

BAB 3

III. I. Analisa Program dan Fungsi Bangunan

1. Analisa Karakter Pengguna

Pemangku kepentingan utama bagi bangunan Kompleks pengembangan agronomi ini adalah Kementerian Pertanian dengan unit pelaksana Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Untuk dapat mengoptimalkan fungsi bangunan pengguna bangunan terbagi atas beberapa bagian, diantaranya :

A. Peneliti dan Laboran

a. Peneliti

Peneliti pada bangunan Kompleks pengembangan agronomi adalah praktisi di bidang pertanian serta terbuka akan kolaborasi penelitian bersama mahasiswa, petani dan senior dalam melakukan penelitian. Pihak - pihak yang akan terlibat dalam proses penelitian diatur dalam Rancangan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 44 Tahun 2020 Pasal 54. :

- Litbang Pertanian Daerah
- BPTP Kota Semarang
- Dinas Pertanian Kota Semarang
- Perguruan Tinggi
- Lembaga

b. Laboran

Laboran merupakan tenaga yang bekerja di laboratorium membantu kegiatan edukasi bagi mahasiswa perguruan tinggi dan penelitian yang dipilih berdasarkan DITDIKTENDIK / 2011 / PEDOMAN UMUM PEMILIHAN LABORAN BERPRESTASI.

B.Penyuluh

Penyuluh merupakan tenaga ahli bidang pertanian dan teknologi yang melakukan kegiatan pertanian dalam bangunan. Penyuluh juga bertanggung jawab untuk mengajarkan peserta pelatihan untuk mengimplementasikan hasil pelatihan pada konservatori dan lahan percobaan yang terdapat pada bangunan dimana tujuannya agar peserta pelatihan lebih siap dalam menerapkan ilmu yang diajarkan sehingga dalam mengimplementasikannya peserta dapat lebih siap menghadapi berbagai kondisi

C.Pengunjung

Pengunjung pada bangunan ini terbagi atas beberapa bagian berdasarkan intensi pengunjung mengunjungi bangunan, diantaranya :

a.Pengunjung Penelitian

Pengunjung penelitian merupakan subjek yang terlibat dalam bangunan dengan latar belakang pertanian (peneliti luar, ahli pertanian dari luar, mahasiswa dan petani) yang tujuan mengunjungi bangunan ini adalah untuk berkolaborasi dalam upaya menemukan kebaruan dalam bidang pertanian. Kolaborasi dapat dilakukan dengan workshop sebelum melakukan kegiatan penelitian ilmiah guna memahami lebih mendalam mengenai yang lebih baik terhadap kebutuhan, kendala dan masalah yang dihadapi oleh pelaku sektor pertanian dengan mengindahkan unsur kelolakan yang ada dalam mana harapannya dapat berbuah hasil penemuan yang relevan dan tepat guna bagi para pelaku sector pertanian.

b. Peserta Pelatihan

Peserta pelatihan merupakan subjek yang terlibat dalam bangunan yang tertarik dalam bidang pertanian dan terjun dalam bidang pertanian. Peserta pelatihan berasal dari latar belakang usia beragam dan latar belakang bidang ilmu yang beragam yang memiliki ketertarikan dalam bidang pertanian. Peserta pelatihan sebagai subjek yang terlibat pada bangunan ini terbagi atas dua kategori diantaranya :

i. Peserta Pelatihan Jangka Panjang

Merupakan peserta pelatihan yang mengikuti kegiatan pelatihan dalam jangka panjang dengan kuota 40 orang setiap *batch*, dimana peserta pelatihan akan mengikuti beberapa tahap pelatihan mulai dari seminar atau *workshop* hingga *internship* (magang mengerjakan kegiatan pertanian pada proyek) kemudian lulus dan mendapatkan pembekalan berupa modal dan kit pertanian dimana proyek bangunan bekerja sama dengan pemerintah dalam hal ini disnaker. Peserta pelatihan ini cenderung menerapkan hasil pelatihan pada pertanian industry.

