

BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Dalam perancangan "Perancangan Interior Edu Wisata Pertanian Tanaman Pangan Utama di Kota Bandung ", penting untuk memiliki panduan dan dukungan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perancangan yang sedang dilakukan. Dalam hal ini, informasi dan perbedaan yang relevan dalam perancangan harus dieksplorasi melalui penelitian yang ada.

Tabel 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya (*State of the Art*)

No	Judul Jurnal dan Peneliti	Tahun, Tempat Penelitian dan Jenis	Metode Penelitian	Perbandingan Yang Dijadikan Alasan Tinjauan Penelitian
1	Perancangan Interior Pusat Informasi dalam Wisata Edukasi Pertanian di Desa Karanglo, Klaten, Jawa Tengah Peneliti: <ul style="list-style-type: none">• Angela Budihartono• Purnama E.D.	2017, Karanglo, Klaten, Jawa Tengah, Jurnal Intra vol. 5, No 2	Metode yang digunakan yaitu wawancara dengan pengurus dan petani yang terlibat di Laboratorium Lapangan Petani, serta mencari data literatur dan data tipologi.	Hasil Penelitian ini digunakan sebagai patokan peneliti yang menunjukkan bagaimana fasilitas yang dirancang pada Pusat Informasi dalam Wisata Edukasi Pertanian Serta penggunaan konsep yang memadukan dengan unsur pertanian sehingga tidak menghilangkan identitas pertanian pada perancangan tersebut dan

	<p>Tedjokoeseo mo</p> <ul style="list-style-type: none"> • I Nyoman Adi Tiaga 			<p>perancangan dapat menarik minat pengunjung baik masyarakat lokal maupun dari daerah lain.</p>
2	<p>Edukasi Pertanian Anak Sekolah Untuk Menunjang Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) Dalam Upaya Mencapai Kedaulatan Pangan</p> <p>Peneliti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ikhyari Fatati Noryana 	<p>2017, Indonesia</p>		<p>Dari Penelitian ini memiliki Dampak jangka panjang dari implemantasi kegiatan ekstrakuler atau edukasi pertanian pada anak sekolah dasar karena bisa meningkatkan minat anak-anak terhadap bidang pertanian yang akan berlanjut menjad i generasi muda yang tertarik da n memahami pentingnya pertanian untuk pembangunan nasional. Sehingga dari penelitian bisa mendapatkan bagaimana pentingnya meningkatkan minat pada kalangan anak – anak hingga dewasa untuk sector pertanian.</p>

3	<p>Integrasi Program Ruang Pertanian, Ruang Publik dan Ruang Wisata Dalam Perancangan Bangunan Vertical Urban Agriculture di Surabaya</p> <p>Peneliti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deny Indra Prasetyo • Asri Dinapradipta 	<p>2018, Surabaya, Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 7, No 2</p>	<p>Metode desain <i>hybrid architecture</i> metode desain <i>context analysis</i> metode <i>ecological architecture</i></p>	<p>Hasil Penelitian ini digunakan sebagai patokan desain fasilitas pertanian <i>Vertical Urban Agriculture</i> yang dapat menggabungkan kegiatan pertanian di dalamnya, seperti penanaman tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan secara vertikal. Hal ini memungkinkan pemanfaatan lahan yang terbatas di perkotaan untuk produksi pangan lokal yang berkelanjutan.</p>
4	<p>Potensi dan Strategi Pengembangan Kampung Flory sebagai Kawasan Wisata Berbasis Masyarakat</p> <p>Peneliti:</p>	<p>2020, Sleman, Jurnal J. Agroland 27 (1) : 45-59</p>	<p>kualitatif dengan pendekatan studi kasus dan analisis menggunakan AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)</p>	<p>Hasil Penelitian ini digunakan sebagai Pengembangan produk wisata yang bergantung pada potensi maupun informasi terkini. Peranan untuk meningkatkan kunjungan wisatawan melalui produk</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Achmad Septio • Tuti Karyani 			<p>pariwisata yang dikemas sedemikian rupa agar memiliki keunikan yang khas dan berbeda dengan produk pariwisata pesaing lain yang sejenis.</p>
5	<p>Perancangan Interior Agrowisata Salak di Desa Sibeta, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem</p> <p>Peneliti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I Kadek Agus Pastika • I Wayan Mudra • Ida Ayu Dyah Maharani 	<p>2022, Desa Sibetan, Jurnal Vastukara, Volume 1 No 1</p>	<p>definisi, teliti, data, ide, implemtasi.</p>	<p>Hasil Penelitian ini sebagai masukan untuk menerapkan konsep yaitu menciptakan interior serta kawasan wisata pertanian yang lebih interaktif dimana pengunjung dapat melihat, memetik, dan menyaksikan proses pengolahan tanaman pertanian tersebut sehingga pengunjung tidak hanya berkreasi saja tetapi pengunjung juga mendapat pengetahuan yang lebih luas tentang budidaya tanaman pertanian seperti pangan.</p>

2.2 Studi Literatur

Menurut Departemen Pertanian (2022), Pertanian merupakan suatu kegiatan budidaya tanaman atau hewan untuk terpenuhinya suatu kebutuhan manusia akan pangan, bahan baku industri, obat-obatan, dan sebagainya. Pertanian juga mencakup pengelolaan lahan pertanian, produksi, pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk pertanian. pertanian di bagi menjadi beberapa jenis diantaranya :

1. Pertanian pangan, yaitu pertanian yang berfokus pada produksi tanaman pangan.
2. Pertanian hortikultura, yaitu pertanian yang berfokus pada produksi buah-buahan, sayuran, bunga, dan tanaman hias.
3. Pertanian perkebunan, yaitu pertanian yang berfokus pada produksi tanaman perkebunan seperti kopi, teh, karet, kelapa sawit, dan cokelat.
4. Peternakan, yaitu kegiatan produksi hewan seperti sapi, ayam, kambing, dan ikan.
5. Perikanan, yaitu kegiatan produksi ikan, udang, dan kerang di perairan.
6. Pertanian organik, yaitu pertanian yang menggunakan metode organik dan tidak menggunakan bahan kimia sintetis.
7. Pertanian vertikal, yaitu pertanian yang dilakukan pada lahan yang terbatas dengan cara menanam di atas tumpukan.
8. Pertanian hidroponik, yaitu pertanian yang dilakukan tanpa menggunakan tanah dan menggunakan air sebagai media tumbuh.
9. Pertanian urban, yaitu pertanian yang dilakukan di kota, biasanya pada lahan-lahan terbatas seperti atap bangunan atau pekarangan rumah.
10. Pertanian satwa liar, yaitu kegiatan produksi hewan liar seperti kelinci, burung, dan biawak.

2.2.1 Definisi Pertanian Tanaman Pangan

Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Pertanian tanaman pangan adalah suatu kegiatan produksi pertanian yang berfokus pada

produksi tanaman pangan yang ditanam untuk dikonsumsi atau diolah menjadi makanan. Pertanian tanaman pangan meliputi kegiatan mulai dari pemilihan benih, pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit, hingga panen dan pasca panen. Tujuannya adalah untuk memproduksi tanaman pangan dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat.

Tanaman pangan yang umum ditanam dalam pertanian tanaman pangan antara lain padi, jagung, kedelai, kacang hijau, ubi jalar, ubi kayu, singkong, dan beberapa jenis tanaman pangan lainnya.

Pertanian tanaman pangan memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Oleh karena itu, pengembangan pertanian tanaman pangan menjadi salah satu prioritas pembangunan pertanian di berbagai negara.

2.2.2 Definisi Tanaman Pangan Utama

Jenis-jenis tanaman penghasil pangan sangat bervariasi, dan terdapat istilah "tanaman pangan utama" yang mengacu pada jenis-jenis tanaman pangan yang ditanam secara luas, memiliki produksi yang cukup signifikan, dan dikonsumsi relatif merata oleh berbagai lapisan masyarakat. Negara menargetkan pengembangan jenis-jenis tanaman pangan utama untuk mencapai kedaulatan pangan.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat 7 jenis tanaman pangan utama di Indonesia, yaitu kelompok biji-bijian (padi dan jagung), kelompok polong setahun atau kelompok kacang - kacang (kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau), dan kelompok umbi-umbian (ubi kayu dan ubi jalar).

Cakupan tanaman pangan utama mencakup aspek ekonomi, botani, proteksi, manajemen kesuburan lahan, dan teknik budi daya tanaman, dengan tujuan untuk memenuhi 4 aspek ketahanan pangan, yaitu

ketersediaan, stabilitas ketersediaan, keterjangkauan, dan konsumsi pangan.

2.2.3 Jenis Tanaman Pertanian Pangan Utama

Tabel 2 Jenis Tanaman Pangan Utama Indonesia

Jenis tanaman	Kandungan gizi setiap 100 g bahan mentah			
	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Energi (kJ)
Padi (beras putih)	80.00	7.13	0.66	1,528
Jagung kuning (biji/pipilan)	74.00	9.40	4.74	1,528
Kedelai (biji tua mentah)	30.16	36.49	19.94	1,866
Kacang tanah (biji tua)	21.00	25.00	48.00	2,385
Kacang hijau (biji tua)	62.63	23.86	1.15	1,452
Ubi kayu (segar, tanpa kulit)	38.00	1.40	0.28	670
Ubi jalar (segar, tanpa kulit)	20.10	1.60	0.10	359

Sumber : Budi Daya Tanaman Pangan Utama (2020)

(<https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/LUHT434403-M1.pdf>)

Diakses pada 10 April 2023

1. Padi

Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia, tanaman padi merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Padi menjadi sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan juga sebagai bahan baku utama untuk industri makanan. Selain itu, padi juga memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan ekonomi negara.

Untuk mencapai produktivitas yang optimal, Kementerian Pertanian RI menyatakan bahwa pengelolaan tanaman padi harus dilakukan secara intensif dan berkelanjutan. Beberapa upaya yang dilakukan antara lain penggunaan benih unggul, pemupukan yang tepat, pengendalian hama dan penyakit, dan pengelolaan air yang baik.

2. Jagung

Menurut Kementerian Pertanian, jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan penting di Indonesia. Jagung banyak dibudidayakan di berbagai wilayah, terutama di Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Kegiatan budidaya jagung di Indonesia dilakukan oleh petani kecil hingga besar, baik secara tradisional maupun modern.

Jagung memiliki potensi besar sebagai bahan pangan karena kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Selain itu, jagung juga dapat diolah menjadi berbagai produk makanan seperti tepung jagung, mi jagung, dan pop corn. Jagung juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri seperti pakan ternak, bioetanol, dan bahan bakar nabati. Kementerian Pertanian. (2021)

3. Kedelai

Menurut sumber dari Kementerian Pertanian Indonesia, kedelai merupakan tanaman pangan yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan protein nabati dan minyak. Selain itu, kedelai juga dapat diolah menjadi berbagai produk seperti tempe, tahu, susu kedelai, dan lain-lain.

Di Indonesia, kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang strategis. Produksi kedelai di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun, meskipun masih bergantung pada impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kementerian Pertanian. (2021)

4. Kacang Tanah

Menurut Kementerian Pertanian Indonesia, kacang tanah adalah salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Kacang tanah memiliki potensi yang besar sebagai sumber protein nabati, serat, dan energi.

Kacang tanah juga memiliki keunggulan sebagai tanaman yang dapat tumbuh di berbagai jenis lahan, termasuk lahan marginal dan lahan kering. Selain itu, kacang tanah juga dapat tumbuh secara musiman atau dalam sistem tanam tumpang sari dengan tanaman lain, sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Kementerian Pertanian. (2021).

5. Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kacang hijau memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, seperti dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengontrol gula darah, serta membantu menurunkan berat badan. Selain itu, kacang hijau juga mengandung protein nabati yang tinggi dan dapat dijadikan bahan baku dalam industri pangan. (Agrofarm.id. 2022)

6. Ubi Kayu

Pertanian tanaman ubi kayu merupakan salah satu sektor pertanian yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Ubi kayu adalah tanaman yang tahan terhadap berbagai jenis musim dan cocok ditanam di daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi.

Menurut Kementerian Pertanian tahun 2019 Ubi kayu merupakan komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi yang

tinggi, terutama sebagai bahan baku industri tepung tapioka dan pangan alternatif. Selain itu, ubi kayu juga memiliki kandungan gizi yang tinggi dan cocok dikonsumsi sebagai makanan pokok. Beberapa daerah di Indonesia juga telah mengembangkan produk olahan ubi kayu seperti keripik, dan kue-kue tradisional. (Kementerian Pertanian tahun 2019)

7. Ubi Jalar

jalar merupakan salah satu tanaman pangan penting yang memiliki nilai gizi tinggi dan cocok untuk tumbuh di wilayah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri.

Ubi jalar memiliki berbagai jenis dan varietas, di antaranya ubi jalar putih, kuning, oranye, dan ungu. Selain itu, ubi jalar juga memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti karbohidrat, serat, vitamin, dan mineral. (Kementerian Pertanian. 2017).

2.2.4 Sejarah Pertanian Pangan

Sejarah pertanian pangan dimulai sejak zaman prasejarah ketika manusia masih hidup sebagai pemburu dan pengumpul. Pada masa itu, manusia mulai mempelajari cara menanam dan memelihara tanaman liar yang dapat dimakan. Tanaman pertama yang ditanam manusia adalah padi-padian seperti gandum dan jelai.

Pada abad ke-10 Masehi, sistem irigasi telah ditemukan dan digunakan secara luas di wilayah Asia untuk memperluas lahan pertanian pangan. Pada abad ke-16, penjelajah Eropa membawa tanaman pangan seperti jagung, kentang, dan tomat dari Amerika ke Eropa dan Asia, yang memperkaya jenis tanaman pangan yang dapat ditanam.

Pada masa Revolusi Industri di abad ke-18, perkembangan teknologi mempercepat produksi pertanian pangan dengan menggunakan mesin-mesin pertanian. Teknologi seperti traktor, mesin pengolahan tanah, dan alat-alat panen modern meningkatkan efisiensi dan produksi pertanian pangan.

Pada abad ke-20, pengembangan teknologi genetik dan pemuliaan tanaman membawa revolusi baru dalam produksi pertanian pangan. Tanaman pangan dapat dimodifikasi untuk tahan terhadap hama dan penyakit, tahan terhadap cuaca ekstrem, dan dapat tumbuh lebih cepat dan menghasilkan hasil yang lebih besar.

Namun, seiring dengan perkembangan teknologi, praktik pertanian pangan konvensional yang menggunakan pestisida dan pupuk kimia juga membawa dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, saat ini terdapat gerakan untuk mengembangkan pertanian pangan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. (Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2016)

2.2.5 Sejarah Pertanian Masa Bercocok Tanam



Gambar 1 Pertanian Masa Bercocok Tanam
(Sumber: Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2019)

Pada buku Sejarah Pertanian Indonesia yang diterbitkan oleh (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2019) Pada zaman pertanian awal, manusia prasejarah telah menghasilkan beberapa hasil pertanian seperti keladi, sukun, uwi, pohon rumbia (sagu), pisang, durian, manggis, rambutan, duku, salak, kelapa, labu air, jawawut, dan padi gogo. Untuk biji-bijian, mereka kemungkinan tidak menanamnya dalam lubang tanam, melainkan menaburkannya langsung di atas tanah karena belum mengetahui cara menanam biji atau benih. Mereka hanya menanam potongan batang tanaman (Poesponegoro dan Notosusanto 1984). Untuk memenuhi kebutuhan protein hewannya, mereka berburu hewan seperti babi hutan, sapi, ayam, kijang, dan ikan.

Pada masa ini mereka sudah mengenal padi, tetapi belum menjadi makanan utama. Berdasarkan penelitian ilmiah oleh Soedewo berdasarkan data arkeologi, padi telah dibudidayakan di Asia sejak zaman Neolitikum, sekitar 7.000-5.000 SM. Temuan sisa-sisa padi di Situs Hemudu, Zhejiang, Cina menjadi dasar penelitian ini. Di Indonesia, data tentang budidaya padi ditemukan di Situs Ulu Leang yang menurut peneliti Glover berasal dari 1.400 SM. Selain itu, juga ditemukan di Situs Sembiran dan Pacung yang diperkirakan berasal dari 910-790 SM (Soedewo 2012).

Masyarakat pada masa bercocok tanam diperkirakan sudah mengenal irigasi karena untuk menanam keladi, makanan pokok pada masa itu, dibutuhkan banyak air. Mereka membuat pematang atau undag-undagan (daerah dataran tinggi) yang dilengkapi dengan saluran air (Poesponegoro Notosusanto dan 1984).

Umbi-umbian menjadi makanan pokok bagi masyarakat prasejarah karena memiliki beberapa keunggulan. Umbi-umbian dapat tumbuh baik di tanah yang subur maupun kurang subur, tahan terhadap penyakit, dan masa panennya cepat. Pengolahan umbi-umbian juga relatif mudah,

dapat langsung dibakar atau direbus (Restiyadi, 2012). Perkakas yang digunakan sangat sederhana, hanya menggunakan sudip untuk menggali umbi-umbian.

Pada masa tersebut, manusia juga memiliki pengetahuan tentang teknik pengeringan bahan makanan. Sukun, yang merupakan makanan pokok selain keladi, dikeringkan agar bisa bertahan lama dan digunakan sebagai bekal saat melakukan perjalanan ke daerah lain (Poesponegoro dan Notosusanto 1984).

Selain hanya memproduksi makanan untuk konsumsi sendiri, pada masa itu juga mulai dikenal perdagangan melalui sistem barter. Biasanya, hasil panen, perkakas, gerabah, dan perhiasan digunakan sebagai alat tukar-menukar dalam sistem barter.

Selain menghasilkan perkakas dari batu, pada masa tersebut juga ditemukan alat-alat batu yang digunakan dalam ritual keagamaan. Salah satu contohnya adalah batu dakon, yang terbuat dari batu yang dipahat dengan bentuk bulat-bulat seperti papan congklak. Batu dakon ini diduga digunakan sebagai tempat untuk meletakkan sesaji, namun ada juga yang berpendapat bahwa batu dakon berfungsi sebagai media penanggalan seperti yang digunakan oleh masyarakat Baduy (dikenal sebagai kolenjer). Jika batu dakon pada waktu itu digunakan sebagai alat penanggalan, maka mereka memiliki pengetahuan tentang kapan waktu yang tepat untuk menanam dan panen dalam kegiatan pertanian mereka (Paeni dan Mundardjito, 2009).

2.2.6 Komonditas Binaan Ditjen Tanaman Pangan

Dalam Keputusan Menteri Pertanian nomor 104 tahun 2020 mengenai komoditas binaan Ditjen Kementerian Pertanian, disebutkan bahwa Tanaman pangan yaitu padi, palawija, kacang – kacangan dan umbi umbian, uraian mengenai komonditas tanaman pangan sebagai berikut:

Tabel 3 Komonditas Binaan Ditjen Tanaman Pangan

No.	Nama Indonesia	Nama Latin
I.	Padi	<i>Oryza sativa</i> L.
II.	Palawija:	
1.	Gandum	<i>Triticum spp.</i>
2.	Hotong	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv
3.	Jagung	<i>Zea mays</i> L.
4.	Juwawut	<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R.Br.
5.	Shorgum	<i>Sorghum spp.</i>
6.	Hanjeli	<i>Cox lacryma-jobi</i> L.
7.	Soba	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench
III.	Kacang-kacangan dan Umbi-umbian:	
1.	Gadung	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.
2.	Ganyong	<i>Canna discolor</i> Lindl.
3.	Garut	<i>Maranta arundinacea</i> L.
4.	Gembili	<i>Dioscorea esculents</i> (Lour.) Burkill
5.	Iles-iles	<i>Amorphophallus oncophyllus</i> Prain ex Hook. f.
6.	Kacang Gude/Hiris	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.
7.	Kacang Hijau	<i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek
8.	Kacang Rawai	<i>Phaseolus lunatus</i> L.
9.	Kacang Tanah	<i>Arachis hypogaea</i> L.
10.	Kacang Tunggak	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.
11.	Kedelai	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.
12.	Kimpul	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott
13.	Kacang Merah	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.
14.	Kacang Nagara	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp ssp. <i>cylindrica</i> (L.) Verdc.

No.	Nama Indonesia	Nama Latin
15.	Kacang Bogor	<i>Vigna subterranea</i> (L.) Verdc.
16.	Kacang Koro Benguk	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.
17.	Kacang Komak	<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet
18.	Kacang Koro Pedang	<i>Canavalia gladiata</i> (Jacq.) DC.
19.	Porang	<i>Amorphophallus muellen</i> Blume
20.	Suweg	<i>Amorphophallus campanulatus</i> Decne.
21.	Talas Padang	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook.f.
22.	Talas Jepang (Satoimo)	<i>Colocasia antiquorum</i> var <i>esculenta</i> (L.)
23.	Talas Bogor	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott
24.	Talas Belitung	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott
25.	Ubi Jalar	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.
26.	Ubi Kayu	<i>Manihot esculenta</i> Crantz

Sumber : Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2020)

(01 - Renstra Ditjen Tanaman Pangan 2020-2024 Revisi 1 - 28 Desember 2020 - [110 Halaman.pdf](#))

Diakses pada 16 Febuari 2023

2.2.7 Definisi Budidaya Pangan

Budidaya pangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memproduksi bahan pangan secara terencana dan terorganisir. Tujuan utama dari budidaya pangan adalah untuk memenuhi kebutuhan pangan

manusia secara berkelanjutan. Dalam budidaya pangan, tanaman dan hewan dibudidayakan dengan menggunakan metode yang sesuai, seperti pemilihan bibit yang berkualitas, pengelolaan lahan yang baik, penggunaan pupuk dan pestisida yang tepat, serta penerapan praktik pertanian yang ramah lingkungan.

pengertian budidaya pangan menurut "Panduan Lengkap Budidaya Pangan Berkelanjutan" yang disusun oleh Departemen Pertanian dan Pangan Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa adalah sebagai suatu pendekatan yang mencakup semua aspek produksi pangan, mulai dari persiapan lahan, penanaman, pengelolaan air dan pupuk, pengendalian hama dan penyakit, hingga pemanenan dan pasca panen. Budidaya pangan berkelanjutan juga mengutamakan penggunaan sumber daya secara efisien, menjaga keseimbangan ekosistem, dan melibatkan partisipasi masyarakat dalam upaya mencapai kemandirian pangan.

