 12 Konsep Air Sumur

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

C. Air Hujan



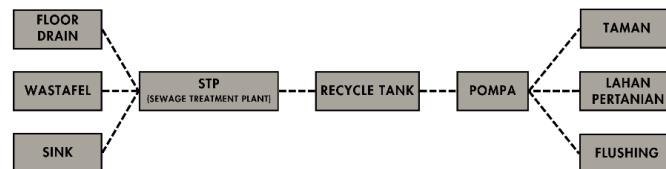
Gambar 13 Konsep Air Sumur

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

2. Air Kotor

Sistem air kotor pada bangunan dibedakan menjadi grey water dan black water untuk memudahkan pengolahan yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

A. Grey Water



Gambar 14 Konsep Grey Water

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

B. Black Water



Gambar 15 Konsep Black Water

(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

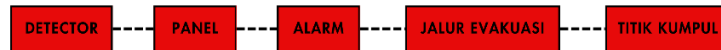
3. Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan dilengkapi dengan hydrant, sprinkler, dan alarm untuk memastikan keamanan serta penanganan kebakaran secara cepat dan efektif.



Gambar 16 Konsep Hydrant & Sprinkler

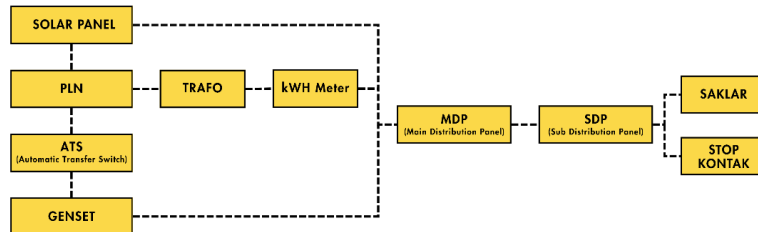
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)



Gambar 17 Konsep Alarm
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

4. Sistem Jaringan Listrik

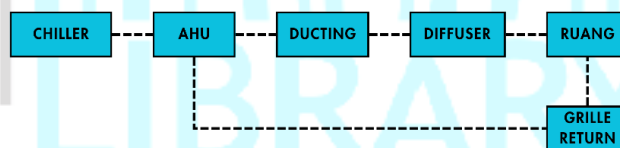
Sistem jaringan listrik pada bangunan bersumber dari PLN dan Solar panel dan didukung oleh genset sebagai cadangan untuk menjamin ketersediaan energi yang stabil dan berkelanjutan.



Gambar 18 Konsep Jaringan Listrik
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

5. Sistem AC Central

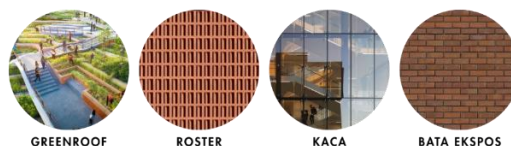
Sistem AC Central adalah sistem pengkondisian udara terpusat yang menggunakan chiller dan AHU untuk menghasilkan serta mendistribusikan udara dingin ke seluruh ruang melalui ducting. Udara dari ruangan kemudian dikembalikan melalui return grille untuk didinginkan kembali secara berulang, sehingga suhu dalam bangunan tetap stabil dan efisien.



Gambar 19 Konsep AC Central
(Sumber : Analisis Penulis, 2026)

3.8.3 Konsep Material

Agricultural Research Hub dirancang dengan material yang mendukung aktivitas pertanian sekaligus menciptakan kenyamanan termal dan visual. Penggunaan roster berfungsi sebagai penyaring cahaya dan sirkulasi udara alami, sehingga membantu mengurangi panas berlebih.



Gambar 20 Konsep Material
(Sumber : Dokumen Penulis, 2026)

3.9 Konsep Arsitektur

3.9.1 Konsep Eksterior

Konsep eksterior pada *Agricultural Research Hub* dirancang untuk mencerminkan karakter bangunan yang menyatu dengan alam, melalui penggunaan material alami, elemen hijau, serta pengolahan fasad yang responsif terhadap iklim.



Gambar 21 Konsep Eksterior
(Sumber : Dokumen Penulis, 2026)

3.9.2 Konsep Interior

Konsep interior pada *Agricultural Research Hub* dirancang dengan menghadirkan aktivitas pertanian di dalam bangunan sebagai bagian dari ruang, sehingga menciptakan suasana yang alami, sehat, dan interaktif.



Gambar 22 Konsep Interior
(Sumber : Dokumen Penulis, 2026)