ii. Peserta Pelatihan Lepas

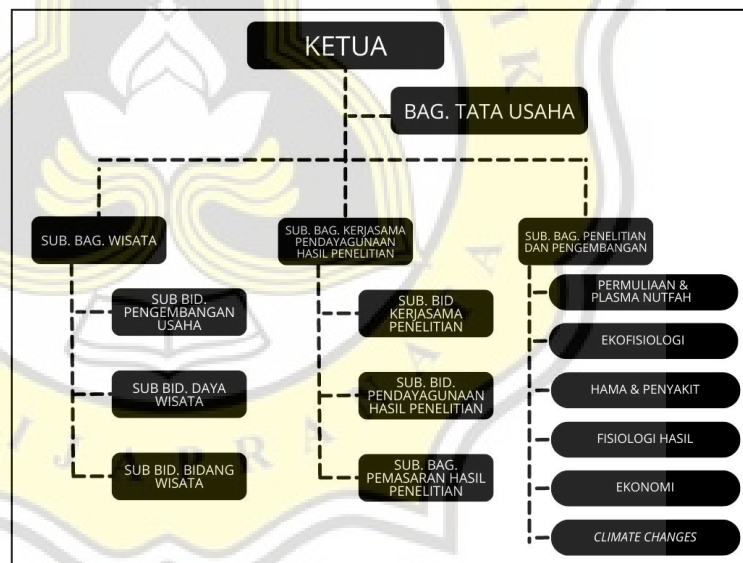
Merupakan peserta pelatihan berupa seminar dan *workshop* dengan kuota 20 setiap kelasnya dimana peserta hanya melakukan satu kali pada bangunan dengan waktu singkat (kurang dari dua puluh empat jam). Peserta pelatihan berasal dari latar belakang usia dan pendidikan yang beragam yang memiliki ketertarikan pada bidang pertanian, peserta pelatihan ini dapat mengimplentasikan hasil pelatihan baik berupa pertanian hobi dan pertanian industry.

c. Pengunjung Wisata

Pengguna umum pada bangunan ini dimaksudkan untuk masyarakat khususnya generasi muda agar tertarik untuk terjun dalam sektor pertanian. Khususnya generasi muda yang dalam beberapa dekade kedepan yang akan menjadi ujung tombak pertanian dan perekonomian.

D. Pengelola

Pengelola pada bangunan bertugas mengelola dan mengkoordinasikan fungsi - fungsi bangunan agar berjalan secara optimal. Dimana terdapat dua fungsi utama yang terintegrasi sehingga pengelola bangunan juga terbagi atas dua sektor yang terintegrasi, diantaranya :



Gambar 39. Struktur Organisasi Pengelola

Sumber : Analisa Penulis

a. Ketua Balai, mengemban tugas melakukan koordinasi kegiatan - kegiatan pada bangunan dan kinerja fasilitas pada bangunan, memberikan arahan dan komando seluruh kegiatan yang berlangsung sesuai dengan SOP dan tata kerja yang berlaku

b. Bagian Tata Usaha, mengemban tugas mengerjakan dan mengatur urusan kearsipan, keuangan, kepegawaian, persuratan dan rumah tangga.

c. Sub Bagian Tata Wisata, memiliki tanggung jawab mengatur, mengkoordinir dan mengelola aspek wisata pada bangunan agar berjalan dengan optimal, dimana terbagi atas beberapa sub bagian diantaranya sub bidang pengembangan usaha, sub bidang daya wisata, dan sub bidang wisata.

d. Sub Bagian Kerjasama Pendayagunaan Hasil Penelitian, memiliki tanggung jawab mengatur, mengkoordinir dan mengelola hasil penelitian pada bangunan agar dapat tersebar, dan diterapkan dengan optimal dan terbuka untuk kerjasama dan kolaborasi, dimana terbagi atas beberapa sub bagian diantaranya sub bidang kerjasama penelitian, sub bidang pendayagunaan hasil penelitian, dan sub bidang pemasaran hasil penelitian.

e. Sub Bagian Penelitian dan Pengembangan, memiliki tanggung jawab dalam bidang penelitian dimana terbagi atas beberapa sektor, diantaranya permuliaan plasma nutfah, ekofisiologi, hama dan penyakit, biomorfologi dan pengolahan pasca panen.