2.2.8 Sejarah dan Teknik Budidaya Tanaman Pangan

1. Tanaman Padi

A. Sejarah Padi

Padi merupakan sebuah tanaman pertanian kuno, memiliki asal-usulnya dari dua benua, yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Padi termasuk dalam kelompok tanaman pangan berjenis rumput yang tumbuh berumpun dan termasuk dalam genus *Oryza L.* *Oryza L* tersebar di daerah tropis dan sub tropis seperti Asia, Afrika, Amerika, dan Australia. Bukti sejarah menunjukkan bahwa penanaman padi sudah dimulai sekitar 3000 tahun SM di Zhejiang, Cina. Fosil butir padi dan gabah juga ditemukan sekitar 100-800 SM di Hastinarpur, Uttar Pradesh, India. Padi juga ditemukan di berbagai negara seperti Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, dan Vietnam. Hal ini

menunjukkan bahwa padi dapat ditemukan di wilayah Asia secara luas

Secara spesifik, padi memiliki dua asal-usul berbeda. Jenis *Oryza Fatua Koenig* dan *Oryza Sativa L* berasal dari benua Asia, sedangkan jenis *Oryza Stapfii Roschev* dan *Oryza Glaberima Steund* berasal dari benua Afrika, terutama di wilayah Afrika Barat. Padi yang umum ditemui saat ini merupakan hasil persilangan antara jenis *Oryza Officinalis* dan *Oryza Sativa F Spontania*. Di Indonesia, awalnya tanaman padi ditanam di tanah kering dengan menggunakan sistem ladang. Namun, kemudian para petani berupaya untuk meningkatkan hasil panen dengan memberikan pengairan pada lahan yang memiliki curah hujan yang rendah. (Suhendra, 2019)

B. Taksonomi Padi

Melibatkan klasifikasi tanaman ini berdasarkan beberapa tingkatan, mulai dari tingkat tertinggi hingga tingkat terendah. Berikut adalah klasifikasi tanaman padi berdasarkan tingkatannya:

Kerajaan: Plantae (Tumbuhan)

Divisi: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas: Liliopsida (Tumbuhan berkeping satu)

Ordo: Poales (Rumput-rumputan)

Famili: Poaceae (Rumput-rumputan)

Genus: *Oryza*

Spesies: *Oryza sativa* (Padi beras)

C. Syarat Budidaya Padi

Dalam bercocok tanam padi, terdapat beberapa syarat yang perlu diperhatikan agar padi dapat tumbuh dengan baik hingga

masa panen. Syarat tumbuh padi berbeda-beda tergantung pada jenis padi yang ditanam. Berikut adalah syarat tumbuh padi berdasarkan jenisnya:

1. Padi Gogo atau Padi Ladang:

- Padi gogo umumnya ditanam di dataran tinggi dan tidak memerlukan pengairan buatan. Ketersediaan air bagi padi gogo bergantung pada curah hujan.
- Padi gogo membutuhkan curah hujan minimal 200 mm per bulan, dan harus terjadi selama minimal 4 bulan berturut-turut.
- Lahan untuk menanam padi gogo harus berhumus, dengan struktur tanah yang remah dan memiliki kandungan air dan udara yang cukup. Padi gogo mendapatkan air dari curah hujan.
- Ketebalan tanah yang disarankan untuk menanam padi gogo adalah 25 cm, dengan jenis tanah yang bervariasi mulai dari berliat, berdebu halus, berlempung halus, hingga tanah kasar, tetapi harus memiliki ketersediaan air yang mencukupi. Lahan yang memiliki banyak batu tidak disarankan untuk menanam padi gogo, kecuali jika persentase batunya kurang dari 50%.
- pH tanah yang ideal untuk menanam padi gogo berkisar antara 4,0 hingga 8,0.

2. Padi Sawah:

- Padi sawah ditanam di lahan dataran rendah yang membutuhkan pengairan selama masa tanam hingga masa panen.
- Struktur tanah yang cocok untuk menanam padi sawah adalah tanah berstruktur lumpur yang subur, dengan ketebalan tanah antara 18-22 cm. Tanah harus berlempung

berat atau memiliki lapisan keras sekitar 30 cm di bawah permukaan tanah.

- Selain struktur tanah, kelembaban tanah juga harus dijaga agar padi dapat tumbuh dengan subur. Kelembaban tanah yang ideal untuk menanam padi sawah berkisar antara pH 4,0 hingga 7,0. Penggenangan lahan sawah akan menciptakan kelembaban tanah dengan pH sekitar 7,0 (Suhendra 2019).

D. Pengolahan Tanah Padi

Berikut ini adalah cara pengolahan tanah untuk budidaya padi gogo:

- Bersihkan lahan yang akan digunakan dari tanaman pengganggu dan rumput serta perbaiki pematang dan saluran drainase.
- Bajak tanah dua kali dengan kedalaman 25-30 cm dan balik posisi tanah.
- Pada pembajakan kedua, tambahkan pupuk organik sebanyak 20 ton/ha.
- Gari tanah untuk meratakan dan menghaluskan permukaan tanah.
- Biarkan tanah tetap dalam kondisi tersebut sampai hujan turun.

E. Penanaman Padi

Penanaman padi gogo dilakukan pada awal musim hujan, setelah terjadi dua atau tiga kali hujan di bulan Oktober-November. Ada dua metode penanaman yang dapat digunakan:

- Metode dalam lubang tanam: Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 3-5 cm dan jarak tanam 20 x 20 cm. Setiap lubang

ditanami dengan 5-7 butir benih, kemudian ditutup dengan pupuk kandang, abu atau debu, atau tanah halus.

- Metode dalam larikan: Alur tanam dibuat menggunakan kayu yang berujung runcing. Jarak antara alur adalah 60 cm dengan kedalaman 3 cm. Benih ditaburkan di dalam alur tersebut.
- Untuk penanaman padi sawah, benih ditanam dalam larikan dengan jarak tanam 20 x 20 cm, 25 x 25 cm, 22 x 22 cm, atau 30 x 20 cm. Jarak tanam ini tergantung pada varietas padi, kesuburan tanah, dan musim saat penanaman benih. Jarak tanam yang lebih lebar diperlukan jika padi memiliki jumlah anakan yang banyak. Pada daerah pegunungan, jarak tanam biasanya lebih rapat daripada daerah dataran rendah karena bibit padi tumbuh lebih lambat. Biasanya, 2-3 batang bibit ditanam pada kedalaman 3-4 cm. (Suhendra 2019)

F. Pemeliharaan Padi

Pada pemeliharaan tanaman padi gogo, tindakan yang perlu dilakukan meliputi penyiangan dan pembumbunan, penyulaman, pemupukan, dan penyemprotan pestisida.

- Penyiangan dan pembumbunan padi gogo dilakukan secara mekanis dengan menggunakan cangkul kecil, sabit, atau tangan pada usia 3-4 minggu dan 8 minggu setelah tanam. Pembumbunan dilakukan sebelum muncul malai sekitar 1-2 minggu setelah tanam.
- Penyulaman padi gogo dilakukan pada usia 1-3 minggu setelah tanam untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh dengan baik.
- Pemupukan padi gogo melibatkan penggunaan pupuk organik seperti pupuk hijau *Crotalaria Juncea* atau pupuk kandang matang yang ditanam selama 4-6 bulan. Pupuk organik ini

ditanam dengan dosis 10-30 ton/ha. Pupuk anorganik seperti Urea, TSP, dan KCI juga digunakan dengan dosis yang sesuai pada masa tanam yang tepat.

- Penyemprotan pestisida dilakukan secara rutin, biasanya setiap 1-2 minggu, tergantung pada intensitas serangan hama dan penyakit yang terjadi. (Suhendra, 2019)

G. Panen Padi

- Tanaman padi dapat dipanen ketika sekitar 95% butir padi telah menguning, biasanya sekitar 33-36 hari setelah berbunga. Pada saat panen, bagian bawah malai masih sedikit terdapat gabah hijau, dan kadar air pada gabah sekitar 21-26%, dengan jumlah butir padi hijau yang rendah.
- Proses panen padi dilakukan dengan mengeringkan sawah selama 7-10 hari sebelum masa panen. Saat panen, digunakan sabit yang tajam untuk memotong pangkal batang. Hasil panen kemudian disimpan dalam wadah atau tempat yang telah disiapkan sebelumnya.
- Selain metode tradisional, ada juga opsi menggunakan mesin untuk melakukan panen padi, seperti reaper binder. Penggunaan mesin ini dapat menghemat waktu. Panen padi dengan cara tradisional biasanya membutuhkan waktu sekitar 15 jam untuk setiap hektar. Namun, dengan menggunakan mesin, waktu yang dibutuhkan hanya sekitar 6 jam untuk panen 1 hektar.

2. Tanaman Jangung

A. Sejarah Jagung

Menurut Weatherwax (1954, 1955) dan Mangelsdorf (1974), nenek moyang tanaman jagung berasal dari tanaman liar yang tumbuh di dataran tinggi Meksiko atau Guatemala. Namun, teori ini

tidak bertahan lama dan Randolph (1959) mengemukakan bahwa nenek moyang tanaman jagung sebenarnya berasal dari kerabat liar tanaman jagung. Longley (1941) menyatakan bahwa jagung merupakan hasil mutasi dan seleksi alami dari teosinte.

Menurut Iltis dan Doebley (1980), jagung dan teosinte merupakan dua subspecies dari *Zea mays*. Namun, pandangan ini tidak diterima secara luas. Wilkes (1979) dan Goodman (1995) merangkum teori asal usul tanaman jagung menjadi empat kategori, yaitu: melalui proses persilangan dan fiksasi genetik, evolusi langsung dari teosinte menjadi jagung modern; terpisahnya teosinte dan jagung selama proses evolusi dan berasal dari nenek moyang yang sama; kemajuan genetik dalam proses teosinte menjadi jagung; dan persilangan antara teosinte dengan rumput liar dan keturunannya menjadi jagung.

Secara genetik, teosinte dan jagung adalah individu yang terpisah. Kromosom teosinte berbeda dengan jagung. Namun, melalui interaksi manusia dan adanya variasi genetik baru pada populasi teosinte yang masuk ke genom jagung, terjadi transformasi dari teosinte menjadi jagung menurut Gallinat (1988).

Studi filogenetik menunjukkan bahwa jagung merupakan keturunan langsung dari teosinte (*Zea Mays* ssp. *Parviglumis*). Kedua tanaman tersebut memiliki 10 pasang kromosom, dan persilangan antara jagung dengan teosinte menghasilkan keturunan yang subur.

Perbedaan antara jagung dan teosinte terletak pada karakteristik tongkol, biji, dan glume. Jagung memiliki tongkol yang tertutup oleh kelobot, biji tidak mudah lepas dari tongkol, dan glume tidak keras. Sementara itu, teosinte memiliki biji yang jatuh dengan sendirinya

saat matang, tongkol kecil dengan enam baris biji atau lebih, dan glume yang keras.

Pada abad ke-16 dan awal abad ke-17, jagung mulai menyebar ke Asia Tenggara. Tanaman jagung ini kemudian banyak dibudidayakan di Indonesia, Filipina, dan Thailand.

B. Taksonomi Jagung

Tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Subdivisi: Angiospermae

Kelas: Monocotyledoneae

Ordo: Poales

Famili: Poaceae

Genus: *Zea*

Spesies: *Zea mays L.*

C. Syarat Budidaya Jagung

Tanaman jagung memiliki kemampuan untuk tumbuh di berbagai lingkungan dan berhasil baik di wilayah tropis, mulai dari dataran rendah hingga ketinggian 3.000 meter di atas permukaan laut (dpl), dengan curah hujan yang berkisar antara tinggi hingga rendah sekitar 500 mm per tahun menurut Dowswell et al. (1996).

Tanaman jagung mencapai pertumbuhan optimal pada tanah dengan tekstur lempung, lempung berdebu, dan lempung berpasir, dengan struktur tanah yang gembur dan pH antara 5,5 hingga 7,5, serta kemiringan tanah kurang dari 8%. Drainase yang baik dan kelembaban tanah di atas 40% juga merupakan faktor penting yang mendukung pertumbuhan jagung.

Umur panen jagung dipengaruhi oleh suhu dan ketinggian tempat penanaman. Di dataran rendah, umur jagung berkisar antara 3-4 bulan, sedangkan di dataran tinggi di atas 1000 meter dpl, umur panen jagung dapat berkisar antara 4-5 bulan. Setiap kenaikan ketinggian tempat penanaman sebesar 50 meter dpl akan menyebabkan penundaan umur panen jagung sekitar satu hari (Hyene 1987).

Di Indonesia, jagung dapat ditemukan di seluruh wilayah karena kondisi tanah dan iklim yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya jagung. Tanaman jagung dapat ditanam tanpa persyaratan dan pemeliharaan yang khusus. Beberapa daerah utama penghasil jagung di Indonesia meliputi Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, D.I Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Budidaya jagung di daerah Jawa Timur dan Madura dilakukan secara intensif karena kondisi tanah dan iklim yang sangat mendukung.

E. Pengelompokan Jagung

Pengelompokkan jagung dapat dilakukan berdasarkan umur dan bentuk bijinya. Dalam pengelompokkan berdasarkan umur, terdapat tiga golongan sebagai berikut:

- Jagung berumur pendek (genjah): Jagung jenis ini dapat dipanen dalam rentang waktu antara 75 hingga 90 hari. Contoh varietas jagung genjah meliputi genjah warangan, genjah kertas, abimanyu, dan arjuna.
- Jagung berumur sedang (tengahan): Jagung jenis ini dapat dipanen dalam rentang waktu antara 90 hingga 120 hari. Contoh varietas jagung menengah meliputi hibrida C1, hibrida CP1 dan CP2, hibrida IPB 4, hibrida pioneer 2, malin, metro, dan pandu.

- Jagung berumur panjang: Jagung jenis ini membutuhkan waktu lebih dari 120 hari untuk dipanen. Contoh varietas jagung berumur panjang meliputi kania putih, bastar, kuning, bima, dan harapan.

F. Penanaman Jagung

Penanaman jagung juga pemilihan benih yang berkualitas tinggi untuk menghasilkan jagung berkualitas terbaik. Berikut adalah tahapan penanaman jagung:

- Benih jagung yang akan ditanam perlu dilakukan perlakuan benih dengan menggunakan metalaksil sebanyak 2 gram per kilogram benih yang dicampur dengan 10 ml air. Perlakuan benih ini bertujuan untuk mencegah serangan penyakit pada tanaman jagung.
- Pilih benih jagung yang berkualitas tinggi dengan tingkat daya tumbuh lebih dari 95%. Biasanya, benih akan mulai tumbuh setelah sekitar 4 hari setelah ditanam.
- Lakukan persiapan lahan untuk penanaman jagung. Persiapan lahan harus disesuaikan dengan jenis tanahnya. Jika tanah sudah cukup gembur, tidak perlu dilakukan pengolahan tambahan. Namun, jika tanah memiliki kandungan liat yang tinggi, perlu dilakukan pengolahan tanah secara intensif.
- Penanaman jagung dimulai dengan mencangkul tempat penanaman benih dan kemudian memberikan pupuk kandang atau kompos sekitar 50-75 gram per lubang cangkul. Pemberian pupuk kandang dilakukan sekitar 3-7 hari sebelum penanaman. Selain itu, perlu diperhatikan jarak tanam antara benih. Jarak tanam yang dianjurkan adalah 70 cm x 20 cm dengan 1 benih per lubang tanam, atau 75 cm x 40 cm dengan 2 benih per lubang tanam.
- Pemupukan dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu 7 hari setelah penanaman, 28-30 hari setelah penanaman, dan 45-50 hari

setelah penanaman, menggunakan pupuk urea. Pada tahap pemupukan akhir, Bagan Warna Daun (BWD) digunakan untuk menentukan jumlah pupuk yang akan diberikan pada tanaman jagung.

- Penyiangan dilakukan dua kali selama masa tanam. Penyiangan pertama dilakukan pada 14-20 hari setelah penanaman menggunakan cangkul, sedangkan penyiangan kedua tergantung pada perkembangan gulma (rumput).
- Penyakit yang sering ditemukan pada tanaman jagung adalah penyakit bulai dan jamur. Untuk penyakit bulai, dapat diberikan ridhomil atau saromil, sedangkan untuk penyakit jamur, disemprotkan dengan fungisida. Penyemprotan dilakukan pada bagian tanaman di bawah tongkol segera setelah terindikasi gejala penyakit jamur.
- Irigasi diperlukan selama musim kemarau dengan interval lima kali yaitu pada 15, 30, 45, 60, dan 75 hari setelah penanaman. Hal ini karena jagung sangat membutuhkan air pada fase tersebut.

H. Panen Jagung

Umumnya, masa panen jagung adalah sekitar 100 hari setelah penanaman, tetapi hal ini juga tergantung pada jenis varietas jagung yang ditanam. Tanda-tanda bahwa jagung sudah siap dipanen adalah daun jagung atau kulit biji jagung telah mengering, berwarna kekuningan, dan terdapat tanda hitam di pangkal tempat biji melekat pada tongkol.

3. Tanaman Kedelai

A. Sejarah Kedelai

Kedelai telah dikembangkan secara budidaya oleh manusia sejak sekitar tahun 2500 SM dan berasal dari Daratan Cina. Tanaman kedelai pertama kali ditemukan di wilayah Mansjuria dan

Cina Bagian Timur, di mana tumbuh tanaman kedelai liar yang dikenal sebagai *Glycine ussuriensis*. Seiring dengan perkembangan perdagangan lintas negara pada awal abad ke-19, kedelai juga menyebar ke berbagai negara seperti Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika.

Pada awalnya, kedelai hanya digunakan sebagai bahan makanan biasa di tempat asalnya, tanpa diolah menjadi produk makanan tertentu. Namun, ketika diketahui bahwa kedelai memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi, baru kemudian kedelai mulai digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan.

Di Indonesia, budidaya kedelai dimulai pada abad ke-17 sebagai tanaman pangan dan pupuk hijau. Saat ini, tanaman kedelai dapat ditemukan secara luas di wilayah dataran rendah, seperti pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Utara (Gorontalo), Lampung, Sumatera Selatan, dan Bali.

B. Taksonomi Kedelai

Tingkatan pengelompokan taksonomi untuk kedelai dimulai dari tingkatan tertinggi hingga terendah dengan jenis pengelompokan sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Divisio: Spermatophyta

Sub divisio: Angiospermae

Classis: Dicotyledoneae

Ordo: Polypetales

Familia: Leguminosae (Papilionaceae)

Genus: *Glycine*

Spesies: *Glycine Max L.*

C. Syarat Budidaya Kedelai

Tanaman kedelai memiliki preferensi untuk tumbuh di daerah dengan iklim tropis dan subtropis. Mereka lebih menyukai iklim yang kering daripada yang lembab. Untuk pertumbuhannya yang optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan sekitar 100-400 mm per bulan, tetapi curah hujan antara 100-200 mm per bulan dianggap ideal.

Suhu juga menjadi faktor penting dalam pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu yang diperlukan berkisar antara 21-34 derajat Celsius, namun suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah 23-27 derajat Celsius. Untuk perkecambahan biji kedelai, suhu sekitar 30 derajat Celsius diperlukan.

Pada saat panen, hasil yang lebih baik dapat dicapai jika kedelai dipanen selama musim kemarau. Hal ini mempengaruhi waktu pemasakan biji kedelai dan pengeringan hasil panen.

Selain faktor iklim, curah hujan, dan suhu, media tanam juga perlu diperhatikan dalam menanam kedelai. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi harus memastikan ketersediaan air yang cukup. Jagung dapat menjadi indikator tanah yang baik untuk ditanami kedelai. Jika tanah cocok untuk ditanami jagung, maka tanah tersebut juga cocok untuk kedelai. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada berbagai jenis tanah selama drainase dan aerasi tanah cukup baik.

Bakteri *Rhizobium* perlu diberikan pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai sebelumnya. Namun, jika tanah tersebut pernah ditanami kacang panjang, pemberian bakteri *Rhizobium*

tidak diperlukan. Tanah yang berkapur atau bekas ditanami padi dapat menjadi pilihan yang baik untuk menanam kedelai, karena kondisi tekstur tanahnya masih baik dan tidak memerlukan pemupukan awal.

Kehadiran bahan organik atau humus dalam tanah juga penting untuk pertumbuhan kedelai, karena dapat meningkatkan kualitas tanah dan menyediakan sumber makanan bagi mikroorganisme yang melepaskan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Tanah berpasir juga bisa digunakan untuk menanam kedelai selama pasokan air dan unsur hara bagi tanaman cukup. Namun, tanah yang memiliki kandungan liat tinggi harus memiliki drainase dan aerasi yang baik agar tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air saat hujan lebat.

Kisaran pH tanah yang ideal untuk pertumbuhan kedelai adalah antara 5,8 hingga 7,0. Meskipun tanaman kedelai masih dapat tumbuh pada pH 4,5, pertumbuhannya akan sangat lambat dan terjadi keracunan aluminium. Proses nitrifikasi dan pertumbuhan bakteri penambat nitrogen juga akan terhambat.

D. Pengolahan Lahan

Persiapan tanah yang akan digunakan untuk menanam kedelai. Persiapan tanah terbagi menjadi dua, yaitu untuk tanah bekas ditanami padi rendah tidak memerlukan pengolahan tanah secara intensif, sedangkan untuk persiapan dengan pengolahan tanah intensif dilakukan.

Pada sawah tadah hujan, sebaiknya dilakukan pencangkulan sebanyak dua kali. Setelah pencangkulan pertama, tanah yang akan

ditanami kedelai dibiarkan terbuka selama 5-7 hari agar terkena sinar matahari dan angin.

Pada pencangkulan kedua dilakukan pemupukan, pemerataan, pengemburan, dan pembersihan tanah dari sisa akar. Sebaiknya terdapat jarak sekitar 3 minggu antara waktu pengolahan tanah dan penanaman.

Setelah dilakukan pencangkulan, bedengan perlu dibuat dengan lebar 50-60 cm dan tinggi 20 cm menggunakan cangkul atau bajak. Jika akan menggunakan drainase, jarak antara satu drainase dengan yang lainnya sekitar 3-4 m.

Setelah pembuatan bedengan, diperlukan pemberian kapur pada tanah yang akan ditanami kedelai untuk mendapatkan hasil yang baik. Pengapuran dilakukan 1 bulan sebelum masa tanam dengan dosis 2-3 ton/ha. Kapur dapat disebar di permukaan tanah dan dicampur hingga lapisan olah tanah sekitar 15 cm. Pengapuran dilakukan agar pH tanah meningkat sesuai dengan yang diinginkan pada musim tanam.