4. PENUTUP

Perancangan *Agricultural Research Hub* di Surakarta dengan pendekatan Human-Centered Workplace melalui sistem farm-to-office diharapkan dapat menjadi wadah yang mengintegrasikan kegiatan penelitian, edukasi, produksi, dan demonstrasi pertanian dalam satu kawasan yang berkelanjutan. Penerapan konsep ini tidak hanya mendukung pengembangan inovasi pertanian, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang sehat, nyaman, dan produktif. Melalui perancangan yang responsif terhadap kebutuhan pengguna serta kondisi lingkungan, *Agricultural Research Hub* diharapkan mampu menjadi pusat pengembangan pertanian modern yang mendukung ketahanan pangan dan kemajuan sektor pertanian di Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Surakarta, 2026. *Kota Surakarta Dalam Angka 2026*. s.l.:Badan Pusat Statistik Kota Surakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2025. *Statistik Indonesia 2025*. s.l.:Badan Pusat Statistik.
- Caplow, T., 2011. Building Integrated Agriculture: Philosophy and Practice. *Heinrich Böll Foundation: Urban Development and Urban Lifestyles of the Future 2009*, pp. 48-51.
- Chalil, D., 2025. Indonesia Journal of Agricultural Research (INJAR). *TALENTA*.
- Comas, J., 2012. Why has small-scale irrigation not responded to expectations with tradisional subsistence farmers along the Senegal River in Mauritania?. *Science Direct*, Volume 110, pp. 152-161.
- Dewey, J., 1961. *Democracy and Education: An Introduction to The Philosophy of Education*. s.l.:Macmillan.
- FAO, 2017. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2017*. s.l.:Food and Agriculture Organization.
- Gotz, L., 2013. Wheat export restrictions and domestic market effects in Russia and Ukraine during the food crisis. *Science Direct*, Volume 214-226, p. 38.
- ISO 9241-210, 2019. Human-centered design for interactive systems. *ISO*.
- Kalantari, F., 2017. Opportunities and Challenges in Sustainability of Vertical Farming: A Review. *Journal of Landscape Ecology(2018)*, Volume 11.
- Kari, T. & Vainio, H., 2020. Humanizing the workplace: The role of workplace environment in knowledge work..
- Khaeruman & Hanafiah, H., 2019. Perbandingan Kualitas Produk Sayur dan Buah pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kota Serang dalam Penerapan Strategi Pemasaran. *Majalah Ilmiah Bijak*, Volume 16, pp. 110-120.
- Kolb, D. A., 1984. *Experiential learning: Experience as The Source of Learning and Development*. s.l.:Prentice Hall.
- Marten, G. G., 2001. *Human Ecology Basic Concepts for Sustainable Development*. 1st ed. London: Earthscan Publications.
- Muslim, A. F., Widadie, F. & Sutrisno, J., 2024. Analisis Rantai Pasokan Mentimun di Pasar Induk Kota Surakarta. *Universitas Malikussaleh*, Volume 9.
- Nazir, M., 2014. *Metode Penelitian Terapan*. [Online] Available at: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1134981>
- Nugroho, Y., Setiawan, H. & Wibowo, A., 2018. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dan Ketahanan Pangan: Studi Kasus di Daerah Perkotaan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, Volume 12(1), pp. 112-125.

- Pradjasasmitha, M. A., Udzmah, N., Saputri, S. D. & Hidayatullah, A. F., 2023. Perbandingan Tingkat Kualitas Produk Sayuran pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Ngaliyan Kota Semarang dalam Perspektif Biologi. *Jurnal AGRIFO*, Volume 8.
- Purnomo, E., 2021. Ketahanan Pangan dan Aksesibilitas: Analisis di Kota Surakarta. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi*, Volume 12(1), pp. 58-73.
- Rohmah, W., Ramadhani, M. & Amri, G. F., 2024. Ketahanan Pangan Kota Surakarta sebagai Kota Urbanisasi di Jawa Tengah. *Jurnal Bengawan Solo Pusat Kajian Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta*, Volume 3, pp. 37-44.
- Sahsabilla, M., Selfiah, R. & Veranita, M., 2022. Lingkungan Kerja terhadap Stres Kerja pada Pegawai. *Journal of Management and Bussines (JOMB)*, Volume 4.
- Sari, et al., 2020. Dampak Urbanisasi terhadap Ketahanan Pangan di Kota Surakarta. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, Volume 8(3), pp. 92-104.
- Shepotylo, Tarr, O. & David, 2012. The Structure of Import Tariffs in the Russian Federation. *Open Knowledge*.
- Simoese, A. C., 2022. Designing human-robot collaboration (HRC) workspaces in industrial settings: A systematic literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, Volume 62, pp. 28-43.
- Specht, K., 2013. Urban Agriculture of The Future: an Overview of Sustainability Aspects of Food Production in and on Building. *Springer Nature*, Volume 31, pp. 33-51.
- Stanton, J. & Caiazza, R., 2023. Agricultural Value Chains - Some Selected Issues. *Interchopen*.
- Stephens, E., Timsina, J. & Wijk, M. v., 2023. Agricultural Systems. *Science Direct*.
- Sugiarto, M. & Rizki, D., 2021. Perubahan Penggunaan Lahan dan Implikasinya terhadap Ketahanan Pangan di Perkotaan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Pangan*. Volume 15(1), pp. 45-59.
- Suriasumantri, J. S., 2009. *Filsafat ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. [Online] Available at: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=479342>
- Suryana, A., 2014. Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025 : Tantangan dan Penanganannya. Volume 32, pp. 123-135.
- UIN Sunan Ampel Surabaya, 2024. *Jasa Riset Terapan (Applied Research) untuk Bisnis, BUMN, dan Pemerintahan*. [Online] Available at: <https://uinsa.ac.id/jasa-ri-set-terapan-applied-research-untuk-bisnis-bumn-dan-pemerintahan>
- Widodo, A., 2020. Pengembangan Pertanian Perkotaan sebagai Strategi Ketahanan Pangan di Kota-Kota Besar. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, Volume 22(4), pp. 67-80.
- Winarno, B. & Pratio, G. A., 2022. Penyusunan Dokumen Tematik Ekonomi Makro (Cerdas Pangan). *Jurnal Bengawan Solo : Pusat Kajian Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta*, Volume 1, pp. 133-147.