E. Tenaga Service

Pada bangunan ini teknisi bertugas mengelola sarana dan prasarana bangunan (service) yang terbagi atas teknisi listrik, teknisi plumbing, teknisi pengkondisian udara dan teknisi alsintan.

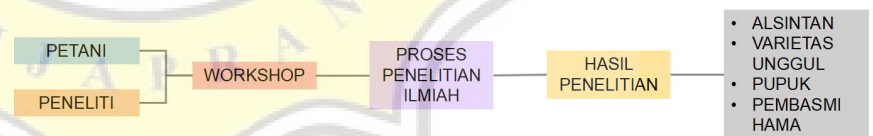
2. Analisa Kegiatan Pengguna

A. Kegiatan Fungsi Penelitian

Berdasarkan regulasi yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya penulis melakukan analisa berdasarkan kebutuhan dan urgensi isu yang diangkat kegiatan penelitian pada bangunan ini terbagi menjadi dua, diantaranya :

a. Penelitian Biologi

Kegiatan penelitian biologi merupakan penelitian yang dilakukan untuk merespon kendala – kendala pertanian konvensional dimana penelitian melibatkan petani pada *workshop* tahap sebelum melakukan penelitian ilmiah tujuannya adalah untuk dapat memahami unsur kelokalan yang dialami dari sudut pandang baru. Penelitiannya adalah berupa penelitian genetika, permuliaan, perbenihan, pelaksanaan sumber daya genetik pangan, penelitian morfologi, fisiologi, ekologi, dan proteksi serta organisme tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan adalah berupa alsintan, varietas unggul, pupuk dan pembasmi hama. Penjelasan mengenai kegiatan penelitian biologi gambarkan pada gambar.40 .



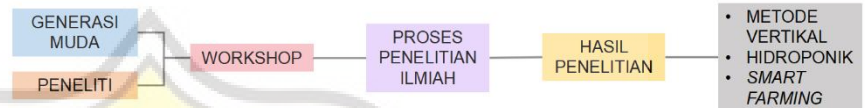
Gambar 40. Skema Penelitian Biologi

Sumber : Analisa Penulis

b. Penelitian Agronomi

Kegiatan penelitian agronomi merupakan penelitian yang dilakukan untuk merespon isu – isu global yang diramalkan akan terjadi dimasa depan dan mulai dapat dirasakan saat ini. Penelitian dilakukan dengan berfokus

pada metode berbasis teknologi untuk dapat menciptakan kebaruan bagi pertanian yang lebih relevan pada masa ini dan masa mendatang. Hasil penelitiannya misalnya metode penanaman vertical, hidroponik, *smart farming* dan lain sebagainya. Penjelasan mengenai kegiatan penelitian agronomi gambarkan pada gambar 41.



Gambar 41. Skema Penelitian Agronomi
Sumber : Analisa Penulis

B. Kegiatan Fungsi Edukasi

a. Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan yang dilakukan pada bangunan ini terbagi atas dua kategori yakni :

i. Kegiatan Pelatihan Jangka Panjang

Pada pelatihan ini peserta melakukan kegiatan kegiatan pelatihan yang dilakukan selama 4 bulan dimana satu bulan pertama peserta akan dibekali ilmu melalui penyuluhan dan workshop untuk memahami bisang pelatihan secara teoritis kemudian pada bulan kedua hingga bulan keempat peserta pelatihan akan magang dimana kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan pertanian yang dilakukan dalam proyek ini. Dimana kegiatan pertanian yang dilakukan mulai dari pembibitan hingga panen menggunakan metode dikembangkan dan hasil penelitian yang telah dilakukan. Peserta yang telah dinyatakan lulus diharapkan.

ii. Kegiatan Pelatihan Lepas

Pada pelatihan ini peserta pelatihan mengikuti kegiatan pelatihan berupa seminar dan workshop yang membahas seputar pengembangan bidang pertanian, pelaksanaan metode tanam terbaru, dan peluang bisnis yang dapat dikembangkan dalam bidang pertanian. Pelatihan lepas dijadwalkan setiap satu minggu sekali yang setiap minggunya terdiri dari 3 kelas.