Kapur yang digunakan dapat berupa kapur halus atau kapur kasar, namun kapur halus memberikan reaksi yang lebih cepat. Sumber kapur dapat berupa batu kapur atau kapur tembok. Pemberian kapur dilakukan setiap 3-4 tahun sekali, bukan setiap masa tanam.

E. Penanaman Kedelai

Jarak tanam antara lubang tanam kedelai perlu diatur agar tanaman memiliki ruang tumbuh yang seragam dan mudah untuk dijaga kebersihannya. Jarak tanam umumnya menggunakan pola 30 x 20 cm, 25 x 25 cm, atau 20 x 20 cm. Setelah menentukan

jarak tanam, lubang tanam dibuat dengan kedalaman sekitar 5 cm sesuai dengan pola pembajakan yang dilakukan. Jarak antara alur satu dengan alur lainnya sekitar 50-60 cm, sedangkan untuk alur ganda adalah sekitar 20 cm.

Ada tiga cara penanaman kedelai, yaitu sistem tanaman tunggal, tanaman campuran, dan tumpangsari. Pada sistem tanaman tunggal, seluruh lahan ditanami dengan kedelai untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sistem ini membutuhkan lahan yang kering namun memiliki cukup pasokan air. Keuntungan lainnya adalah mempermudah pengendalian hama dan penyakit. Namun, sistem ini juga rentan terhadap penyebaran hama dan penyakit, sehingga memerlukan perhatian khusus. Jarak tanam untuk sistem tanaman tunggal adalah sekitar 20 x 20 cm, 20 x 35 cm, atau 20 x 40 cm.

Sistem penanaman kedelai yang kedua adalah sistem tanaman campuran. Sistem ini harus memperhatikan beberapa syarat, seperti umur tanaman yang tidak terlalu berbeda, tanaman yang satu dengan yang lain tidak bersaing secara signifikan, jenis hama dan penyakit yang serupa atau salah satu tanaman memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta tanaman yang digunakan merupakan palawija, misalnya kedelai dengan kacang tanah, jagung, atau ketela pohon. Sistem penanaman kedelai yang ketiga adalah sistem tumpangsari. Pada sistem ini, penyediaan air harus selalu tersedia, seperti pada lahan sawah dengan irigasi. Kedelai ditanam secara bersamaan dengan tanaman lain untuk mendapatkan hasil yang baik.

Waktu penanaman kedelai juga perlu diperhatikan. Kedelai sebaiknya ditanam menjelang akhir musim hujan ketika tanah sudah sedikit kering tetapi masih memiliki cukup kelembaban,

karena umur kedelai berdasarkan varietas yang dianjurkan berkisar antara 75-120 hari. Waktu penanaman dapat bervariasi di setiap daerah. Jika kedelai ditanam di tanah tegalan, waktu tanam yang optimal adalah pada awal musim hujan. Jika ditanam di lahan sawah, waktu tanam yang tepat adalah menjelang akhir musim hujan. Sedangkan jika ditanam di lahan sawah dengan irigasi, waktu tanam yang baik adalah awal hingga pertengahan musim kemarau.

F. Pemeliharaan

Setelah melakukan proses penanaman kedelai, perhatian terus-menerus harus diberikan pada tanaman tersebut. Kedelai biasanya mulai tumbuh dalam waktu 5-6 hari setelah masa tanam. Jika ada benih kedelai yang gagal tumbuh sebanyak 10%, sebaiknya segera diganti dengan benih yang baik. Penyulaman terbaik dilakukan pada sore hari.

Penyiangan juga merupakan langkah penting dalam budidaya kedelai agar memberikan hasil yang baik. Penyiangan dilakukan dengan mengikis gulma yang tumbuh menggunakan tangan atau kuret. Pada lahan yang luas, penyiangan dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida. Penyiangan pertama dilakukan saat tanaman kedelai berumur 2-3 minggu, sedangkan penyiangan kedua dilakukan setelah tanaman kedelai berbunga, sekitar 6 minggu setelah masa tanam. Pada penyiangan kedua, dapat dilakukan juga pemupukan tambahan.

Selain penyiangan, pembubunan juga perlu dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan pada akar tanaman kedelai. Luka pada akar dapat menjadi tempat bagi penyakit yang berbahaya.

Pemupukan pada tanaman kedelai bergantung pada jenis lahan dan kondisi tanah. Pada tanah bekas ditanami padi yang subur, pemupukan tidak diperlukan. Namun, pada tanah yang kurang subur, pemupukan dapat meningkatkan hasil panen. Berikut adalah dosis pemupukan yang tepat:

- Sawah dengan kondisi tanah subur: pupuk Urea = 50 kg/ha.
- Sawah dengan kondisi tanah subur sedang: pupuk Urea = 50 kg/ha, TSP = 75 kg/ha, dan KCl = 100 kg/ha.
- Sawah dengan kondisi tanah subur rendah: pupuk Urea = 100 kg/ha, TSP = 75 kg/ha, dan KCl = 100 kg/ha.
- Lahan kering dengan kondisi tanah kurang subur: pupuk kandang = 2000-5000 kg/ha, Urea = 50-100 kg/ha, TSP = 50-75 kg/ha, dan KCl = 50-75 kg/ha.

Kedelai membutuhkan kondisi tanah yang lembab dan tidak terlalu basah mulai dari penanaman hingga fase pengisian polong. Namun, menjelang masa panen, tanah sebaiknya dalam keadaan kering. Kekurangan air selama pertumbuhan dapat membuat tanaman menjadi kerdil bahkan dapat menyebabkan kematian. Penyemprotan pestisida diperlukan untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Jenis pestisida yang digunakan tergantung pada jenis hama yang ada.

G. Panen Kedelai

Kedelai siap dipanen ketika sebagian besar daun telah menguning, buah mulai mengubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan, retak-retak, atau polong sudah terlihat tua, batang berwarna kuning agak coklat, dan mulai menggundul.

Umumnya, kedelai dapat dipanen dalam rentang usia 75-110 hari, tergantung pada varietas dan ketinggian tempat. Untuk benih

kedelai, umur yang direkomendasikan adalah 100-110 hari agar bijinya matang sepenuhnya.

4. Tanaman Kacang Hijau

A. Syarat Budidaya Kacang Hijau

Kacang hijau dapat tumbuh dengan subur di tanah yang memiliki tekstur liat berlempung dan kaya akan bahan organik, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik. Tanah dengan struktur yang ideal adalah yang gembur dengan pH antara 5,8 hingga 7,0, tetapi lebih optimal dengan pH 6,7. Selain kondisi tanah yang menjadi persyaratan untuk pertumbuhan kacang hijau, iklim di daerah tempat tumbuhnya juga harus mendukung. Curah hujan yang optimal untuk daerah penanaman kacang hijau berkisar antara 50 hingga 200 mm per bulan. Suhu yang ideal adalah antara 25 hingga 27 derajat Celsius. Kelembaban udara sekitar 50-80% dan paparan sinar matahari yang cukup juga dibutuhkan. Kacang hijau dapat ditanam baik di lahan sawah maupun lahan kering. Pada lahan sawah, penanaman dilakukan pada awal musim kemarau atau pertengahan musim kemarau. Pada lahan kering, penanaman kacang hijau dilakukan pada awal musim hujan karena tanaman ini membutuhkan pasokan air yang berasal dari curah hujan.

B. Pengolahan Kacang Hijau

Pengolahan media tanam untuk kacang hijau dibagi menjadi dua, yaitu untuk lahan sawah (yang sebelumnya digunakan untuk menanam padi) dan lahan kering. Pada lahan sawah yang baru saja ditanami padi, tidak perlu dilakukan pengolahan tanah tambahan karena penyiapan lahan telah dilakukan sebelumnya. Namun, pada lahan sawah yang tidak pernah ditanami padi dalam waktu lama, pengolahan tanah yang lebih intensif diperlukan.

Untuk mencegah genangan air saat musim hujan, saluran drainase perlu dibuat. Saluran drainase ini memiliki lebar dan kedalaman sekitar 20-30 cm, dengan jarak maksimum antara saluran drainase sebesar 4 m.

Pada lahan kering (tegalan), pengolahan media tanam untuk kacang hijau harus dilakukan dengan lebih intensif. Lahan harus dibersihkan dari rumput dan dicangkul hingga gembur, serta dibuat petakan dengan panjang sekitar 3-4 meter.

Apabila tanah tegalan yang digunakan sebelumnya lebih berat, maka perlu dilakukan pembajakan dengan kedalaman sekitar 15-20 cm. Tanah tegalan yang sebelumnya ditanami dengan jagung, kedelai, atau tanaman gogo hanya memerlukan pengolahan tanah minimal.

C. Penanaman Kacang Hijau

Penanaman benih kacang hijau dilakukan dengan metode tugal, di mana jarak antara setiap tugal adalah 40 cm x 10 cm atau 40 cm x 10 cm, dan setiap lubang ditanami dengan 2 biji benih. Metode penanaman kacang hijau berbeda antara lahan sawah dan lahan tegalan. Pada lahan sawah, penanaman dilakukan pada musim kemarau setelah panen padi. Sedangkan pada lahan tegalan, penanaman dilakukan pada awal musim hujan hingga musim hujan.

D. Pemeliharaan Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau memiliki toleransi yang tinggi terhadap kekeringan, namun kelembaban tanah tetap menjadi faktor penting. Meskipun demikian, pengairan tetap diperlukan pada tahap-tahap kritis pertumbuhan tanaman, yaitu saat perkecambahan, menjelang berbunga (sekitar 25 hari setelah

tanam), dan pembentukan polong (sekitar 40-50 hari setelah tanam).

Pada tanah dengan tekstur ringan atau berpasir, biasanya dilakukan dua kali pengairan, yaitu pada umur 21 hari setelah tanam dan 38 hari setelah tanam. Pada tanah dengan tekstur berat, pengairan hanya dilakukan sekali.

E. Panen Kacang Hijau

Waktu panen kacang hijau bervariasi tergantung pada jenis varietas yang ditanam. Saat kacang hijau siap dipanen, polongnya akan berubah warna dari hijau menjadi hitam atau coklat, kering, dan mudah pecah. Proses panen dilakukan dengan cara memetik. Jumlah panen dapat dilakukan satu, dua, atau tiga kali tergantung pada varietas yang ditanam. Jika panen terlambat, dapat menyebabkan pecahnya polong di tempat. Setelah dipanen, hasil panen dapat langsung dijemur di atas lantai yang dilapisi terpal atau karung dengan ketebalan 2-3 cm. Kemudian, hasil panen perlu dibalik setiap 3 jam. Polong yang telah kering dapat dipukul-pukul untuk memecahkan kulitnya. Selanjutnya, biji kacang hijau dipisahkan dari kulit polong menggunakan nyiru, tampi, atau blower. Biji yang telah bersih kemudian dijemur kembali hingga kadar air mencapai 8-9%.

5. Tanaman Kacang Tanah

A. Sejarah Kacang Tanah

Selatan, khususnya dari Brazilia, dan tumbuh sebagai semak. Tanaman ini pertama kali ditanam oleh suku Indian, suku asli Amerika. Pada abad ke-17, kacang tanah diperkenalkan ke Indonesia oleh pedagang Spanyol, Cina, atau Portugis. Mereka membawa kacang tanah saat melakukan perjalanan dari Meksiko

ke Maluku. Saat ini, kacang tanah telah menyebar ke berbagai belahan dunia yang memiliki iklim tropis dan subtropis.

B. Syarat Budidaya Kacang Tanah

Kacang tanah dapat tumbuh optimal pada suhu sekitar 28-32°C. Jika suhu turun di bawah 10°C, pertumbuhan kacang tanah akan terhambat dan tanaman bisa menjadi kerdil dengan perkembangan bunga yang tidak sempurna. Curah hujan yang ideal untuk kacang tanah adalah 800-1300 mm per tahun. Hujan yang terlalu deras dapat menyebabkan bunga gugur dan menghambat penyerbukan oleh lebah. Hujan yang berkelanjutan juga dapat meningkatkan kelembaban tanah. Kelembaban udara yang diperlukan untuk kacang tanah berkisar antara 65-75%. Sinar matahari juga penting bagi pertumbuhan kacang tanah, terutama untuk kesehatan daun dan perkembangan biji.

Tanaman kacang tanah membutuhkan tanah yang gembur, berstruktur ringan, dan subur, dengan pH antara 6,0-6,5. Tanah yang memiliki drainase baik, tidak terlalu lumpur maupun terlalu kering, sangat cocok untuk kacang tanah. Kekurangan air dapat menyebabkan kacang tanah menjadi kering, kerdil, layu, dan bahkan mati. Sumber air utama untuk tanaman ini berasal dari sekitar lokasi penanaman. Tinggi tempat yang ideal untuk menanam kacang tanah adalah antara 500 meter di atas permukaan laut (dpl), meskipun beberapa varietas dapat tumbuh pada ketinggian yang berbeda.

C. Penanaman Kacang Tanah

Sebelum menanam benih kacang tanah, langkah persiapan yang perlu dilakukan adalah mengukur luas lahan yang akan digunakan untuk mengetahui jumlah benih yang dibutuhkan. Selain itu, kondisi lahan harus memenuhi persyaratan

pertumbuhan kacang tanah. Setelah melakukan persiapan lahan, langkah selanjutnya adalah membuka lahan untuk membersihkannya dari gulma dan akar tanaman sebelumnya. Tujuannya adalah agar akar tanaman kacang tanah dapat berkembang dengan baik dan menghindari adanya tumbuhan inang yang berpotensi menjadi tempat perkembangan hama dan penyakit.

Setelah membersihkan lahan dari sisa tanaman sebelumnya, lahan tersebut dapat dibajak menggunakan hewan ternak seperti kerbau dan sapi, atau menggunakan mesin traktor. Jika terdapat area yang sulit dijangkau saat pembajakan dilakukan, dapat dilakukan pencangkulan hingga tanah siap untuk penanaman.

D. Penanaman Kacang Tanah

Teknik penanaman kacang tanah harus memperhatikan beberapa faktor, seperti pola tanam, pembuatan lubang tanam, dan cara penanaman. Pola tanam harus disesuaikan dengan musim dan curah hujan agar penanaman dapat berjalan dengan baik. Pada tanah yang subur, jarak tanam benih kacang tanah dalam larikan adalah 40 x 15 cm atau 30 x 20 cm. Sedangkan pada tanah yang kurang subur, jarak tanam benih kacang tanah lebih rapat, yaitu 40 x 10 cm atau 20 x 30 cm. Setelah menentukan pola tanam, lubang tanam dibuat dengan kedalaman 3 cm menggunakan tugal sesuai dengan jarak yang telah ditentukan, tergantung pada kondisi tanah. Setelah itu, benih kacang tanah yang berkualitas tinggi dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dibuat. Setiap lubang tanam berisi satu atau dua biji benih, kemudian ditutupi dengan lapisan tipis tanah. Waktu yang paling ideal untuk menanam kacang tanah pada lahan kering adalah pada awal musim hujan. Sedangkan untuk lahan sawah, penanaman dilakukan pada bulan April-Juni (palawija I) atau bulan Juli-

September (palawija II). Jika menggunakan lahan yang baru dibuka, inokulasi rhizobium perlu dilakukan sebelum penanaman, dengan mencampurkan benih dengan inokulan sebanyak 4 gram per kilogram benih, dan benih tersebut harus ditanam dalam waktu maksimal 6 jam setelah inokulasi dilakukan.

E. Pemeliharaan Kacang Tanah

Setelah periode penanaman selesai, tanaman kacang tanah perlu diperhatikan dan dirawat melalui beberapa langkah, pengairan dan penyiraman, penyemprotan pestisida, serta perawatan lainnya. dilakukan sekitar 3-7 hari setelah penanaman jika terdapat benih yang mati atau tidak tumbuh. Disarankan untuk melakukan penyulaman dengan segera. Penyiangan diperlukan untuk mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman. Selain itu, penyiangan juga dilakukan untuk menghindari persaingan antara tanaman kacang tanah yang telah ditanam dengan gulma liar pada usia 5-7 hari. Pengairan dan penyiraman juga merupakan bagian penting dari perawatan tanaman kacang tanah, karena pengairan membantu menjaga kelembaban tanah. Pada musim kemarau, dapat digunakan mulsa untuk menjaga kelembaban tanah tetap terjaga. Namun, saat tanaman berbunga, penyiraman sebaiknya dihindari agar proses penyerbukan tidak terganggu. Selanjutnya, penyemprotan pestisida dilakukan untuk mengendalikan hama tanaman. Disarankan untuk melakukan penyemprotan pada sore atau malam hari. Jenis dan dosis pestisida yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis hama yang menyerang tanaman tersebut.

F. Panen Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah dapat dipanen dalam rentang waktu pendek sekitar 3-4 bulan atau dalam rentang waktu panjang

sekitar 5-6 bulan. Tanda-tanda bahwa tanaman kacang tanah siap dipanen adalah batangnya mulai mengeras, daun-daunnya mulai menguning dan sebagian mulai berguguran, polong kacang sudah terisi penuh, keras, dan memiliki warna coklat kehitam-hitaman. Proses pemanenan tanaman kacang tanah melibatkan memetik polong (buahnya) dan kemudian membersihkannya sebelum dijemur di bawah sinar matahari. Polong yang telah dipanen dibagi menjadi yang tua dan yang muda sesuai dengan tingkat kematangannya, sedangkan polong yang rusak atau busuk dibuang. Setelah itu, polong kacang tanah dapat digunakan sebagai benih, disimpan untuk dikonsumsi, dijual langsung, atau diolah menjadi produk makanan lainnya. Untuk penyimpanan polong, dapat dimasukkan ke dalam karung goni atau kaleng yang kedap udara, kemudian disimpan di gudang yang kering. Apabila polong kacang tanah ingin disimpan dalam bentuk biji kering, polong tersebut perlu dikupas menggunakan tangan atau alat pengupas kacang tanah, kemudian dijemur hingga kadar airnya mencapai 9% sebelum dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan.

6. Tanaman Ubi Kayu

A. Syarat Budidaya Ubi Kayu

- Tanaman membutuhkan tanah dengan struktur yang gembur agar umbi dapat terbentuk dan berkembang dengan baik. Pada tanah yang berat, disarankan untuk menambahkan pupuk organik.
- Tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga ketinggian 1500 m dpl, dengan suhu rata-rata antara 25o-27oC. Namun, beberapa varietas juga dapat tumbuh di ketinggian di atas 1500 m.
- Curah hujan yang dibutuhkan berkisar antara <500 mm hingga 5000 mm per tahun.

B. Pengolahan Tanah Ubi Kayu

- Pengolahan tanah bertujuan utama untuk memperbaiki struktur tanah, mengendalikan pertumbuhan gulma, dan menerapkan konservasi tanah guna mengurangi erosi permukaan.
- Pada tanah ringan atau gembur, cukup dilakukan satu kali pengolahan dengan membajak atau mencangkul, kemudian meratakan tanah dan langsung menanaminya.
- Pada tanah yang agak berat, perlu dilakukan pengolahan sebanyak 1-2 kali dengan membajak atau mencangkul, kemudian meratakan tanah dan membentuk bedengan atau guludan untuk penanaman selanjutnya.
- Pada tanah yang berat dan berair, pengolahan dilakukan sebanyak dua kali atau lebih dengan membajak atau mencangkul, kemudian membentuk bedengan atau guludan yang berfungsi sebagai saluran drainase.

C. Penanaman Ubi Kayu

Tanaman ubi kayu dapat ditanam 20 hari setelah penanaman tanaman kacang-kacangan, jagung, atau padi gogo, dengan populasi sebesar 90% dari populasi monokultur. Jarak tanam ubi kayu adalah (60 x 70) x 260 cm. Setelah panen tanaman kacang-kacangan, jagung, atau padi gogo pada musim hujan, akan terbentuk ruang kosong dengan lebar 260 cm antara baris ganda tanaman ubi kayu yang dapat dimanfaatkan untuk menanam tanaman kacang-kacangan seperti kacang tanah, kedelai, atau kacang hijau.

D. Pemeliharaan Ubi Kayu

- Untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman ubi kayu, langkah-langkah pencegahan dilakukan jika terjadi serangan. Salah satu hama yang umum ditemukan pada tanaman ubi kayu adalah tungau merah yang sering muncul saat musim kemarau.

- Untuk mengatasi serangan hama ini, metode yang digunakan adalah fumigasi dengan campuran larutan belerang dan larutan sabun. Sedangkan untuk penyakit yang sering terjadi adalah *Xanthomonas manihotis* (jenis bakteri) yang menyebabkan daun memiliki bercak-bercak seperti terkena air panas.
- Pengendalian dilakukan dengan menggunakan bakterisida untuk mengatasi serangan bakteri tersebut, dan juga penyakit bercak daun (*Cercospora henningsii*) yang biasanya menyerang daun yang sudah tua.

E. Panen Ubi Kayu

Masa panen ubi kayu tergantung pada varietas yang digunakan. Untuk varietas dengan masa panen singkat, panen dapat dilakukan antara 6-8 bulan setelah tanam, sedangkan varietas dengan masa panen lebih lama, panen dilakukan antara 9-12 bulan setelah tanam.

7. Tanaman Ubi Jalar

A. Syarat Budidaya Ubi Jalar

- Ubi jalar memiliki kemampuan tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dengan ketinggian antara 500 hingga 1.000 meter di atas permukaan laut. Suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan ubi jalar adalah sekitar 21-27 °C, dan curah hujan yang optimal berkisar antara 750-1500 mm/tahun, meskipun dapat tumbuh dengan curah hujan antara 500-5000 mm/tahun.
- Tanaman ubi jalar dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, namun yang paling ideal adalah tanah yang berpasir berlempung, gembur, kaya bahan organik, memiliki aerasi dan drainase yang baik, dengan rentang pH antara 5,5-7,5.
- Ubi jalar dapat ditanam baik di lahan tegalan maupun sawah bekas tanaman padi, terutama pada musim kemarau. Pada tahap awal pertumbuhannya, tanaman membutuhkan kelembaban

tanah yang cukup. Oleh karena itu, dalam penanaman di musim kemarau, penting untuk menyediakan sumber air yang memadai.