b. Kegiatan Wisata

Kegiatan wisata yang dapat dilakukan pengunjung pada proyek ini terdiri atas beberapa pilihan paket, diantaranya :

i. Paket Wisata Rekreasi

Paket ini menawarkan kegiatan berkeliling proyek yang ditemani oleh pemandu menggunakan mobil, pengunjung juga dapat berjalan kaki untuk berkeliling taman dan konservatori untuk mengabadikan momen dengan berswafoto. Paket wisata ini juga sudah termasuk tiket masuk untuk menikmati mini museum dan kegiatan petik buah pada area pertanian.

ii. Paket Wisata Edukasi

Paket ini menawarkan kegiatan berkeliling kebun ditemani oleh pemandu menggunakan mobil, berjalan kaki untuk berkeliling taman dan konservatori untuk mengabadikan momen dengan berswafoto. Kemudian pengunjung juga dapat melihat proses penelitian yang dilakukan di laboratorium *exhibition*.

C. Kegiatan Fungsi Pemasaran (Gerai Pemasaran / Mart)

Paket ini menawarkan kegiatan berkeliling kebun ditemani oleh pemandu menggunakan mobil, berjalan kaki untuk berkeliling taman dan konservatori untuk mengabadikan momen dengan berswafoto. Kemudian pengunjung juga dapat melihat proses penelitian yang dilakukan di laboratorium *exhibition*.

D. Kegiatan Fungsi Pertanian

a. Rencana Tumbuhan yang Dikembangkan

Pertanian Tanaman Sayur Komoditas yang dikembangkan pada kompleks pertanian ini bersumber pada kebutuhan jenis kebutuhan pangan harian Kota Semarang yang didasari oleh survey langsung pada para pelaku food supply Kota Semarang (pedagang pasar, pedagang sayur keliling).

No.	Pengelompokan	Tanaman	Jarak Tanam (cm)
1.	Sayuran Ubi dan Akar	Wortel	30 x 30
		Bawang Merah	15 x 15
		Bawang Putih	15 x 15
		Bawang Bombai	15 x 15
2.	Sayuran Daun	Selada	20 x 20
		Bayam	20 x 20

		Kangkung	20 x 20
		Sawi	20 x 20
		Seledri	20 x 20
		Pakcoy	30 x 30
3.	Sayuran Buah	Tomat	50 x 70
		Jeruk Nipis	30 x 40
		Buncis	20 x 50
		Mentimun	30 x 40
		Terong	50 x 70
		Cabai	50 x 60
		Labu Siam	40 x 40
4.	Sayuran Biji	Brokoli	30 x 30
		Kubis	70 x 50
		Bunga Kol	50 x 50
		Kacang Tanah	20 x 40
		Toge	20 x 20
		Kacang Panjang	20 x 50

Tabel 3. 1 Rencana Tumbuhan Dikembangkan
Sumber : Analisa Penulis

b. Rencana Metode yang Diterapkan

i. Vertical Indoor

Vertical indoor diramalkan menjadi sistem pertanian masa depan dimana system ini dapat mengefisiensi

lahan pertanian yang digunakan. System vertical indoor ini juga memungkinkan penyesuaian suhu secara pasif sehingga memungkinkan tanaman – tanaman hortikultura dan pangan tumbuh di daerah perkotaan dengan penyesuaian suhu secara pasif, missal menggunakan paranet dan lain – lain. Kelebihan meningkatkan produksi tanaman, bebas pestisida, lebih higienis, meningkatkan potensi pemberdayaan beragam varietas berdasarkan kebutuhan pasar.

ii. Vertical Indoor Controlled Climate

Sistem vertical indoor controlled climate merupakan sistem pertanian vertikal yang sudah tidak bergantung dengan iklim, yakni dengan penciptaan iklim secara aktif oleh bangunan. Kelebihan dari system ini kurang lebih sama dengan vertikal indoor pada umumnya namun sistem ini sudah tidak lagi bergantung pada iklim sehingga ancaman gagal panen akibat cuaca yang tidak menentu dapat tereduksi.

iii. Sistem Drip

Sistem drip merupakan inovasi sistem pertanian dengan pengontrolan air dan nutrisi berdasarkan perkembangan vegetative dan generative tumbuhan guna menentukan masa penanaman, waktu panen dan lain sebagainya.