B. Pengolahan Tanah Ubi Jalar

- Tanah diperlakukan dan dibentuk menjadi guludan dengan lebar antara 40-60 cm dan tinggi antara 30-40 cm. Jarak antara puncak guludan dapat mencapai 80 cm atau 100 cm.
- Untuk tanah yang memiliki karakteristik berat, seperti tanah berlempung, disarankan untuk menambahkan 10 ton bahan organik per hektar guna meningkatkan kualitas tanah.

C. Penanaman Ubi Jalar

- Disarankan untuk menanam ubi jalar setelah musim hujan berakhir hingga pertengahan musim kemarau, terutama setelah panen padi.
- Stek pucuk ubi jalar dapat ditanam secara tegak atau miring dengan menyisipkan 2-3 ruas ke dalam tanah atau guludan. Jarak antar tanaman dalam barisan sebaiknya sekitar 20-30 cm, dengan populasi tanaman sekitar 33.000-50.000 tanaman per hektar.
- Ubi jalar juga dapat ditanam dalam sistem tumpangsari dengan tingkat naungan tidak melebihi 30%.
- Jika terdapat stek yang mati, penyulaman dapat dilakukan dalam rentang umur 7-10 hari setelah penanaman.

D. Pemeliharaan Ubi Jalar

a. Penyiangan Gulma dan Pembalikan Batang

- Penyiangan gulma sebaiknya dilakukan sebelum pemupukan kedua atau bersamaan dengan pemupukan kedua paling lambat.
- Pembalikan batang dan perbaikan gulud perlu dilakukan untuk mencegah pertumbuhan akar dari ruas batang.

- Untuk tanaman ubi jalar yang ditanam setelah padi di lahan sawah, menggunakan jerami padi sebagai mulsa dapat mengurangi biaya, karena selain mengurangi penyiangan gulma, tidak perlu melakukan pembalikan batang.
- Penyiangan pada lahan sawah sebaiknya dilakukan pada usia satu bulan bersamaan dengan penurunan gulud, sedangkan peningkatan gulud dilakukan pada usia dua bulan bersamaan dengan penyiangan dan pemberian pupuk tambahan.

b. Pengairan

- Pada musim kemarau, pengairan perlu dilakukan setiap 2-3 minggu atau minimal tiga kali selama periode pertumbuhan tanaman.
- Pengairan yang cukup penting untuk mencegah serangan hama boleng (*Cylas formicarius*) pada tanaman ubi jalar.

E. Panen Ubi Jalar

Ubi jalar dapat dipanen ketika umbinya sudah mencapai ukuran yang besar dan matang. Panen dapat dilakukan secara serentak atau secara bertahap.

- Secara visual, ubi jalar siap dipanen ketika daun dan batangnya mulai menguning. Di daerah dataran rendah, umumnya ubi jalar dipanen pada usia 3,5-4 bulan, di daerah dataran sedang sekitar 3,5-5 bulan, sedangkan di daerah dataran tinggi, ubi jalar dipanen pada usia 6-8 bulan.
- Saat melakukan panen, perlu berhati-hati agar umbi tidak terluka atau terjadi memar.
- Setelah dipanen, umbi dapat dikemas dalam bentuk ikatan dengan berat 2-5 kg atau ditempatkan dalam keranjang dengan berat 2-10 kg.

2.2.9 Pertanian *Smart Farming*

Smart farming atau pertanian pintar adalah konsep penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam sektor pertanian guna meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan produksi. Smart farming menggabungkan berbagai teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), sensor, big data, analitik, dan kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan proses pertanian.

Menurut Dr. Sukir Maryanto dalam artikel "*Smart Farming* merupakan Pertanian Masa Depan" *smart farming* adalah suatu sistem pertanian yang menggunakan teknologi digital dan komputerisasi untuk mengelola, mengontrol, dan memonitor berbagai aspek dalam proses pertanian. Sistem ini memanfaatkan data yang dikumpulkan secara real-time melalui sensor dan perangkat IoT untuk mengambil keputusan yang cerdas dalam mengelola lahan, tanaman, dan ternak.

Smart farming memungkinkan petani untuk mengumpulkan data secara akurat tentang kondisi lahan, cuaca, kelembaban tanah, kualitas air, dan pertumbuhan tanaman. Data tersebut kemudian dianalisis dan digunakan untuk memberikan rekomendasi atau tindakan yang tepat guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Contohnya, dengan menggunakan sensor tanah yang terhubung dengan *sistem smart farming*, petani dapat mengetahui kebutuhan air tanaman secara *real-time* dan memberikan irigasi yang optimal, menghindari kelebihan atau kekurangan air.

Selain itu, *smart farming* juga dapat membantu dalam manajemen keberlanjutan lingkungan. Dengan memantau secara *real-time* kualitas air dan tanah, petani dapat mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Melalui penggunaan teknologi, sistem *smart farming* juga dapat

membantu petani dalam mendeteksi secara dini adanya penyakit atau hama pada tanaman, sehingga tindakan pencegahan dapat diambil dengan cepat.

2.2.10 Peralatan Pertanian *Modern*

1. Kelompok biji – bijian

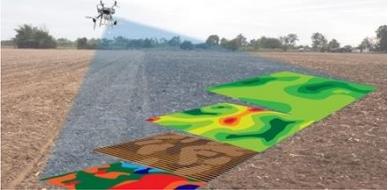
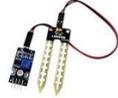
Tabel 4 Alat Modern kelompok tanaman biji – bijian

Kegiatan	Deskripsi	Alat Pertanian Modern	Dimensi (cm)
Persiapan Lahan	Pengolahan tanah dan persiapan lahan untuk penanaman	Traktor Roda 4	300 x 150 x 200
		Pemipil Benih Otomatis	80 x 40 x 100
Penanaman	Penanaman benih ke dalam lahan		180 x 70 x 130
		Sensor Kadar Air Tanah	-
Pemeliharaan	Perawatan tanaman selama masa pertumbuhan	Drone Pemantau Pertumbuhan Tanaman	-
		Sistem Irigasi Otomatis	-
Panen	Pemanenan yang sudah matang	Combine Harvester (Pemanen Gabungan)	850 x 350 x 400
		Paddy Separator (Pemisah Bulir Padi)	150 x 60 x 90
Pasca Panen	Pengolahan hasil panen	Pemilah Gabah Otomatis	120 x 60 x 80
		Pengering Padi Otomatis	200 x 200 x 200

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2022). Panduan Budidaya Padi Sistem *Smart Farming*.

2. Kelompok kacang – kacang

Tabel 5 Alat Modern kelompok tanaman Kacang - Kacangan

Kegiatan	Alat Pertanian Modern	Gambar
Persiapan Lahan	Drone Pemetaan	
	Sensor Tanah	
Penanaman	Mesin Penanam Otomatis	
	Sensor Kelembaban Tanah	
Pemeliharaan	Sistem Irigasi Otomatis	
	Sensor Suhu dan Kelembaban	

Panen	Mesin Pemanen Otomatis	
	Sensor Kematangan Buah	-
Pasca Panen	Mesin Pengupas Otomatis	
	Mesin Pemilah Otomatis	

Sumber: Rahman, A. H. M. S., & Islam, A. K. M. Muzahidul. (2020). Smart Farming Technology for Sustainable Agriculture. International Journal of Information Technology & Decision Making,

3. Kelompok Umbi - umbian

Tabel 6 Alat Modern kelompok tanaman Umbi - umbian

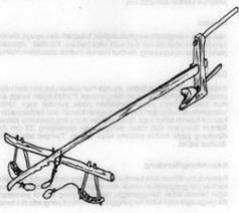
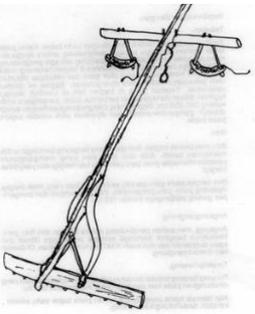
Kegiatan	Alat Pertanian Modern	Dimensi Alat (L xP)
Persiapan Lahan	Traktor	Lebar 2,5 - 3 meter
		3 - 4 meter
Penanaman	Mesin Tanam Otomatis	Lebar 1,2 - 1,5 meter
		Panjang: 2 - 2,5 meter
Pemeliharaan	Sistem Irigasi Otomatis	Bervariasi tergantung

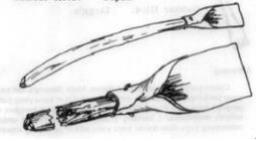
		skala dan jenis tanaman
Panen	Mesin Panen Otomatis	Lebar 1 - 2 meter
		Panjang 2 - 3 meter
Pasca Panen	Mesin Pengering Umbi-umbian	Bervariasi tergantung
		kapasitas dan jenis tanaman

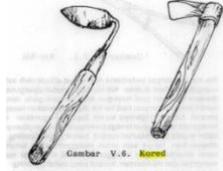
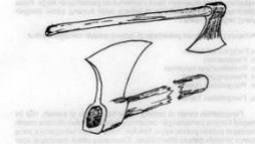
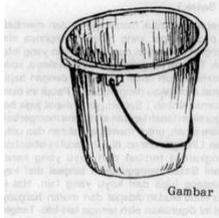
Sumber: Balai Penelitian Tanaman Umbi-umbian (Balitbu), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Indonesia.

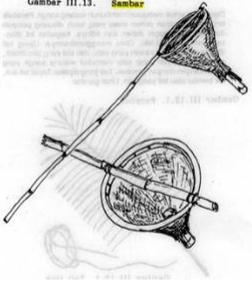
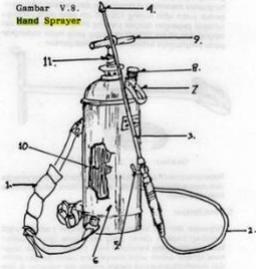
2.2.11 Peralatan Pertanian Tradisional

Tabel 7 Peralatan Pertanian Tradisional

No	Nama Peralatan	Deskripsi	Gambar
1.	Kerbau/Sapi	Binatang ternak yang digunakan untuk membajak atau mengolah lahan pertanian.	
2.	Bajak	Alat pertanian yang digunakan untuk membajak dan mengolah lahan pertanian dengan cara digerakkan menggunakan tenaga kerbau atau sapi.	
3.	Garu	Garu biasanya digunakan untuk meratakan tanah setelah dilakukan proses bajak pada sawah. Setelah proses bajak, tanah akan terbongkar dan berbentuk bungkahan, belum siap untuk ditanami	

4.	Linggis	Linggis merupakan alat yang digunakan untuk menggali tanah yang keras serta membongkar pematang agar dua atau lebih sawah dapat disatukan. Selain itu, linggis juga berguna untuk memperbaiki pematang dan membuat saluran air. Alat ini umumnya digunakan oleh laki-laki dalam kegiatan pertanian.	
5.	Pacul	Alat pertanian digunakan untuk menggali atau mengangkat tanah.	
6.	Gareng	Alat pertanian berbentuk seperti pacul dengan ujung seperti garpu, digunakan untuk menggali dan membersihkan tanah yang kering.	
7.	Cepak	Alat ini digunakan untuk membersihkan dan memperbaiki saluran air serta memperbaiki pematang. Alat ini umumnya digunakan oleh laki-laki yang memiliki kekuatan	

		yang cukup untuk bekerja di sawah.	
8.	Parang	Pisau pertanian yang panjang dan tajam, digunakan untuk memotong atau menebang tanaman.	 <p>Gambar III.5.2. Batek Gambar III.5.1. Batek (Parang)</p>
9.	Pisau	Alat pertanian berbentuk pisau yang tajam, digunakan untuk memotong atau memanen tanaman.	
10.	Kored	Alat pertanian dengan mata pisau tajam di sekitarnya, digunakan untuk memotong padi atau tanaman lainnya.	 <p>Gambar V.6. Kored</p>
11.	Kandik	Alat pertanian yang digunakan untuk menyangi atau membersihkan dahan kayu dan akar pohon pada lahan pertanian.	
12.	Ember	Wadah yang digunakan untuk mengangkut dan menyimpan air.	 <p>Gambar</p>
13.	Songor	Adalah sejenis bubu yang dipasang pada pintu air yang masuk di sawah. Gunanya untuk menangkap ikan yang dapat mengganggu akar padi.	 <p>Gambar III.10. Songor</p>

14.	Sambar	Alat ini digunakan untuk menangkap serangga kenango. Dibuat secara khusus dari bambu, sehingga kenango yang tertangkap sulit untuk keluar sendiri.	<p>Gambar III.13. Sambar</p> 
15.	Orang-orangan	Patung manusia yang dibuat dari bahan jerami atau anyaman bambu, digunakan untuk mengusir burung atau hewan yang merusak tanaman.	<p>II.14. orang-orangan</p> 
16.	Hand Sprayer	Alat semprot tangan yang digunakan untuk menyemprotkan pestisida atau pupuk cair pada tanaman.	<p>Gambar V.8. Hand Sprayer</p> 
17.	Karung	Wadah untuk mengemas atau mengangkut hasil pertanian	
18.	Ani-ani	Ani-ani, yang juga dikenal sebagai ketam terdiri dari mata pisau besi, kepala, dan tangkai kayu pipih. Penggunaannya melibatkan ibu jari dan jari telunjuk yang diikatkan di bagian atas tangkai kayu. Alat ini digunakan untuk pemisah biji padi dari batang	<p>Gambar III.16 Ani-ani/Rangkap (Sasak).</p> 

Sumber: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (1989) Peralatan Produksi Tradisional

2.2.12 Definisi Benih dan Bibit

Benih dan bibit merupakan istilah yang sering digunakan dalam konteks pertanian dan perkebunan untuk mengacu pada tahapan awal pertumbuhan tanaman. Meskipun keduanya memiliki arti yang mirip, terdapat perbedaan dalam penggunaan istilah ini.

Benih adalah hasil reproduksi tanaman yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan. Benih terbentuk setelah proses penyerbukan atau pembuahan pada bunga atau tanaman. Benih biasanya berisi embrio, yang merupakan calon tanaman baru, serta cadangan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan awal tanaman tersebut. Benih sering kali memiliki ciri khas, seperti bentuk, ukuran, dan warna tertentu, yang membantu mengidentifikasi jenis tanaman yang dihasilkan. Benih dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama dan digunakan untuk bercocok tanam di musim yang berbeda atau di lokasi yang berbeda.

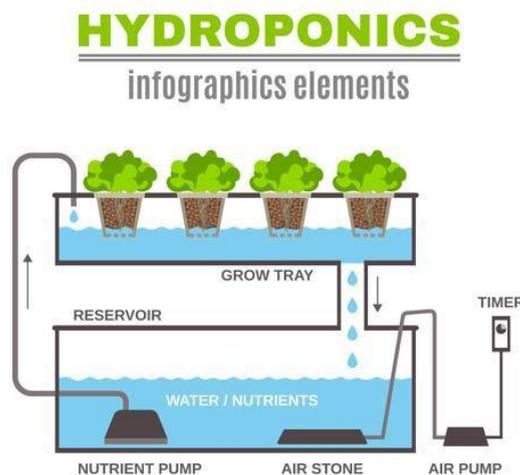
Bibit, di sisi lain, merujuk pada tanaman yang telah tumbuh dari benih dan siap untuk ditanam di lahan yang diinginkan. Bibit merupakan hasil dari perkembangan benih yang mengalami proses perkecambahan atau pengecambahan. Bibit umumnya memiliki akar, batang, daun, dan mungkin juga bagian lain yang sudah terbentuk. Bibit biasanya lebih kecil dari tanaman dewasa dan lebih rentan terhadap kondisi lingkungan ekstrem. Oleh karena itu, bibit perlu dirawat dan diberikan perawatan yang tepat sebelum ditanam di lokasi yang dituju. (Kompas, 2019)

2.2.13 *Indoor Farming*

Smart Vertical Farming adalah kombinasi antara *Vertical Farming* atau *Indoor Vertical Farming* dengan implementasi komputer untuk pengendalian pertanian. Konsep awal dari *Vertical Farming* muncul pada

tahun 1915 oleh Gilbert Ellis Bailey, seorang geologis Amerika Serikat, yang mengusulkan pertanian dilakukan di atap rumah. Seiring perkembangan waktu, *Vertical Farming* mengalami evolusi menjadi metode pertanian dalam ruangan atau di dalam gedung.

Menurut Apris, I (2021) Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*) adalah pertanian yang mana tanaman ditanam secara vertikal atau bertumpuk secara bertingkat yang memanfaatkan dinding bangunan atau bahkan menyusun tempat sendiri pada rak yang di tata secara vertikal. *Indoor Vertical Farming* adalah metode menanam yang biasanya di tanaman secara vertikal tanpa menggunakan tanah dan dengan penggunaan air yang lebih efisien. Dalam *Vertical Farming*, metode penanaman dilakukan di dalam ruangan dengan memanfaatkan teknologi *Controlled Environment Agriculture* (CEA), yang memungkinkan pengendalian semua faktor lingkungan seperti tingkat cahaya, dan suhu. Metode penanaman ini mengikuti dua prinsip utama, yaitu pertanian hidroponik (tanpa menggunakan tanah dan menggunakan media air).



Gambar 2 Sistem Hidroponik
(Sumber: Pinterest)

A. Pencahayaan *Indoor Farming*



Gambar 3 Pencahayaan *Indoor Farming*

(Sumber: Pinterest)

LED Grow light merupakan sumber cahaya buatan yang dimanfaatkan untuk membantu pertumbuhan tanaman, baik dalam kondisi tanpa cahaya matahari, maupun sebagai suplemen saat cahaya matahari tidak mencukupi. Lampu ini sering digunakan pada system hidroponik secara *indoor* untuk menggantikan cahaya matahari, sehingga tanaman dapat berfotosintesis dengan baik. *LED grow light* tersusun dari cahaya yang dapat mendukung proses fotosintesis tanaman. Sinar berwarna biru dapat meningkatkan proses vegetatif pada tanaman dan sinar merah dapat meningkatkan proses generatif pada tanaman. Perpaduan warna merah dan biru pada *LED grow light* memberikan dampak yang sangat baik pada pertumbuhan tanaman. (Anindyarasmi, S. Budiyanto & E.D. Purbajanti, 2021) *LED Grow light* digunakan untuk penerangan buatan dengan rentan durasi 8 hingga 12 jam sedangkan waktu untuk istirahat tanaman dalam kondisi gelap di butuhkan berkisar 5 – 7 jam alam sehari. Hal Ini memberi waktu bagi tanaman untuk mengaktifkan proses metabolik yang penting selama periode tanpa cahaya.

B. Suhu *Indoor Farming*

Pertanian dalam ruangan, atau yang sering dikenal sebagai *indoor farming* melibatkan pertumbuhan tanaman di dalam lingkungan yang terkontrol, seperti rumah kaca atau ruang tertutup lainnya, dengan pengaturan suhu yang ideal. Suhu memainkan peran penting dalam budidaya *indoor farming*, karena dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitas tanaman secara signifikan. Suhu lingkungan adalah salah satu faktor lingkungan utama yang memengaruhi berbagai proses fisiologi tanaman, termasuk fotosintesis, respirasi, transpirasi, dan metabolisme umum. Dalam hal ini, suhu pada *indoor farming* dapat dikendalikan secara presisi untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi tanaman, tidak tergantung pada cuaca eksternal. Hal ini memberikan keuntungan besar dalam menghasilkan hasil panen yang konsisten pada berbagai jenis tanaman. Mengacu pada syarat tumbuh tanaman hidroponik menurut (kementerian Pertanian, 2019) tanaman akan mampu tumbuh di suhu optimal yaitu 16 – 28 derajat celsius.

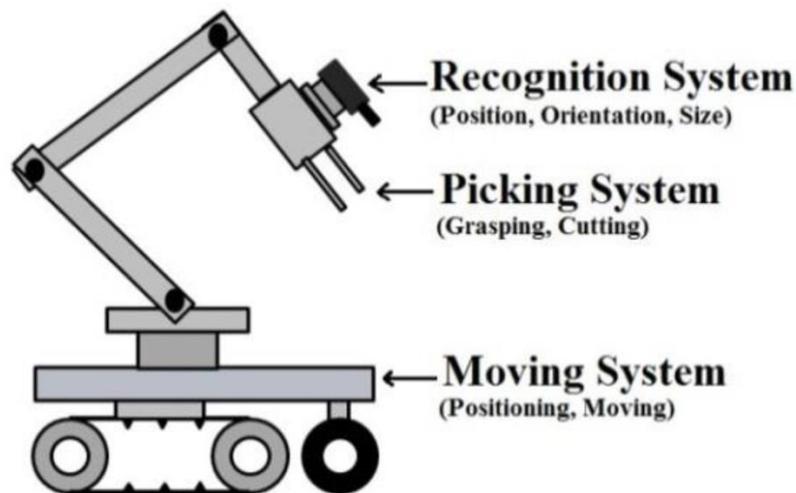
2.2.13 *Arm Robot Farming*



Gambar 4 *Arm Robot*

(Sumber : <https://www.pixtastock.com/illustration/87500047>)

Robot lengan (*arm robot*) adalah jenis robot manipulator yang memiliki struktur serupa dengan lengan manusia. Robot lengan dirancang dengan sendi-sendi yang dapat digerakkan secara artikulasi dan dilengkapi dengan perangkat gengaman atau alat manipulasi di ujungnya. Tujuan utama dari robot lengan adalah untuk melakukan tugas manipulasi atau interaksi fisik dengan lingkungannya, seperti mengangkat, memindahkan, atau memanipulasi objek.



Gambar 5 Sistem Robot Pertanian

(Sumber : <https://www.mdpi.com/2218-6581/4/2/194>)

Struktur robot lengan sering kali meniru struktur lengan manusia dengan sendi berputar yang bekerja bergerak dalam berbagai arah dan sudut. Robot lengan dapat memiliki beberapa sendi yang dapat dikendalikan untuk menghasilkan berbagai jenis gerakan dan manipulasi. Umumnya, sendi pada robot lengan dapat dikendalikan dengan motor atau aktuator yang memungkinkan pergerakan berdasarkan perintah yang diberikan oleh sistem kontrol. Menurut indobot akademi, (2023) cara kerja arm robot ini sebagai berikut:

1. Deteksi dan Pemantauan

Sistem pertanian pintar menggunakan berbagai jenis sensor seperti sensor untuk mendeteksi dan memantau kualitas tanaman hidroponik, termasuk aspek nutrisi, suhu, dan kelembapan.

2. Pengambilan Keputusan

Berdasarkan informasi yang diambil dari sensor-sensor tersebut, sistem akan melakukan analisis data dan mengambil keputusan tentang langkah-langkah yang perlu diambil terhadap tanaman, seperti penanaman dan pemanenan.

3. Kontrol Aksi

Setelah pengambilan keputusan, sistem akan mengirimkan instruksi kontrol kepada tangan robot atau lengan robot untuk melaksanakan tindakan yang sesuai. Instruksi kontrol ini dikirimkan melalui NodeMcu ESP32, yang bertindak sebagai otak utama dalam sistem.

4. Proses Penanaman

Lengan robot akan menggunakan genggamannya (*gripper*) untuk mengambil bibit tanaman dan menanamkannya ke dalam media hidroponik. Dengan presisi yang tinggi, lengan robot akan menempatkan bibit di lokasi yang telah ditentukan sebelumnya.

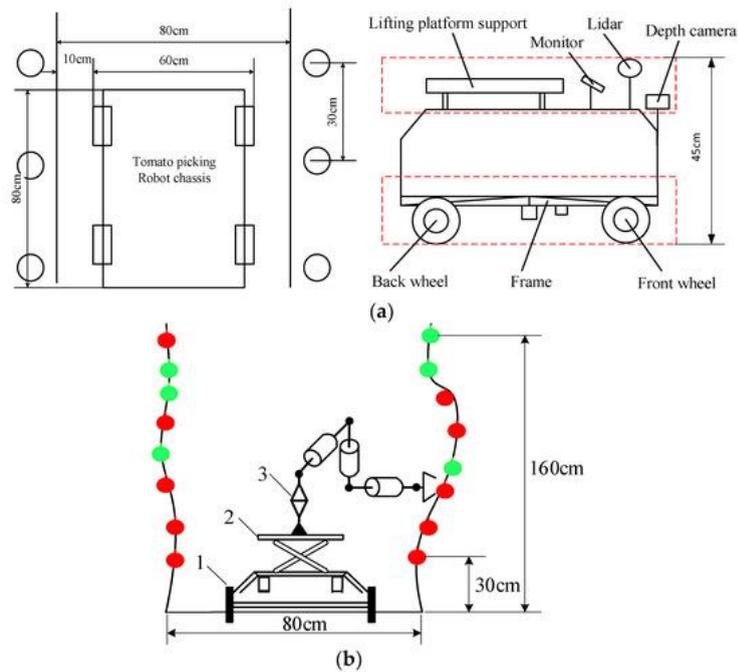
5. Proses Penyiraman

Setelah proses penanaman selesai, lengan robot bisa melaksanakan penyiraman tanaman hidroponik dengan mengambil air atau larutan nutrisi dari wadah dan mengalirkannya ke media hidroponik. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menjaga kelembapan serta menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman.

6. Proses Pemanenan

Ketika saatnya tiba untuk melakukan pemanenan, lengan robot akan menggunakan genggamannya untuk memetik buah atau hasil tanaman hidroponik yang sudah matang. Hasil panen ini bisa disimpan atau diambil oleh petani untuk penggunaan atau penjualan lebih lanjut.

Untuk dimensi *arm robot* pertanian dapat bervariasi tergantung pada desain, tujuan penggunaan, dan jenis tugas yang akan dilakukan. Lengan robot pertanian dapat memiliki berbagai ukuran, dikutip dari salah satu penelitian yang dilakukan oleh (P Cao, T Wang, L Zhai, S Liu & Y shi ,2022) ukuran *arm robot* memiliki Panjang 80cm Lebar 60cm dan Tinggi yang dapat di capai 160cm.

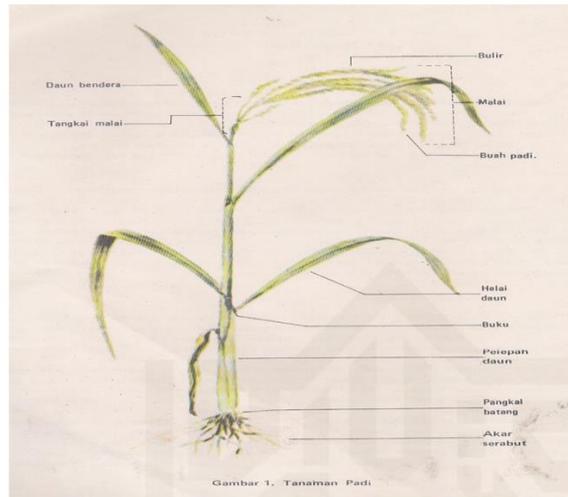


Gambar 6 Dimensi *Arm Robot*

(Sumber : <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/11/1945>)

2.2.14 Morfologi Tanaman Padi

Menurut Ina (2007), morfologi tanaman padi dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif.



Gambar 7 Morfologi Padi

(Sumber: Sitorus, 2014)

1. Vegetatif

A) Akar

Akar berperan dalam menyerap air dan nutrisi dari tanah serta mengangkutnya ke bagian atas tanaman. Terdapat beberapa jenis akar pada tanaman padi, yaitu akar tunggang, akar serabut, akar rambut, dan akar tajuk.

B) Batang

Batang tanaman padi berbentuk bulat, berongga dan memiliki struktur beruas-ruas, dengan tinggi batang yang bervariasi tergantung pada varietasnya, berkisar antara 0,5 hingga 2 meter. Struktur batang ini terbentuk melalui rangkaian pelepah daun yang saling menopang daun dengan sempurna.

Batang padi terdiri dari beberapa ruas yang dibatasi oleh buku, dan daun serta tunas tumbuh pada setiap buku tersebut. Pada tahap pertumbuhan awal, batang terdiri dari pelepah-pelepah dan ruas-ruas yang tumpang tindih dengan rapat. Ketika tanaman memasuki tahap reproduktif, ruas-ruas tersebut mulai memanjang dan menjadi berongga.

C) Daun

Ciri khas dari daun padi adalah keberadaan lidah dan telinga daun, yang tidak ditemukan pada jenis rumput lainnya. Daun merupakan bagian tanaman yang mengandung klorofil dan umumnya berwarna hijau. Fungsi utama daun adalah mengubah radiasi sinar matahari menjadi karbohidrat atau energi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tanaman lainnya.

Daun pada tanaman padi tumbuh secara bergantian pada batang, Daun padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling, dengan satu daun tumbuh pada setiap ruas. Setiap daun padi terdiri dari beberapa bagian, yaitu helai daun (*leaf blade*), pelepah daun (*leaf sheath*), telinga daun (*auricle*), dan lidah daun (*ligule*).

2. Generatif.

a) Bunga dan Malai

Bunga pada tanaman padi secara keseluruhan disebut malai. Setiap unit bunga dalam malai disebut spikelet. Spikelet terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, benang sari, serta beberapa organ lain yang berada di bagian bawah bunga. Tiap unit bunga dalam malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri dari cabang primer dan cabang sekunder.

b) Gabah (buah padi)

Gabah pada dasarnya bukan biji, melainkan merupakan buah padi yang terbungkus oleh lemma dan palea (Herawati, 2012). Gabah atau buah padi merupakan ovarium yang sudah matang, yang melekat pada palea. Gabah terbentuk melalui proses penyerbukan dan pembuahan, dan memiliki embrio (lembaga), endosperma, dan

bekatul. Proses penyerbukan pada padi terjadi antara pukul 09.00 hingga 11.00 pagi. Proses pemasakan buah membutuhkan waktu sekitar 30 hingga 65 hari.

2.3 Tinjauan Objek Wisata Edukasi

2.3.1 Definisi Edukasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, edukasi atau Pendidikan merupakan suatu proses untuk memberikan pengajaran, pelajaran atau Pendidikan sebagai upaya membentuk manusia melalui pengajaran atau pelatihan.

Menurut UU RI No. 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha yang mendasar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran dimana peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, budi pekerti, kebijaksanaan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi diri, masyarakat, dan Negara.

Berdasarkan definisi diatas, pendidikan atau edukasi disini memberikan arti yang sama. Jadi pusat edukasi merupakan suatu pusat kegiatan dan fasilitas yang didalamnya terdapat model pembelajaran, ilmu pengetahuan dan informasi yang bertujuan untuk mengedukasi masyarakat.

2.3.2 Definisi Wisata

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, wisata merupakan sebuah kunjungan – kunjungan ke tempat yang menarik perhatian, karena keindahan alam, bangunan bersejarah, seadaan social dan budaya serta lain sebagainya.

Wisata bisa berupa perjalanan yang singkat atau Panjang dan dapat melibatkan aktivitas seperti berkunjung ke tempat wisata alam, sejarah, budaya olahraga, kuliner, belanja dan lain sebagainya. Pada kegiatan wisata, seseorang bisa menghabiskan waktu dengan keluarga, teman, atau orang – orang yang memiliki hobi atau minat yang sama.

Tujuan utama dari kegiatan wisata adalah untuk mengalami pemahaman baru, menikmati pemandangan yang indah, serta memluas pengetahuan dan pemahaman mengenai tempat yang dikunjungi. Wisata juga dapat memberikan kesempatan bagi seseorang untuk berinteraksi dengan masyarakat local dan budaya yang berbeda.

Selain dapat memberikan manfaat bagi individu, wisata juga bisa memberikan dampak positif bagi perekonomian suatu daerah. Kegiatan wisata dapat meningkatkan pendapatan dan lapangan pekerjaan, serta bisa memajukan industri pariwisata suatu negara atau daerah.

2.3.3 Definisi Wisata Edukasi

Menurut Asosiasi Wisata Edukasi Indonesia, wisata edukasi merupakan suatu perjalanan yang dilakukan untuk tujuan mendapatkan pengalaman belajar serta pengetahuan tentang suatu budaya, sejarah, dan lingkungan hidup di suatu tempat, dengan cara melakukan aktivitas yang terkait mengenai tersebut. Wisata edukasi terbagi menjadi empat jenis yaitu:

1. Wisata Sejarah

Jenis wisata ini biasanya mengajak wisatawan untuk mengunjungi situs bersejarah untuk mempelajari sejarah di suatu tempat atau negara.

2. Wisata Alam

Jenis wisata alam ini biasanya mengajak wisatawan untuk mempelajari suaru keanekaragaman hayati dan menjaga lingkungan hidup.

3. Wisata Budaya

Jenis wisata budaya biasanya mengajak wisatawan untuk mempelajari tentang budaya di suatu tempat.

4. Wisata Edukasi Sains

Jenis wisata budaya ini biasanya mengajak wisatawan untuk mempelajari suatu ilmu pengetahuan dan teknologi melalui aktivitas dan interaksi di museum sains.

Dalam perancangan interior ini, menggunakan model perjalanan wisata edukasi jenis sains yang umumnya mengundang para pengunjung untuk menggali pengetahuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi melalui berbagai aktivitas dan interaksi yang berlangsung di museum sains.

2.3.4 Tugas dan Fungsi Edukasi Wisata

1. Tugas Edukasi Wisata

Tugas utama edukasi wisata adalah memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan kepada para peserta wisata. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti mengunjungi tempat-tempat bersejarah atau belajar langsung mengenai kegiatan atau profesi tertentu. Tugas edukasi wisata juga termasuk mengembangkan dan menyediakan program-program belajar yang menarik dan bermanfaat untuk berbagai kelompok usia.

2. Fungsi Edukasi Wisata

Fungsi edukasi wisata adalah memberikan pemahaman dan pengetahuan yang lebih dalam mengenai berbagai hal, seperti sejarah, budaya, lingkungan, dan kegiatan ekonomi. Edukasi wisata juga berfungsi sebagai sarana pengembangan potensi sumber daya manusia melalui pembelajaran yang menarik dan interaktif. Selain itu, edukasi wisata juga dapat memberikan manfaat ekonomi, seperti meningkatkan

pendapatan daerah melalui pariwisata. (Ministry of Tourism and Creative Economy of the Republic of Indonesia 2013).

2.3.5 Pengertian Objek Wisata Edukasi

Objek wisata edukasi merupakan suatu tempat yang ditujukan untuk memberikan pengalaman belajar bagi para pengunjung menggunakan cara yang menyenangkan dan menarik, sehingga dapat menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai suatu hal tertentu. Objek wisata edukasi sering dikaitkan dengan pariwisata pendidikan atau pariwisata budaya, dan dapat mencakup berbagai jenis objek seperti kebun binatang, taman, museum, galeri seni, pusat sains, dan pertanian edukasi. Melalui objek wisata edukasi, para pengunjung dapat belajar dan mengembangkan keterampilan baru serta memperluas wawasan. (Wijaya, 2013).

2.3.6 Persyaratan Perancangan Interior Pada Museum

1. Prinsip-prinsip Desain Modern Tata Pameran Museum Terdapat tiga faktor yang penting dalam tata ruang pameran di museum, yaitu faktor koleksi, faktor pengunjung, dan faktor sarana pameran. Ketiga faktor ini harus diperhatikan secara berhubungan.

a. Faktor koleksi

koleksi yang dipamerkan harus dapat ditampilkan secara utuh, termasuk nilai-nilai hakekatnya dan nilai lahiriah dan keindahan benda. Benda koleksi harus diseleksi dan ditampilkan dengan tata pameran yang sederhana agar pengunjung dapat melihatnya dengan jelas. Unsur dekorasi dan unsur lain yang mengganggu konsentrasi pengunjung harus dihindari.

b. Faktor pengunjung

pameran yang disajikan harus dapat memuaskan dan menyenangkan pengunjung. Tata ruangnya harus memberikan pengarahan dan kebebasan bergerak untuk pengunjung. Lemari pajang dan panel

harus diatur sedemikian rupa sehingga pengunjung tidak merasa sempit.

c. Faktor sarana

penggantian koleksi secara teratur sangat penting untuk menarik minat pengunjung. Sistem tata pameran yang memungkinkan perubahan koleksi harus diciptakan. Jika perubahan sulit dilakukan, pameran-pameran temporer dapat diadakan.

2. Perencanaan dan Metode Pameran:

Tema harus ditentukan terlebih dahulu, kemudian koleksi yang sesuai dengan tema dipilih. Desain ruangan, vitrine, panel, dan lainnya disesuaikan dengan benda-benda yang akan dipamerkan. Sirkulasi pengunjung dan tata letak benda termasuk tata warna dan pencahayaan juga harus diperhatikan.

Terdapat tiga macam metode penyajian/pameran di museum, yaitu metode pendekatan estetis, pendekatan romantika, dan pendekatan intelektual.

3. Sistematis Pameran

Ada beberapa sistem untuk menata koleksi dalam pameran, yaitu menurut kronologis, fungsi, jenis, materi, dan tempat asalnya. Menurut fungsi, benda-benda koleksi diatur berdasarkan kegunaannya, sedangkan menurut jenis, benda-benda koleksi diatur berdasarkan jenisnya. (Noveria 2015)

2.3.7 Sistem Penyajian Koleksi

Menurut (Locker: 2010), museum memiliki beberapa sistem untuk menyajikan koleksi museum:

1. Teknik Peletakan Benda Koleksi

a. Diorama

Menggambarkan suatu peristiwa tertentu yang dilengkapi dengan penunjang suasana seperti background yang berupa poster, lukisan atau berbentuk 3 Dimensi.

- b. Ruang Terbuka
- c. Pameran Interaktif
- d. *Student case study*
- e. *Display (Media)*

Untuk teknik peletakan benda koleksi yang digunakan pada Edu Wisata ini adalah diorama, pameran interaktif, dan display (media).

2. Teknik dan Metode penyajian Koleksi

Teknis penyajian benda-benda koleksi museum, antara lain pencahayaan, warna, letak, suara, keamanan, tulisan, foto pendukung, dan ukuran minimal panel dan palang.

Selain itu, ada cara lain dalam menyajikan benda-benda koleksi museum, seperti:

a. Metode penyajian edukatif dan intelektual

Tidak hanya pada bendanya saja, tetapi juga hal yang berkaitan dengan benda tersebut.

b. Metode penyajian romantik

Memamerkan koleksi-koleksi disertai unsur lingkungan dimana koleksi tersebut berada/berasal.

c. Metode penyajian artistik

Memamerkan koleksi-koleksi yang mengandung unsur keindahan.

d. Metode penyajian sinematik

Pameran multimedia sering menggunakan teknologi untuk menyampaikan budaya dan pesan komersial. Memilih media yang paling tepat untuk komunikasi adalah prioritas untuk perancang pameran. Audiovisual menampilkan penggunaan proyeksi yang memberikan manfaat dan peluang yang fleksibel.

e. Metode penyajian teatrical

Membagi ruang menjadi beberapa 'set' yang akan dilalui, di mana ruangan seakan bergerak. Seperti Perubahan tinggi ruang, skala, warna, suara, tekstur, Permukaan dan pencahayaan, itu semua mempengaruhi atmosfer dan karakter ruang.

Teknik dan Metode penyajian Koleksi yang digunakan pada perancangan ini memilih teknik edukatif dan intelektual serta metode sinematik.

2.3.8 Pelaku Kegiatan Objek Wisata

Menurut (Moh. Amir Sutarga, *Persoalan Museum di Indonesia*, Jakarta, Direktorat Jenderal Kebudayaan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : 1958) dalam (Setyadi : 2010) museum memiliki pelaku kegiatan yang terdiri dari :

1. Pengunjung yang memiliki tujuan untuk belajar, rekreasi, dan juga untuk melakukan sebuah penelitian atau riset.
2. Pengelola yang terdiri dari beberapa macam, diantaranya :
 - a. Direktur
 - b. Bagian umum dan administrasi
 - c. Bagian edukatif
 - d. Kurator
 - e. Laboran
 - f. Dokumentator
 - g. Pustakawan
 - h. Ahli pameran

2.3.9 Sistem Pencahayaan Terhadap Benda Koleksi

Menurut Rachmat, G., & Safitri, R. (2017) pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan

nyaman dan berkaitan erat dengan produktivitas manusia. Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek- objek yang dikerjakannya secara jelas dan cepat. Menurut sumbernya, pencahayaan dapat dibagi menjadi dua , diantaranya:

1) Pencahayaan alami

Pencahayaan alami adalah sumber cahaya dari sinar matahari. Agar cahaya alami dapat masuk ke dalam ruangan, diperlukan jendela besar atau dinding kaca yang menempati minimal $\frac{1}{6}$ dari luas lantai. Cahaya alami dianggap kurang efisien dibandingkan cahaya buatan, hanya saja intensitas cahayanya tidak tetap dan menghasilkan panas terutama pada siang hari. Faktor-faktor yang harus diperhatikan agar pemanfaatan cahaya alami dapat dimanfaatkan secara baik, yaitu:

1. Variasi intensitas cahaya matahari.
2. Distribusi dari terangnya cahaya.
3. Efek dari lokasi, pemantulan cahaya, jarak antar bangunan.
4. Letak geografis dan kegunaan bangunan gedung.

2) Pencahayaan buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Jika sulit untuk menempatkan ruangan dengan cahaya alami, atau jika tidak ada cukup cahaya alami, pencahayaan buatan sangat diperlukan. Tidak seperti desain pencahayaan umum, desain pencahayaan pada ruang pameran harus memenuhi tiga kriteria: Pertama, kepentingan pengunjung, pencahayaan harus memenuhi kebutuhan pengunjung untuk menemukan dan berjalan di showroom dengan mudah dan aman. Pengunjung dapat membaca prasasti dan papan informasi lainnya tanpa terganggu sehingga dapat membaca teks pameran. Pencahayaan sekunder harus memenuhi kebutuhan pelestarian dan benda pameran. Terakhir, desain pencahayaan sebaiknya disesuaikan dengan suasana ruangan atau suasana yang ingin diungkapkan.

Menurut (Rosenblatt, 2001) dalam (Arief, 2016) manusia membutuhkan cahaya sebagai sumber utama indra penglihatannya. Pencahayaan juga dapat memaksimalkan visual benda koleksi museum. Pencahayaan pada museum memiliki tujuan sebagai salah satu cara untuk menyampaikan hubungan visual suatu objek koleksi yang ada pada museum dengan pengunjung museum.

Menurut (Rees, 1999) dalam (Arief, 2016) terdapat beberapa tipe penerangan ruang, diantaranya :

1. *Ambient Lighting*

Pencahayaan ini merupakan pencahayaan umum, menerangi ruang secara menyeluruh.

2. *Task Lighting*

Pencahayaan ini bertujuan membantu pengguna ruang dalam setiap proses kegiatan tertentu.

3. *Accent Lighting*

Pencahayaan ini digunakan untuk mengekspos suatu benda atau area.

4. *Decorative Lighting*

Pencahayaan jenis ini ditujukan hanya untuk unsur estetik dan tidak ditujukan untuk unsur fungsional.

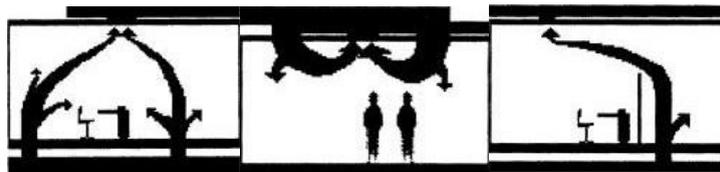
Menurut (Zumtobel, 2018) terdapat pengelompokan pencahayaan yang dilihat dari ruang dan benda koleksi museum, diantaranya :

1. Ruang pameran dengan benda koleksi museum yang sangat sensitif harus memiliki tingkat cahaya antara 5 sampai 10 fc, seperti benda dari kain, kertas print, kulit yang berwarna.

2. Ruang pameran dengan benda koleksi museum yang kurang sensitif memiliki tingkat cahaya 30 sampai 50 fc, seperti benda kaca, batu, logam, keramik.
3. Ruang pameran dengan benda koleksi museum yang sensitif memiliki tingkat cahaya 15 sampai 20 fc, seperti benda kayu, lukisan cat maupun tempera.
4. Menurut (Akmal, 2006) dalam (Arief, 2016) ada beberapa jenis teknik penerangan di dalam suatu ruang, diantaranya :
 - a. *Indirect Lighting*; penerangan jenis ini tidak menerangi secara merata suatu ruang, pengguna ruang tidak dapat melihat pencahayaan ini secara langsung, pencahayaan ini bertujuan untuk memberikan suasana yang sederhana dan bersih.
 - b. *Direct Lighting*; pencahayaan ini difungsikan untuk umum dan ditempatkan secara merata.
 - c. *Uplight*; jenis pencahayaan ini ditujukan untuk kepentingan estetika, digabungkan dengan teknik indirect bertujuan agar tidak mengganggu penglihatan, cahaya ini bersumber dari bawah yang di arahkan ke atas.
 - d. *Frontlight*; digunakan untuk menerangi benda koleksi 2Dimensi dan sumber cahaya dari arah horizontal.
 - e. *Sidelight*; pencahayaan ini digunakan untuk mengekspos tekstur dari sisi yang diteranginya atau benda tertentu, teknik yang digunakan pencahayaan ini adalah menyamping, dari kiri ke kanan maupun sebaliknya.
 - f. *Downlight*; menerangi apa yang ada dibawahnya secara merata dengan teknik dari atas kebawah
 - g. *Wall Washer*; bertujuan untuk membuat suatu bidang menjadi memiliki efek bersinar dan terang benderang.
 - h. *Backlight*; jenis pencahayaan ini memanfaatkan sisi gelap suatu benda untuk mendapatkan bayangan dari benda atau objek tersebut.

2.3.10 Tinjauan Penghawaan pada Objek Wisata

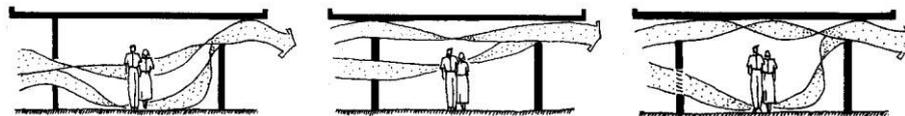
Menurut Kusumarini, Y. (2003) pengkondisian udara dalam ruangan dapat dicapai melalui berbagai kontrol, termasuk pengkondisian udara dan ventilasi. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri yang harus diperhatikan agar dapat menyediakan air conditioning (AC) dalam ruangan sesuai dengan kebutuhan perancangan. Menggunakan AC tanpa perawatan yang tepat dapat menyebabkan masalah kesehatan dan menyebabkan lebih banyak kerusakan lingkungan. Demikian pula penggunaan ventilasi yang tidak memperhatikan pemerataan distribusi udara dari luar ke ruangan mempengaruhi ketidakefisienan sirkulasi udara, sehingga diperlukan pertimbangan yang cermat dalam memilih ventilasi untuk pemasukan dan pengeluaran udara.



Gambar 8 Sirkulasi udara melalui *Air Conditioning* (AC)

(Sumber: Pilatowicz, 1995:84)

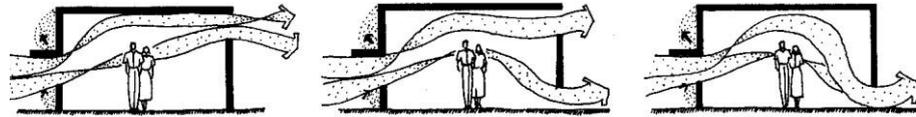
(Kiri) Sistem ventilasi berasal dari langit-langit. (Tengah) Sistem ventilasi didistribusikan dari lantai. (Kanan) Ventilasi terbatas oleh partisi.



Gambar 9 Sirkulasi udara melalui ventilasi

(Sumber: Frick, 1998:59)

Bergesernya lubang masuk udara pada satu sisi akan mengubah kondisi tekanan masing-masing



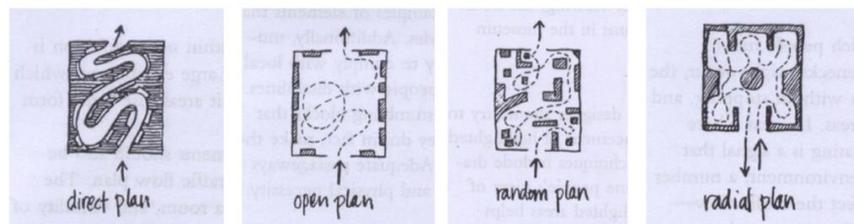
Gambar 10 Sirkulasi udara melalui ventilasi

(Sumber: Frick, 1998:60)

Kecepatan aliran udara mempengaruhi penyegaran udara. Jika lubang masuk udara lebih besar dari pada lubang keluarnya, maka kecepatan aliran udara akan berkurang, sebaliknya jika lubang udara lebih besar, kecepatan aliran udara akan makin kuat.

2.3.11 Analisa Langkah dan Sirkulasi Ruang

Pola-pola sirkulasi pengunjung yang disarankan oleh McLean (1993) dalam perencanaan lalu lintas pengunjung ruang pameran adalah sebagai berikut:



Gambar 11 Analisa Langkah dan Sirkulasi Ruang

(Sumber: McLean 1993)

- Pola Sirkulasi Langsung (*Direct Plan*)

Dalam pola ini, rute sirkulasi pengunjung mengikuti jalur yang jelas dan langsung dari satu area pameran ke area pameran lainnya. Pola ini efektif untuk ruang pameran dengan jumlah benda pameran yang relatif sedikit dan teratur, sehingga pengunjung dapat dengan mudah mengikuti alur dan tidak kehilangan minat.

- Pola Sirkulasi Terbuka (*Open Plan*)

Pola ini melibatkan pengaturan ruang pameran dalam pola terbuka yang mengizinkan pengunjung untuk mengambil rute yang berbeda dan memilih sendiri jalan yang ingin ditempuh. Ruang pameran dalam pola ini biasanya tidak memiliki rute yang jelas atau terarah, sehingga memberikan kebebasan kepada pengunjung untuk menjelajahi koleksi tanpa merasa terbatas.

- Pola Sirkulasi Berputar (*Radial Plan*)

Dalam pola ini, jalur sirkulasi pengunjung didesain seperti lingkaran atau pola berputar di sekitar pusat ruang pameran. Pengunjung dapat mengikuti alur putaran untuk melihat semua benda pameran yang ada. Pola ini sering digunakan dalam ruang pameran dengan koleksi yang beragam dan jumlah pengunjung yang banyak.

- Pola Sirkulasi Acak (*Random Plan*)

Pola ini melibatkan penyusunan benda pameran secara acak di ruang pameran tanpa adanya rute atau alur yang ditentukan. Pengunjung memiliki kebebasan untuk menjelajahi ruang pameran sesuai dengan preferensi masing-masing. Pola ini cocok untuk ruang pameran dengan koleksi yang unik atau benda pameran yang tidak memiliki keterkaitan tematik yang jelas.

2.3.12 Digitalisasi Objek Wisata

Digitalisasi objek wisata pada museum adalah proses mengubah dan memperluas pengalaman pengunjung dengan menggunakan teknologi digital. Ini melibatkan penggunaan berbagai teknologi seperti virtual reality (VR), augmented reality (AR), animasi, dan multimedia interaktif untuk meningkatkan cara pengunjung berinteraksi dengan objek dan artefak di museum.

Dengan digitalisasi objek wisata pada museum, pengunjung dapat memiliki pengalaman yang lebih mendalam dan interaktif. Mereka dapat

melihat objek dari berbagai sudut, memperbesar gambar untuk melihat detail yang lebih baik, dan bahkan berpartisipasi dalam simulasi yang menghidupkan kembali adegan sejarah. Teknologi ini juga dapat memungkinkan pengunjung untuk berinteraksi dengan objek menggunakan gestur tubuh atau suara, memberikan pengalaman yang lebih imersif. (Kurniawan & Yusuf) Berikut merupakan beberapa teknologi informasi dan komunikasi berbasis digital yang menarik yang dapat diterapkan di museum dan di tempat lain diantaranya :

1. *Augmented Reality* (AR)



Gambar 12 *Augmented Reality*

(Sumber: Pinterest)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata mereka. Dalam AR, objek digital seperti gambar, video, atau 3D models dapat ditampilkan di atas realitas fisik, sehingga menciptakan pengalaman yang lebih imersif dan menarik. Pengguna dapat melihat objek digital ini melalui perangkat AR seperti smartphone atau kacamata AR, dan dapat berinteraksi dengan objek tersebut menggunakan gestur tangan, suara, atau kontrol perangkat lainnya.

2. *Virtual Reality (VR)*



Gambar 13 *Virtual Reality*

(Sumber: Pinterest)

Virtual Reality (VR) adalah teknologi yang menciptakan pengalaman simulasi yang imersif bagi pengguna, menggabungkan elemen visual, auditif, dan sering kali juga sensorik lainnya. Dalam lingkungan VR, pengguna dapat berinteraksi dengan objek dan dunia yang dibuat secara virtual dengan menggunakan perangkat khusus seperti headset VR.

3. *Hologram Technology*



Gambar 14 *Hologram Technology*

(Sumber: Pinterest)

Hologram Technology atau teknologi hologram adalah teknologi yang menciptakan citra tiga dimensi yang tampak seperti nyata di

dalam ruang nyata. Teknologi ini memanfaatkan prinsip optik untuk merekam dan merekonstruksi cahaya yang dipantulkan atau dipantulkan oleh objek dalam bentuk tiga dimensi.

4. *Interactive Floor/Wall*



Gambar 15 *Interaktive Floor/Wall*

(Sumber: Pinterest)

Interactive Floor/Wall adalah teknologi yang menggabungkan elemen-elemen digital dengan permukaan lantai atau dinding, menciptakan pengalaman interaktif yang melibatkan pengguna secara fisik. Sistem ini menggunakan proyeksi, sensor, dan perangkat lunak khusus untuk mendeteksi gerakan dan interaksi pengguna dengan permukaan tersebut.

5. *Smart Table*



Gambar 16 Smart Table

(Sumber: Pinterest)

Smart Table adalah sebuah meja cerdas yang dilengkapi dengan teknologi canggih seperti layar sentuh, sistem komputasi, dan konektivitas internet. Meja ini dirancang untuk memadukan fungsi meja tradisional dengan kemampuan interaktif dan integrasi dengan perangkat elektronik. Dengan adanya layar sentuh, pengguna dapat berinteraksi langsung dengan meja dan menggunakan berbagai fitur yang disediakan. Seperti, pengguna dapat menulis catatan atau menggambar langsung pada layar meja, mengakses aplikasi dan konten digital, mengendalikan perangkat elektronik lain seperti lampu atau televisi, dan bahkan melakukan panggilan video.

6. *Interactive Directory*



Gambar 17 Interaktif Directory

(Sumber: Pinterest)

Interactive Directory adalah suatu sistem yang memungkinkan pengguna untuk mencari dan menavigasi informasi dalam suatu direktori dengan cara yang interaktif. *Interactive Directory* merupakan teknologi digital yang digunakan untuk memandu pengunjung dengan menampilkan daftar direktori dalam komputer.

Sistem ini biasanya digunakan untuk mengorganisasi dan menampilkan informasi terkait objek.

7. *Immersive Cinema*



Gambar 18 *Immersive Cinema*

(Sumber: Pinterest)

Immersive Cinema adalah suatu bentuk pengalaman sinematik yang memanfaatkan teknologi canggih untuk menghadirkan lingkungan yang imersif pada museum. Dalam *Immersive Cinema*, pengunjung tidak hanya menyaksikan film di layar, tetapi juga terlibat secara aktif dalam pengalaman tersebut.

Pada dasarnya, *Immersive Cinema* menggunakan berbagai teknologi seperti proyeksi 3D, suara surround, gambar bergerak, efek khusus, dan interaksi yang diperluas untuk menciptakan pengalaman yang mengesankan dan mendalam bagi penonton.

Salah satu contoh teknologi *Immersive Cinema* yang populer adalah sinema 4D. Dalam sinema 4D, penonton tidak hanya melihat gambar bergerak di layar, tetapi juga merasakan efek fisik seperti getaran kursi, angin, air semprotan, dan bau yang sesuai dengan apa yang terjadi dalam film (Tomasulo, F. (2017).

8. *Curved Display*



Gambar 19 *Curved Display*

(Sumber: Pinterest)

Curved Display pada museum merujuk pada penggunaan layar atau panel melengkung dalam pameran atau presentasi di museum. Bentuk melengkung pada layar ini dapat memberikan pengalaman visual yang lebih menarik dan imersif kepada pengunjung. Penggunaan *curved display* dalam museum bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengunjung dengan menciptakan visual yang lebih menarik dan memukau. Bentuk melengkung layar memberikan efek estetika yang unik dan memberikan sudut pandang yang lebih luas, memungkinkan pengunjung untuk merasakan kehadiran dan imersi dalam konten yang ditampilkan.

9. *Video Mapping*



Gambar 20 *Video Mapping*

(Sumber: Pinterest)

Video Mapping adalah teknik pemetaan video pada objek atau layar yang memiliki tekstur, di mana semakin objek atau layar tersebut memiliki tekstur yang jelas, hasilnya akan semakin nyata dan menarik. Proses Video Mapping melibatkan beberapa langkah, antara lain:

- a. **Proyeksi Video:** Video diproyeksikan secara langsung ke permukaan objek atau layar yang ditargetkan. Ini dilakukan dengan menggunakan proyektor yang sesuai dengan kebutuhan tampilan.
- b. **Proses Masking:** Proses masking dilakukan untuk menyesuaikan tampilan video dengan bentuk asli dan posisi elemen-elemen yang berbeda pada area yang akan diproyeksikan. Dengan menggunakan teknik *opacity*, elemen-elemen yang tidak diinginkan dapat ditutupi atau disembunyikan.
- c. **Penentuan Posisi dan Spesifikasi Lensa Proyektor:** Posisi dan spesifikasi lensa proyektor diatur dengan cermat untuk menentukan proyeksi virtual yang akan dibuat. Hal ini melibatkan penyesuaian posisi proyektor dalam koordinat XYZ dan orientasi tertentu.
- d. **Pemilihan Proyektor dengan Resolusi Tinggi:** Untuk proyeksi pada bangunan besar, proyektor dengan output resolusi tinggi sekitar 2000-4000 lumen umumnya digunakan. Sedangkan, untuk proyeksi dalam skala yang lebih kecil atau keperluan dalam ruangan (*indoor*), proyektor dengan output minimal 2200 lumen biasanya sudah mencukupi.

2.3.14 Analisa Konsep Interaktif

Dalam perancangan museum dan sejenisnya, diperlukan adanya penggunaan media interaktif agar pengunjung dapat berpartisipasi secara aktif dan tidak hanya menjadi penonton pasif di dalam museum. Penggunaan teknik interaktif ini akan memberikan pengalaman yang unik dan menjadi cara untuk menyajikan pengalaman yang mengesankan kepada pengunjung, terutama bagi mereka yang lebih mudah memperoleh informasi dengan cara yang jelas. Keberadaan elemen interaktif harus terintegrasi dengan baik dalam seluruh pengalaman pameran, menjadi bagian yang paling sukses yang terkait erat dengan narasi pameran, kontribusi, konten, atau isi pameran. Hal ini dapat dicapai melalui penggunaan jenis storytelling, interaktivitas, dan permainan. Dengan kata lain, media interaktif dalam perancangan museum dan sejenisnya memungkinkan pengunjung untuk berperan aktif dalam menggali informasi dan tidak hanya menjadi penonton biasa. (P.Salim, Christianto R, S.Rachmayanti, 2018) Jenis media interaktif dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya :

1. **Interaktif *Find Out More***

Interaktif *Find Out More* adalah yang biasanya digunakan oleh satu pengguna dan mendorong pengunjung untuk mengeksplorasi topik tertentu secara lebih mendalam. Bagian "*Interaktif Find Out More*" yang interaktif menarik bagi pengunjung dengan berbagai tingkat minat, baik mereka yang hanya ingin memahami gambaran umum maupun mereka yang ingin melakukan eksplorasi lebih dalam. Media yang digunakan meliputi layar sentuh permanen, perangkat portabel, dan aplikasi.

2. **Interaktif *Gaming***

Permainan interaktif menggunakan prinsip dan navigasi yang tidak linear untuk mendorong pengguna untuk menguji kemampuan diri,

bersaing, atau menyelesaikan tantangan. Ini merupakan cara aktif dalam menyampaikan pengetahuan, terutama digunakan oleh pusat pendidikan sains untuk memberikan penjelasan yang sederhana mengenai prinsip-prinsip ilmiah.

Permainan interaktif ini menarik bagi mereka yang lebih suka belajar melalui tindakan dari pada hanya dipaparkan atau diberi tahu (sering disebut sebagai pembelajar kinestetik). Gaming interaktif memungkinkan pengguna untuk menguji pemikiran mereka melalui pendekatan mencoba.

3. Interaktif *Environmental*

Teknik interaktif ini melibatkan pengalaman yang lebih dalam, biasanya dalam skala besar seperti pertunjukan lingkungan, yang bertujuan untuk menciptakan koneksi emosional dengan pengunjung dan menyampaikan pesan yang lengkap dan kuat secara spektakuler. Karya-karya ini lebih mirip instalasi dari pada interaktif. Salah satu tujuan utamanya adalah untuk menyatukan berbagai jenis penonton dalam satu ruang sehingga mereka terhubung satu sama lain melalui pertunjukan. Hasil interaktif yang utama sering kali bersifat emosional, bukan pengalaman pembelajaran yang sangat intensif.

2.3.15 Kajian Keamanan

Tujuan sistem keamanan di dalam museum adalah melindungi bangunan, koleksi, peralatan, personil, dan pengunjung museum dari gangguan yang dapat menyebabkan kerugian, kerusakan, kebakaran, dan gangguan ketertiban. Hal ini bertujuan untuk menciptakan situasi dan kondisi museum yang tertib dan aman.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengamanan museum (M. Hidayatullah, 2016) antara lain:

- Pengamanan benda koleksi: Benda koleksi harus ditempatkan dalam vitrin atau dijaga dengan pagar pembatas. Selain itu, penggunaan teknologi canggih seperti kamera pengawas (CCTV), alarm, dan sensor gerak dapat digunakan untuk benda koleksi yang bernilai tinggi.
- Penyimpanan bahan kimia: Bahan kimia untuk laboratorium dan konservasi harus disimpan dalam lemari khusus untuk mencegah risiko yang mungkin timbul.
- Pengaturan suhu dan kelembaban: Suhu dan kelembaban di ruang pameran dan ruang penyimpanan koleksi harus dijaga agar tidak menyebabkan kerusakan atau korosi, terutama pada koleksi logam dan batu. Modifikasi elemen interior, pencahayaan alami dan buatan, serta penggunaan alat dehumidifier dan humidifier dapat digunakan untuk menjaga kestabilan kelembaban udara antara 45% - 65%.

2.3.16 Kajian Interior Kontemporer

Kontemporer pada dasarnya merujuk pada gaya desain yang sedang populer atau diproduksi pada saat ini. Gaya kontemporer dapat mencakup elemen-elemen eklektik yang sedang tren atau yang sedang berkembang saat ini. Sifatnya yang dinamis membuatnya tidak terikat pada satu era tertentu. Dalam konteks arsitektur dan desain interior, gaya kontemporer secara umum dianggap sebagai gaya bangunan yang mencerminkan zaman sekarang. Gaya ini selalu berubah, hidup, dan beradaptasi dengan perkembangan terkini. Gaya kontemporer dapat terbentuk melalui kolaborasi dari berbagai langgam atau gaya desain yang digabungkan bersama.

Dalam konsep arsitektur, kontemporer diartikan sebagai desain yang lebih maju, bervariasi, fleksibel, dan inovatif. Hal ini meliputi bentuk dan tampilan yang lebih modern, penggunaan berbagai jenis material, pemrosesan material yang berbeda, bentuk asimetris, serta penerapan teknologi yang sedang tren dalam beberapa tahun terakhir. Desain kontemporer menampilkan gaya yang lebih baru, dan memberikan

kesegaran serta perbedaan dari kebiasaan yang ada sebelumnya. Gaya kontemporer juga mencakup kombinasi dari berbagai gaya, seperti modern kontemporer, klasik kontemporer, etnik kontemporer, dan lainnya.

Seni kontemporer, yang muncul setelah era seni modern, secara kuat mencerminkan kekinian baik dalam konsep maupun hasil akhir karya seni. Para seniman dan arsitek yang terlibat dalam konsep kontemporer ini menggabungkan ide-ide dan konsep-konsep modern dalam karya-karya mereka, sambil memadukan idealisme pribadi dan tren yang mereka yakini. Dalam arsitektur kontemporer, sering digunakan istilah "arsitektur non-vernakular" yang menekankan bahwa konsep kontemporer ini sangat berfokus pada penggunaan produk atau material baru yang bukan berasal dari daerah setempat secara aspiratif, inovatif, dan dengan risiko yang tinggi. (V. Julianto, 2018) Adapun ciri – ciri dari desain interior kontemporer :

- Desain interior kontemporer cenderung mengadopsi pendekatan minimalis dengan penekanan pada garis-garis yang bersih dan penampilan yang simpel. Ruang diatur dengan tata letak yang terorganisir dengan baik dan tanpa kelebihan dekorasi yang berlebihan.
- Desain interior kontemporer sering menggunakan bahan-bahan modern dan inovatif, seperti kaca, logam, beton, dan material sintetis. Penggunaan bahan ini memberikan tampilan yang segar dan futuristik pada ruangan.
- Warna netral seperti putih, abu-abu, coklat dan hitam sering mendominasi palet warna dalam desain interior kontemporer. Warna-warna ini memberikan kesan yang tenang dan elegan, serta memberikan kesempatan untuk menonjolkan elemen desain lainnya.
- Desain interior kontemporer sering kali menonjolkan bentuk dan garis geometris yang tegas. Garis-garis lurus, sudut yang tajam, dan bentuk-bentuk geometris lainnya digunakan untuk menciptakan visual yang kuat dan modern.

- Pencahayaan dalam desain interior kontemporer diperhatikan dengan baik. Penggunaan pencahayaan yang terarah, baik dari lampu alami maupun lampu buatan, menjadi penting untuk menciptakan atmosfer yang sesuai dengan konsep desain.
- Desain interior kontemporer mengutamakan fungsi dan kenyamanan. Ruang dirancang dengan memperhatikan kebutuhan pengguna dan menawarkan ruang yang nyaman dan praktis untuk beraktivitas.
- Desain interior kontemporer sering menyertakan elemen-elemen artistik dalam bentuk seni rupa, instalasi, atau furnitur yang unik. Ini memberikan sentuhan kreatif dan mengesankan pada ruangan.
- Desain interior kontemporer sering memperhatikan penggunaan teknologi dalam ruangan. Integrasi perangkat elektronik, sistem kontrol cerdas, dan solusi teknologi lainnya dapat memberikan kelebihan fungsional dan estetika pada desain interior.
- Desain interior kontemporer sering mengintegrasikan elemen taman dalam ruangan, seperti tanaman hias, wall garden, atau air terjun mini. Keberadaan elemen-elemen alami ini membawa kehidupan, kesegaran, dan kenyamanan ke dalam ruangan.
- Jika ada pemandangan alam yang menarik di sekitar bangunan, desain interior kontemporer dapat memanfaatkannya dengan menempatkan jendela besar atau menggunakan kaca transparan. Hal ini bertujuan penghuni ruangan untuk menikmati pemandangan luaran dan merasakan hubungan yang lebih erat dengan alam.

2.3.17 Kajian *GreenHouse*

Greenhouse merupakan struktur bangunan yang dirancang khusus untuk menanam tanaman dengan kondisi lingkungan yang terkendali. *Greenhouse*, atau rumah kaca, menggunakan bahan transparan seperti kaca atau plastik yang memungkinkan cahaya matahari masuk ke dalam struktur, menciptakan efek rumah kaca di dalamnya. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman dengan mengatur suhu, kelembaban, pencahayaan, dan sirkulasi udara.

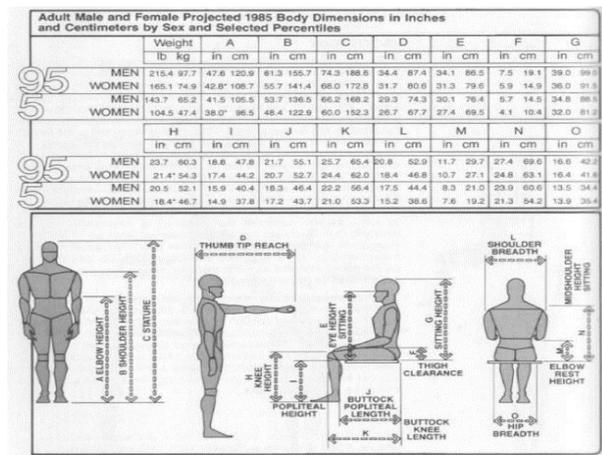
Dalam *greenhouse*, tanaman mendapatkan perlindungan dari cuaca eksternal seperti hujan, angin kencang, atau suhu yang terlalu rendah. Selain itu, penggunaan *greenhouse* juga memungkinkan pengendalian kondisi lingkungan yang lebih presisi, sehingga petani dapat menyesuaikan faktor-faktor tersebut sesuai dengan kebutuhan tanaman tertentu.

Greenhouse digunakan secara luas dalam industri pertanian, hortikultura, dan penelitian tanaman. Mereka juga dapat digunakan untuk keperluan pribadi, seperti di taman rumah atau lahan pertanian kecil. *Greenhouse* membantu meningkatkan produktivitas tanaman, melindungi mereka dari hama dan penyakit, dan memberikan kondisi tumbuh yang optimal untuk hasil yang lebih baik. Berikut ini merupakan Standarisasi *GreenHouse* menurut kementerian peranian tahun 2022 :

- Memperhatikan suhu yang optimal, tidak terlalu panas atau dingin.
- Menghindari lokasi yang rentan terhadap angin ekstrem atau badai, dengan persiapan batas perlindungan.
- Berlokasi dekat dengan pusat keramaian atau pasar.
- Terletak dekat dengan sumber air yang baik dan berkelanjutan sepanjang tahun.
- Dekat dengan fasilitas listrik dan memiliki sistem drainase yang baik untuk mengurangi risiko banjir.
- Jauh dari sumber polusi untuk menjaga fungsi dan masa pakai bangunan.
- Memilih lahan datar atau, jika topografi tidak merata, membangun *green house* terpisah sesuai kemiringan lahan.
- Menggunakan tanah yang stabil dan tidak bergerak.
- Dekat dengan fasilitas pendukung seperti kantor, laboratorium, dan jalan utama agar mudah diawasi dan digunakan.
- Membangun dengan mempertimbangkan prinsip kemanfaatan dalam jangka panjang.

2.4 Studi Antropometri

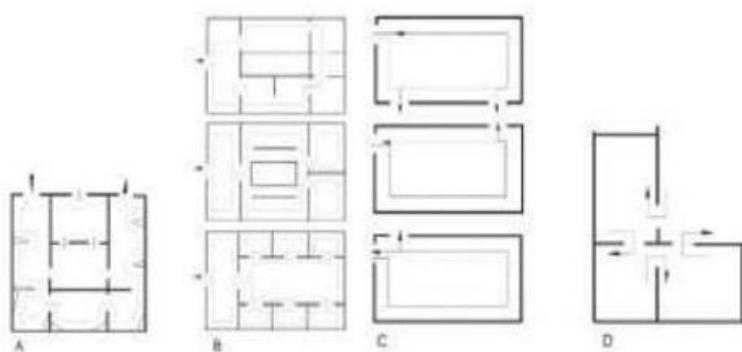
Dalam perancangan fasilitas edukasi ini harus memenuhi persyaratan dari sudut pandang antropometri agar pengunjung dapat menyerap informasi secara optimal dan menggunakan fasilitas tersebut dengan nyaman. Berikut adalah beberapa data studi antropometri yang digunakan sebagai kriteria desain:



Gambar 21 Antropometri Tubuh Manusia

(Sumber: Panero, 1979.)

Pada (Antropometri Tubuh Manusia) di atas tentang antropometri tubuh manusia dibutuhkan untuk ukuran standar tubuh manusia dalam pendisplayan benda koleksi museum.

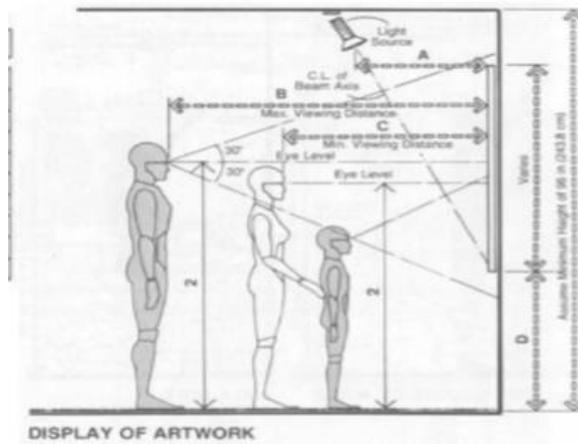


Gambar 22 Jalur Sirkulasi di Ruang Pamer

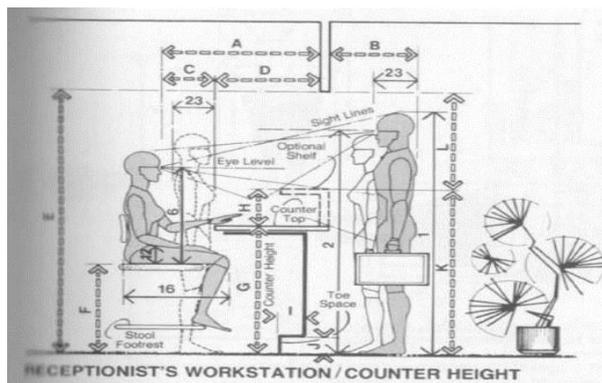
(Sumber: Nufert, Data Arsitek Jilid 1, 1996.)

Pada gambar (Jalur Sirkulasi di Ruang Pamer) dibutuhkan untuk standar jalur sirkulasi ruang pameran yang ada di museum.

Dalam suatu perancangan museum terdapat fasilitas untuk menikmati display dengan jarak pandang pengunjung yang nyaman

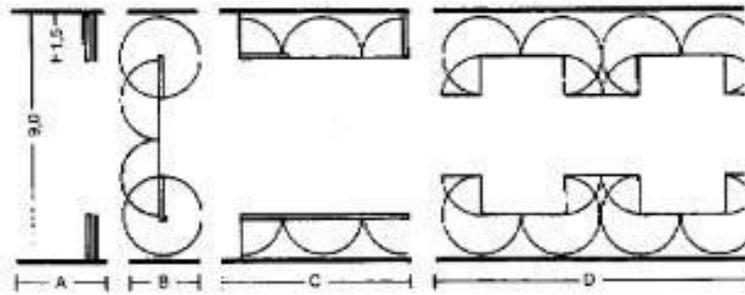


Gambar 23 Ergonomi dan Jarak Pandang Manusia
(Sumber: Panero, 1979)



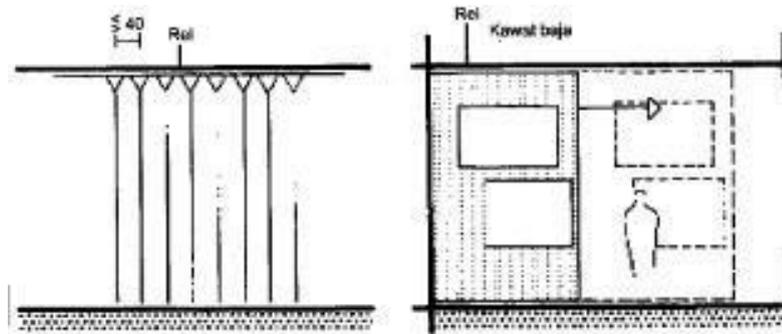
Gambar 24 Area Kerja Resepsionis
(Sumber: Panero, 1979.)

Pada (Area Kerja Resepsionis) diatas dibutuhkan untuk acuan ukuran manusia di area resepsionis terhadap bidang kerja.

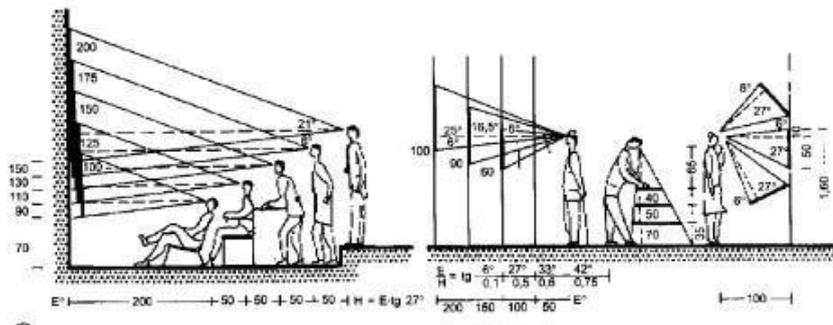


Gambar 25 Ruang Pamer dengan dinding tertutup
(Sumber: Neufert, Data Arsitek Jilid 2, 2003.)

Dibutuhkan untuk menjadi salah satu cara menampilkan benda koleksi museum yang berbentuk 2 Dimensi seperti, foto, lukisan dan lain-lain.



Gambar 26 Ruang Lukisan Dengan Bingkai
(Sumber: Neufert, Data Arsitek Jilid 2, 2003.)

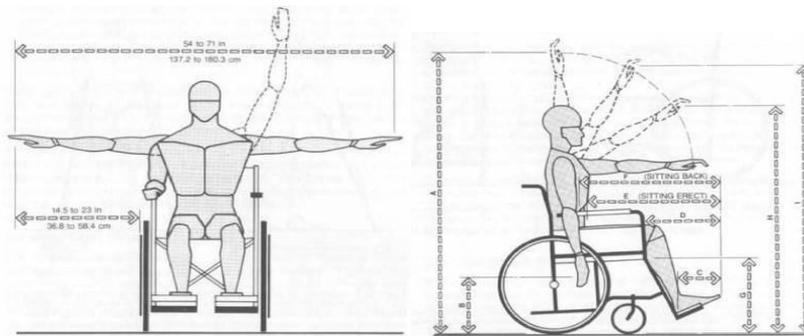


Gambar 27 Sudut Pandang Dengan Jarak Pandang
(Sumber : Neufert, Data Arsitek Jilid 2, 2003.)

Sedangkan pada gambar (sudut Pandang dengan jarak pandang) merupakan acuan studi antropometri untuk jarak pandang pengunjung pada

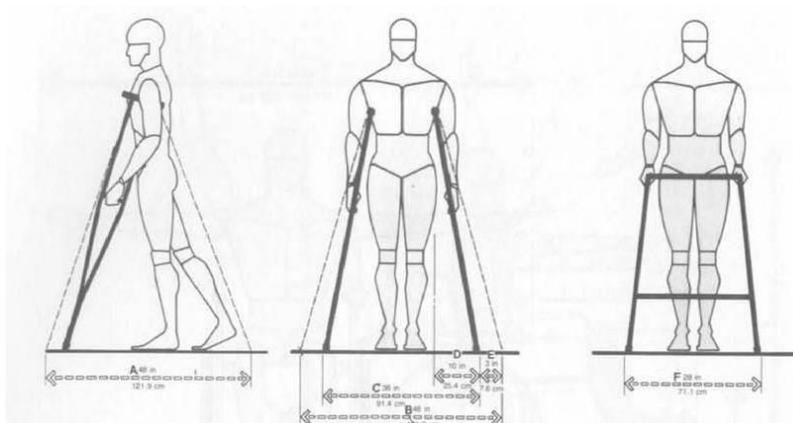
benda disekelilingnya agar pengunjung tidak terlalu kelelahan ketika menikmati fasilitas tersebut.

Selain itu, hal yang harus diperhatikan dalam perancangan fasilitas edukasi ini adalah mudahnya akses bagi semua orang termasuk penyandang disabilitas, berikut ini beberapa studi antropometri yang diperlukan:



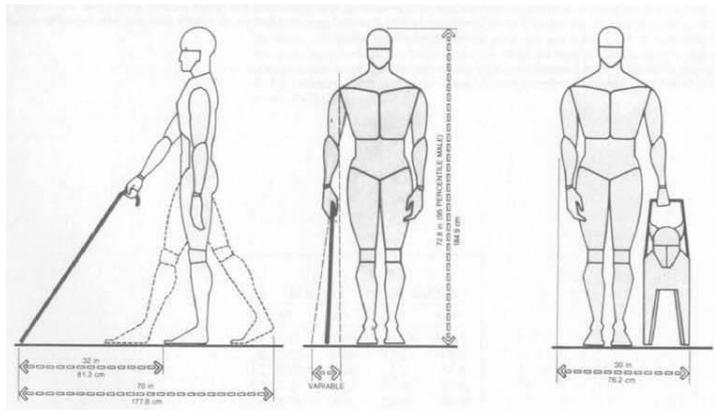
Gambar 28 Ergonomi dan Antropometri Penyandang Cacat dengan Alat Bantu Kursi Roda

(Sumber : Panero, 1979)



Gambar 29 Ergonomi dan Antropometri Manusia Penyandang Cacat dengan Alat Bantu Penopang

(Sumber : Panero, 1979.)

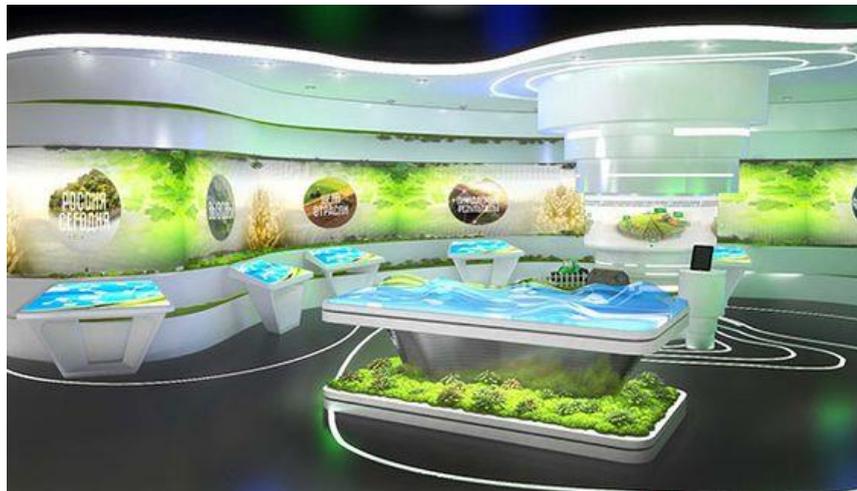


Gambar 30 Ergonomi dan Antropometri Manusia Penyandang

(Sumber : Neufert, 1979)

2.5 Studi Image Terkait Ide/ Gagasan Perancangan

Dalam merancang fasilitas edu wisata, diperlukan media edukasi yang dapat menarik perhatian pengunjung dan yang terutama dapat dipahami dengan mudah oleh mereka. Oleh karena itu, ada berbagai jenis media informasi yang perlu dipertimbangkan. Dalam perancangan edu wisata ini, pada gambar berikut terdapat contoh display tumbuhan, papan informasi, dan diorama yang dapat diterapkan dalam perancangan ini :



Gambar 31 Studi Image 1

(Sumber : Pinterest)



Gambar 32 Studi Image 2

(Sumber : Pinterest)



Gambar 33 Studi Image 3

(Sumber : Pinterest)



Gambar 34 Studi Image 4

(Sumber : Pinterest)



Gambar 35 Studi Image 5

(Sumber : Pinterest)



Gambar 36 Studi Image 6
(Sumber : Pinterest)



Gambar 37 Studi Image 7
(Sumber : Pinterest)



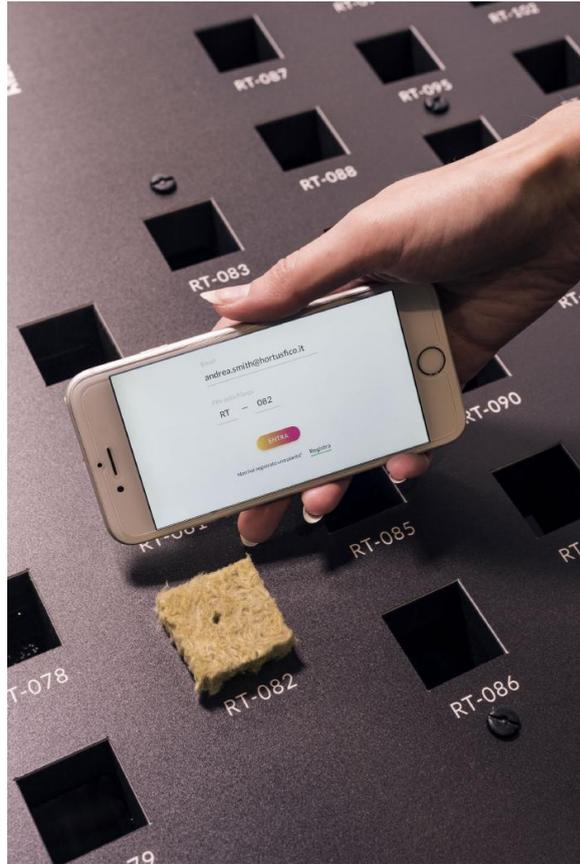
Gambar 38 Studi Image 8

(Sumber : Pinterest)



Gambar 39 Studi Image 9

(Sumber : Pinterest)



Gambar 40 Studi Image 10
(Sumber : Pinterest)

2.6 Studi Preseden

Skissernas Museum adalah sebuah museum seni di Lund, Swedia. Nama "Skissernas Museum" secara harfiah berarti "Museum Sketsa" dalam bahasa Swedia. Museum ini didedikasikan untuk seni sketsa, gambar, dan karya pra-produksi lainnya. Skissernas Museum didirikan pada tahun 1934 dan terletak di kampus Universitas Lund. Tujuan utama museum ini adalah untuk mengumpulkan, menyelidiki, dan memamerkan karya-karya yang berkaitan dengan proses kreatif di balik seni visual. Museum ini mengoleksi lebih dari 30.000 karya seni, termasuk sketsa, gambar, dan model untuk karya seni publik, arsitektur, desain, dan seni pertunjukan.

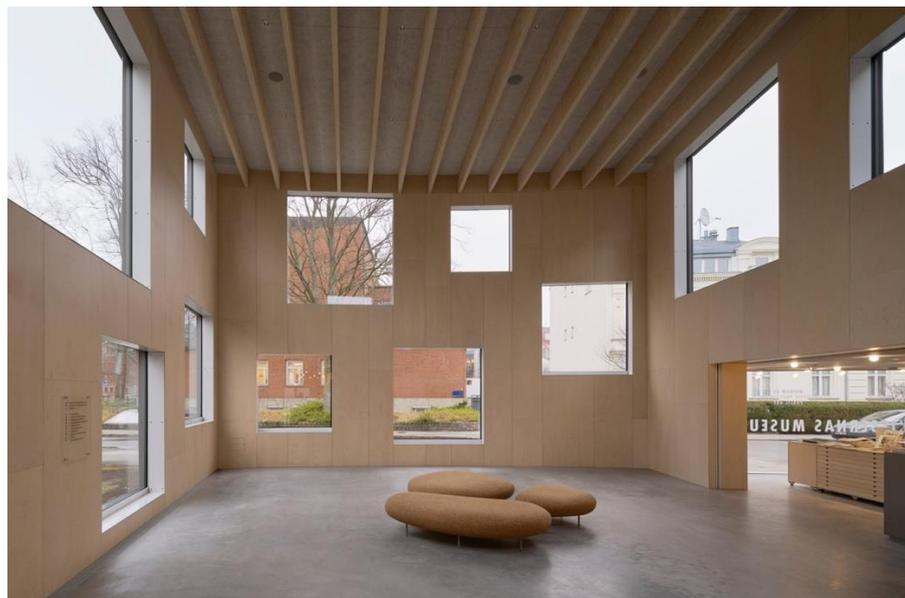
Koleksi museum mencakup karya-karya dari seniman terkenal seperti Pablo Picasso, Henri Matisse, Auguste Rodin, dan Salvador Dalí, serta banyak seniman Swedia dan internasional lainnya. Skissernas Museum juga memiliki ruang pameran sementara yang menampilkan pameran seni kontemporer dan proyek-proyek khusus. Museum ini tidak hanya menampilkan karya jadi, tetapi juga menyoroti proses kreatif dan perjalanan artistik yang terjadi sebelum karya selesai. Skissernas Museum berusaha untuk memberikan wawasan kepada pengunjung tentang proses berpikir dan perkembangan ide di balik karya seni. Skissernas Museum adalah destinasi yang populer bagi para penggemar seni, peneliti, dan siswa seni rupa. Dengan fokusnya yang unik pada sketsa dan karya pra-produksi, museum ini memberikan wawasan yang berharga tentang proses kreatif dan konseptual dalam seni visual.

Museum Skissernas menggunakan desain kontemporer yang memadukan elemen-elemen modern dengan struktur bangunan yang ada. Pada tahun 2017, museum ini mengalami renovasi besar yang dipimpin oleh arsitek Swedia, Elding Oscarson. Renovasi ini bertujuan untuk menghadirkan pengalaman yang lebih menarik dan mengoptimalkan ruang pameran. Desain kontemporer museum ini mencerminkan visi untuk menciptakan lingkungan yang inovatif dan menarik bagi pengunjung. Fasad bangunan diubah dengan penggunaan material seperti beton dan baja yang memberikan kesan modern dan tegas. Beberapa area pameran dilengkapi dengan pencahayaan dan pengaturan ruang yang kreatif, memastikan bahwa karya seni diperlihatkan dengan cara yang menarik dan efektif (dezzen.com).



Gambar 41 Museum Skissernas

(Sumber : Dezeen.com)



Gambar 42 Museum Skissernas 2

(Sumber : Dezeen.com)



Gambar 43 Museum Skissernas 3

(Sumber : Dezeen.com)

2.7 Studi Lapangan

2.7.1 Studi Banding

Sebelum melakukan suatu perancangan sangat diperlukannya data perbandingan untuk mendukung suatu perancangan yang nantinya bisa menjadi perbandingan untuk menyesuaikan kebutuhan perancangan. Berikut merupakan paparan tentang studi banding di “Museum Tanah” dan “Museum Pertanian” yang berada di lokasi Jl. Ir. H. Juanda No.98, RT.01/RW.01, Gudang, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat.

Hasil Observasi

Tabel 8 Studi Banding Museum Tanah

No	Aspek	Dokumentasi Studi Banding Fasilitas Sejenis	Potensi	Kendala
1.	Lokasi	  <p data-bbox="584 981 855 1290">Jl. Ir. H. Juanda No.98, RT.01/RW.01, Gudang, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat.</p>	Mudah di akses oleh masyarakat karena lokasi berada di perkotaan dan strategis.	Museum ini berada di sisi jalan protokol satu arah, namun keberadaannya sulit untuk diketahui karena tidak ada penanda di bagian depan bangunan sehingga pengunjung yang ingin berkunjung ke Museum ini bisa saja terlewat dan harus mengelilingi kebun raya untuk bisa sampai di Museum Tanah dan Pertanian ini.

2.	Kondisi Bangunan	 	<p>Bangunan merupakan bangunan tua yang memiliki satu lantai, berdiri tahun 1905 dan mulai beroperasi menjadi bangunan museum tanah sejak 5 desember 2017. Bangunan ini belum pernah renovasi sama sekali, namun secara fungsi, struktur bangunan masih sangat prima. perawatan bangunan dan lingkungan sekitarnya pun dilakukan dengan sangat baik, sehingga tetap kelihatan asri dan rapih.</p>	<p>Dapat dikatakan usia bangunan tersebut sudah mencapai hampir 118 tahun dengan struktur dan bentuk yang tetap sama persis dengan dengan saat pertama kali dibangun dahulu dapat dikatakan bangunan sudah cukup tua.</p>

3.	Fungsi Bangunan		<p>Museum Tanah merupakan lembaga yang diperuntukkan bagi masyarakat umum sebagai sarana edukasi yang berisi tentang pengetahuan lengkap seputar tanah serta didedikasikan untuk melestarikan sejarah dan dengan maksud sebagai sumber informasi dalam hal sumberdaya tanah bagi mendukung pembangunan pertanian.</p>	-
4.	Kondisi Geografis		<p>Lokasi museum berada di pusat kota sehingga memudahkan akses pengunjung yang akan berkunjung ke museum.</p>	<p>Seperti yang terdapat pada gambar di samping Museum ini berada di sisi jalan satu arah, sehingga pengunjung</p>

			<p>Museum Balai Kirti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibagian timur terdapat terdapat pemukiman warga • Dibagian selatan terdapat terdapat pemukiman warga • Bagian Utara terdapat kebun raya bogor serta kantor kemenrian lingkungan hidup dan kehutanan 	
6.	Akses Masuk Area		Memiliki satu jalur masuk dan satu jalur keluar sehingga pengunjung yang memasuki museum	-

			memiliki akses yang mudah	
7.	Fasilitas Dalam Bangunan	   	<p>Pada museum Tanah terdapat berbagai koleksi seperti kumpulan 10 ordo tanah yang ada di Indonesia, jenis-jenis koleksi batu alam asli, koleksi biota yang sudah diawetkan seperti serangga, ulat, dan biota tanah lainnya yang ditampilkan dalam bentuk lapisan-lapisan tanah yang merupakan replika dari habitat aslinya. Dari penjelasan di atas dapat dikelompokkan beberap fasilitas yang berada pada museum tanah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, Area Registrasi 2, Area Pembentukan Tanah 	<p>Pada beberapa area terdapat koleksi museum yang tidak bisa di sentuh oleh pengunjung akan tetapi pada area tersebut tidak memiliki penanda dilarang di sentuh, serta pada museum tanah tidak terdapat petunjuk arah/signage sehingga pengunjung yang memasuki museum tersebut bisa kebingungan dengan alur yang harus di lewati.</p>

			<p>3, Area Ekosistem Lahan</p> <p>4, Area Peta Sumber daya Lahan</p> <p>5, Area Makromonolit</p> <p>6, Pameran Produk Tanah Liat</p> <p>7, Area koleksi Batu Alam</p> <p>8, Toilet</p>	
8.	Fasilitas Luar Bangunan		Memiliki fasilitas lahan parkir kendaraan yang luas dan lahan parkir yang terpisah antara kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat.	Alur masuk dan keluar kendaraan roda dua dan roda empat memiliki satu jalur sehingga pengunjung saat memasuki area lahan parkir bisa terganggu karena adanya kendaraan lain

				yang keluar area parkir.
9.	Fasilitas Media Informasi		Terdapat media informasi terkait penjelasan koleksi dan penjelasan sejarah terkait tanah. Serta terdapat media informasi interaktif sehingga pengunjung lebih tertarik saat membaca terkait koleksi serta penjelasan sejarah	Beberapa media informasi terkait sejarah dan penjelasan koleksi terlalu banyak teks yang digunakan sehingga pengunjung bisa menghabiskan waktu yang banyak untuk membaca penjelasan
10	Vegetasi		Museum terletak di pinggir jalan utama, pada area museum terdapat beberapa pohon di sekitar museum yang bisa menyaring debu jalanan serta membuat area museum menjadi lebih segar.	-

11	Sistem Penghawaan		<p>Penghawaan yang digunakan pada museum tanah merupakan penghawaan buatan yang berasal dari ac split yang dipasang di seluruh ruangan.</p>	<p>Perlu adanya penghawaan alami yang digunakan supaya ada pertukaran udara pada ruang.</p>
12	Sistem Pencahayaan		<p>Pencahayaan yang digunakan di museum ini ada 2 jenis, yaitu pencahayaan alami melalui sinar matahari yang masuk melalui jendela dan pencahayaan buatan yang berasal dari lampu ceiling, lampu gantung, lampu dinding seta LED yang digunakan sebagai fungsi estetik pada ruang.</p>	<p>Pada beberapa area museum tidak terdapat bantuan pencahayaan buatan yang difokuskan pada koleksi museum sehingga area tersebut terlihat sedikit gelap.</p>

13	Sistem Keamanan		<p>Museum Tanah dilengkapi dengan CCTV pada setiap sudutnya, sehingga seluruh aktivitas di dalam museum bisa terpantau dengan baik.</p> <p>Texture lantai yang tidak licin digunakan pada museum sehingga pengunjung aman saat beraktivitas pada museum tersebut</p>	<p>Pada museum tanah tidak terdapat smoke detector, fire alarm tetapi tersedia alat pemadam api ringan.</p>
14	Elemen Ruang	<p>- Ceiling</p>  <p>Dinding</p> 	<p>- Ceiling</p> <p>ceiling pada museum tanah dibuat mendatar sehingga pengunjung bisa terfokus pada display yang ada dalam, serta penggunaan warna putih yang bisa</p>	<p>- Ceiling</p> <p>Tidak terdapat system keamanan seperti smoke detector, fire alarm pada ceiling</p> <p>- Dinding</p>

		 <p>Lantai</p> 	<p>membantu ruang menjadi lebih terang</p> <p>Pemilihan warna pada dinding museum tanah di dominasi oleh warna putih sehingga dapat membantu ruang menjadi cerah, serta pemilihan warna putih pada dinding bisa membantu pengunjung supaya lebih focus pada display dan beberapa penggunaan warna coklat yang di sesuaikan dengan pegimplementasia n konsep tanah.</p> <p>Lantai yang di gunakan merupakan warna</p>	<p>Pada area pendaftaran terdapat sekat atau partisi menggunakan material yang mudah patah dan rusak.</p> <p>-</p>
--	--	---	--	--

			gelap sehingga dapat memberi kesan sejuk, pemilihan warna gelap pun pada museum tanah mampu meminimalisir terlihatnya noda serta penggunaan tekstur lantai yang digunakan tidak licin sehingga pengunjung bisa aman karna permukaan lantai yang tidak licin.	
15	Sirkulasi		Sirkulasi yang diterapkan di dalam museum ini yaitu sirkulasi organisasi cluster dimana setiap area di dasari dengan kedekatan hubungan ruang. Sirkulasi/flow pengunjung di dalam museum cukup baik karena jaraknya cukup luas sehingga	-

			pergerakan pengunjung dapat teratur dan tidak mengganggu.	
16	Display	 	<p>Penataan display di museum ini cukup menarik dan sangat informatif.</p> <p>Terdapat display berupa <i>wall display</i> vitrin yang berisi koleksi tanah, <i>table top</i> display dan juga menerapkan teknik penampang vertikal.</p> <p>Penataan display di museum ini juga sangat menarik dan informatif dengan adanya <i>Interactive touch screen</i></p>	-

Sumber : Pribadi

Tabel 9 Studi Banding Museum Pertanian

No	Aspek	Dokumentasi Studi Banding Fasilitas Sejenis	Potensi	Kendala
1.	Lokasi	 <p>Gambar : Peta Sumber : Google Maps (2023) Jl. Ir. H. Juanda No.98, RT.01/RW.01, Gudang, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat.</p>	Mudah di akses oleh masyarakat karena lokasi berada di perkotaan dan strategis.	Museum ini berada di sisi jalan protocol satu arah, keberadaannya sulit untuk diketahui karena tidak ada penanda di bagian depan bangunan.
2.	Kondisi Bangunan	 <p>Sumber : Pribadi (2023)</p>	Museum Pertanian yang dibuka di area yang sama dengan museum tanah pada tanggal 22 April 2019. Bangunan pada museum tanah memiliki tiga lantai, pada lantai pertama terdapat gallery	Seluruh jendela di lantai 1 merupakan jendela mati/tidak dapat dibuka sehingga tidak bisa berfungsi sebagai pertukaran udara yang baik.

			<p>pangan dan peradaban, lantai dua merupakan galeri kebijakan dan komoditas, dan lantai tiga merupakan gallery pertanian Masa depan, sehingga bangunan tersebut dapat memadai fasilitas dan aktifitas museum pertanian</p>	
3.	<p>Fungsi Bangunan</p>	 <p>Sumber : Pribadi (2023)</p>	<p>Museum pertanian merupakan Bangunan yang diperuntukkan bagi masyarakat umum sebagai sarana edukasi bagi masyarakat yang berisi tentang pengetahuan</p>	-

			lengkap seputar pertanian dan budaya pertanian.	
4.	Kondisi Geografis		Lokasi museum berada di pusat kota sehingga memudahkan akses pengunjung yang akan berkunjung ke museum.	Museum ini berada di sisi jalan satu arah, sehingga pengunjung yang ingin berkunjung ke Museum ini bisa saja terlewat dan harus mengelilingi kebun raya untuk bisa sampai Kembali di Museum Tanah dan Pertanian ini.
5.	Arah Mata Angin		<ul style="list-style-type: none"> Bangunan Museum Tanah ini menghadap ke arah barat laut yang berdampingan dengan museum tanah bedekatan dengan museum Zoologi Bogor 	-

			<p>dan Museum Balai Kirti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibagian timur terdapat terdapat pemukiman warga • Dibagian selatan terdapat terdapat pemukiman warga • Bagian Utara terdapat kebun raya bogor serta kantor kemenrian lingkungan hidup dan kehutanan 	
6.	Akses Masuk Area		Memiliki satu jalur masuk dan satu jalur keluar sehingga pengunjung yang memasuki museum memiliki akses yang mudah	- Jalur keluar museum tanah harus melewati tiga lantai serta melewati

				Gedung perternakan terlebih dahulu
7.	Fasilitas Dalam Bangunan	   	Galeri Pertanian ini terbagi kedalam beberapa bagian koleksi, mulai dari bagian Peradaban Pertanian Indonesia, Peta Persebaran Pertanian, Keragaman Hayati Indonesia, Sejarah Budidaya Padi, Koleksi Tanaman Sumber Pangan, Rumah Tani dan Display Varietas Padi. terdapat koleksi pangan di Indonesia, persebaran hasil tani, hingga <i>spot</i> Rumah Tani yang ikonik	-

		    	<p>berupa merupakan replika dari rumah tradisional seorang petani lengkap dengan koleksi peralatan seisi rumahnya. galeri ini juga terdapat sebuah patung menampilkan seorang petani yang sedang membajak sawah dan dengan ekor kerbau berukuran asli, dll diantaranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Area Tunggu - Area Tanaman Sumber Pangan - Diorama Subak - Ilustrasi Rumah Tani - Area pengenalan 	
--	--	--	---	--

			<p>Museum Tanah dan Pertanian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Area display beragam jenis padi - Sejarah Pertanian masa penjajah - Dokumentasi foto Gedung pertanian masa lampau - Komoditas perkebunan - Pojok kopi - Toilet - Area smart farming - Teknologi Alat pertanian modern - Bioenergi 	
8.	Fasilitas Luar Bangunan		Memiliki fasilitas lahan parkir kendaraan yang luas dan lahan parkir yang terpisah antara kendaraan roda dua dan	Alur masuk dan keluar kendaraan roda dua dan roda empat memiliki satu jalur sehingga pengunjung saat memasuki area lahan parkir bisa

			kendaraan roda empat.	terganggu karena adanya kendaraan lain yang keluar area parkir.
9.	Fasilitas Media Informasi		Terdapat media informasi terkait penjelasan koleksi museum pertanian, penjelasan sejarah terkait pertanian Serta terdapat media informasi interaktif sehingga pengunjung lebih tertarik saat membaca terkait koleksi serta penjelasan sejarah dan terdapat media informasi mengenai pertanian dimasa yang akan datang dan teknologi pertanian dalam ruang.	Beberapa media informasi terkait sejarah dan penjelasan koleksi terlalu banyak teks yang digunakan sehingga pengunjung bisa menghabiskan waktu yang banyak untuk membaca penjelasan-penjelasan koleksi.

<p>10</p>	<p>Vegetasi</p>		<p>pada area museum terdapat beberapa pohon di sekitar museum yang bisa menyaring debu jalanan serta membuat area museum menjadi lebih segar.</p>	<p>-</p>
<p>11</p>	<p>Sistem Penghawaan</p>		<p>Penghawaan yang digunakan pada museum Pertanian merupakan penghawaan buatan yang berasal dari ac standing dan ac split yang dipasang di seluruh ruangan. Ac standing dan ac split yang dipasang di dalam ruangan ini membuat suhu ruangan menjadi terasa</p>	<p>Perlu adanya penghawaan alami yang digunakan supaya ada pertukaran udara pada ruang.</p>

			sejuk dan tidak pengap	
12	Sistem Pencahayaan	   	<p>Pencahayaan yang digunakan di museum ini ada 2 jenis, yaitu pencahayaan alami melalui sinar matahari yang masuk melalui jendela dan pencahayaan buatan yang berasal dari lampu ceiling, lampu gantung, lampu dinding, kemudian <i>spot light</i> yang digunakan untuk menerangi benda koleksi dan media informasi yang berfungsi untuk memberi fokus atau detail pada koleksi</p>	<p>Perlu adanya pencahayaan alami dengan bukaan lebih lebar sehingga dapat membantu menghemat energi listrik pada siang hari dan ventilasi cahaya yang baik dan sehat</p>

			<p>pameran dan deskripsi koleksi. serta LED yang digunakan sebagai fungsi estetik pada ruang dan penggunaan lampu dengan warna yang berbeda di setiap konsep ruang yang di usung.</p>	
13	Sistem Keamanan		<p>Museum Pertanian dilengkapi dengan CCTV pada setiap sudutnya, sehingga seluruh aktivitas di dalam museum bisa terpantau dengan baik.</p> <p>Texture lantai yang tidak licin digunakan pada museum sehingga</p>	<p>Pada museum Pertanian tidak terdapat smoke detector, fire alarm tetapi tersedia alat pemadam api ringan tiga buah di setiap lantainya.</p>

			<p>pengunjung aman saat beraktivitas pada museum tersebut</p>	
14	<p>Elemen Ruang</p>	<p>- Ceiling</p>    <p>Dinding</p> 	<p>- Ceiling</p> <p>ceiling pada museum Pertanian ini dominan menggunakan warna putih yang bisa membantu ruang menjadi lebih terang akan tetapi celing dengan area yang berkonsep penggunaan warna dan materialnya di sesuaikan dengan konsep yang di usung.</p> <p>dinding yang digunakan pada museum</p>	<p>- Ceiling</p> <p>Tidak terdapat system keamanan seperti smoke ditector, fire alarm pada ceiling</p> <p>-</p>

		 <p>Lantai</p>   	<p>pertanian dominan menggunakan warna putih, dinding banyak dimanfaatkan sebagai media informasi museum dengan penggunaan warna hijau yang diimplementasia n dari tanaman pertanian serta di beberapa area material dan warna pada dinding di sesuaikan dengan konsep ruang</p> <p>Lantai yang di gunakan merupakan warna gelap sehingga dapat memberi kesan sejuk, pemilihan warna gelap pun bisa</p>	
--	--	--	---	--

			<p>meminimalisir terlihatnya noda dan tektur lantai yang digunakan tidak licin sehingga pengunjung bisa aman karna permukaan lantai yang tidak licin serta penggunaan beberapa material lantai lainnya yang disesuaikan dengan konsep ruang.</p>	
15	Sirkulasi	-	<p>Sirkulasi di dalam museum Antar pengunjung pergerakannya saling berdempetan (<i>tour group</i>) sehingga flow pengunjung pada museum ini terarah.</p>	-

16	Display		<p>Tanaman pada museum pertanian yang dipamerkan merupakan tanaman asli yang di awetkan yang bertujuan untuk menunjukkan bentuk dari tanaman pertanian yang asli. Penataan display di museum ini juga sangat menarik dan informatif dengan adanya <i>Interactive touch screen</i>, display peralatan pertanian yang di gantungkan pada ceiling, display diorama, wall display dan table top display berisi koleksi tanaman pertanian,</p>	-
----	---------	--	---	---

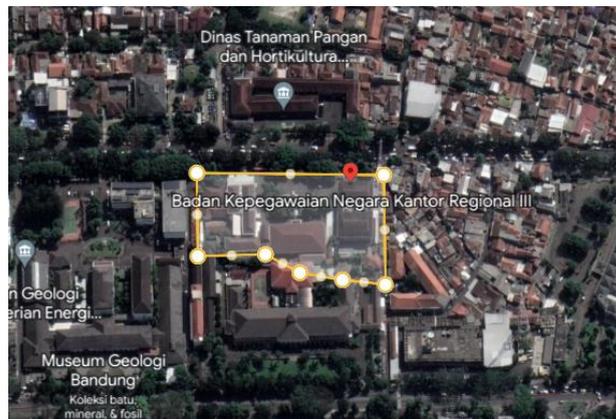
			peralatan pertanian dan suasana pertanian.	
--	--	--	--	--

Sumber: Pribadi

2.7.2 Studi Site

- Lokasi

Lokasi ini dimiliki oleh Badan Kepegawaian Negara Kantor Regional III yang terletak pada Kawasan Jl. Surapati No.12, Cihaur Geulis, Kecamatan Cibeunying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat 40122. Lokasi ini sudah disesuaikan dengan pengebutuhan *site plan* dengan luas 19.604 m²



Gambar 44 Site Plan

(Sumber: Google Earth)

- Potensi Site

- A. Pada area eksisting terdapat kantor Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat sehingga dapat saling mendukung dan memperkuat dalam upaya memajukan sektor pertanian tanaman pangan.
- B. Pada eksisting terdapat Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat sehingga Lokasi yang berdekatan dengan Dinas Perkebunan Provinsi

Jawa Barat dapat membuat wisata edukasi pertanian lebih mudah diakses oleh masyarakat. Ini dapat membantu meningkatkan jumlah pengunjung dan memperluas jangkauan edukasi pertanian.

C. Aksesibilitas terhadap lokasi ini memadai karena berada di perkotaan Kota Bandung sehingga lokasi ini memiliki aksesibilitas yang baik, seperti transportasi publik, jaringan jalan yang baik, dan fasilitas pendukung lainnya.

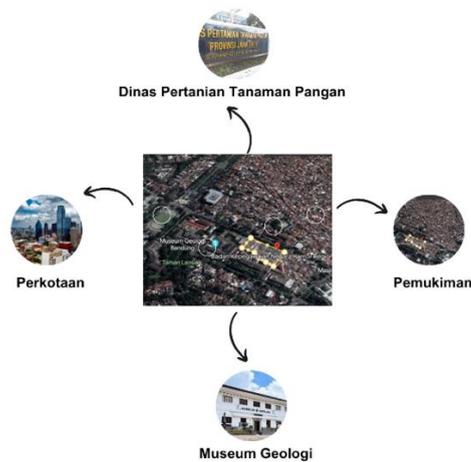
D. Pada eksisting terdapat Museum Geologi dan Museum Gedung sate sehingga dapat menjadi pertukaran pengetahuan, pengembangan jaringan, peningkatan daya tarik wisata, pertumbuhan pendidikan, dan efisiensi operasional yang bermanfaat bagi masyarakat.

- Arah Matahari



Gambar 45 Arah Matahari
(Sumber: Google Earth)

- Eksisting



Gambar 46 Eksisting
(Sumber: Google Earth)

- Fungsi Bangunan

Badan Kepegawaian Negara kantor Regional III (BKN) adalah lembaga pemerintah di Indonesia yang bertanggung jawab dalam mengelola kebijakan dan sistem kepegawaian negara. Fungsi dari Bangunan Badan Kepegawaian Negara Kota Bandung adalah sebagai kantor pusat BKN di wilayah Kota Bandung.