E. Kegiatan Fungsi Pengelola dan Teknis

Kegiatan pengelola dan teknis pada bangunan ini dibagi menurut kegiatan dan bidang yang dimana pembagian kebutuhan ruang dan alur pergerakan.

3. Analisa Pengelompokan Kegiatan dan Kebutuhan Ruang

No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Kegiatan Penelitian					
	Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Kultur Jaringan	Persiapan Penelitian	Ruang Persiapan	Privat
			Transfer	Ruang Transfer	Privat
			Penelitian Kultur Jaringan	Ruang Kultur Jaringan	Privat
			Penimbangan penelitian	Ruang Timbang	Privat
			Menaman hasil penelitian	Ruang Penanaman	Privat
			Memantau pertumbuhan hasil penelitian	Ruang Pertumbuhan	Privat
	Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Permuliaan	Persiapan Penelitian	Ruang Persiapan	Privat
			Penelitian Benih	Laboratorium Benih	Privat

			Penelitian Permuliaan	Laboratorium Permuliaan	Privat
			Pengeringan	Laboratorium Pengeringan dan Proses Kering	Privat
			Melakukan step proses basah	Ruang Basah dan Proses Basah	Privat
			Mengerjakan penelitian	Ruang Kerja Peneliti	Privat
	Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Morfologi dan Fisiologi	Persiapan Penelitian	Ruang Persiapan	Privat
			Melakukan penelitian dan menganalisis hasil penelitian	Ruang Kerja Terpadu	Privat
			Menerima objek	Ruang Penerimaan <i>Sample</i>	Privat

			penelitian	Tanaman	
			Melakukan proses kalibrasi	Ruang Kalibrasi	Privat
			Menyimpan hasil penelitian	Ruang Arsip	Privat
			Proses pembenihan	Ruang Benih	Privat
	Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Fipatologi	Persiapan Penelitian	Ruang Persiapan	Privat
			Penelitian bakteriologi	Laboratorium Bakteriologi	Privat
			Penelitian lamer bakteriologi	Laboratorium Lamerbakteriologi	Privat
			Penimbangan	Ruang Timbang	Privat
			Penelitian Hematologi	Laboratorium Hematologi	Privat

			Penelitian Entomologi	Laboratorium Entomologi	Privat
Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Teknologi dan Budidaya	Pengawasan dan Diskusi	Operator Room	Privat	
			Area Penyemaian	Privat	
			Area Pembibitan	Privat	
			Area Penanaman Tanaman	Privat	
Peneliti, laboran, petugas, analis, pengawas	Penelitian Pasca Panen	Persiapan Penelitian	Ruang Persiapan	Privat	
			Ruang Penerimaan, pencucian, dan penyortiran	Privat	

			Menyimpan objek penelitian dan hasil penelitian	Ruang Penyimpanan	Privat
			Menganalisa proses penelitian	Ruang Analisa	Privat
			Penjemuran objek penelitian	Ruang Penjemuran	Privat
	Pengunjung Penelitian	Datang/ pergi	Edukasi	Entrance	Publik
		Registrasi dan melengkapi persyaratan		Ruang layanan penelitian	Publik
		Menitipkan barang		Ruang loker	Semi publik
		Mensterilkan diri		Ruang dekontaminasi	Semi publik
		Mengerjakan penelitian dalam laboratorium		Laboratorium	Semi publik
		Mengerjakan penelitian dalam konservatori		Konservatori	Semi publik

		Mengerjakan penelitian di area terkondisi		<i>Green House</i>	Semi publik
		Mengerjakan penelitian di <i>indoor farming</i>		<i>Indoor farming</i>	Semi publik
		Mengerjakan penelitian di lahan		Lahan percobaan	Semi publik
		Mendiskusikan hasil penelitian		Ruang diskusi	Semi publik
		Pelatihan dan penyuluhan penelitian		Ruang kelas	Semi publik
		Pertolongan pertama		Klinik	Publik
		Makan dan minum		Kantin	Publik
		BAK/BAB		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	
	Peneliti, Laboran, Akademisi Pertanian	Presensi	Pelayanan Pengguna	Lobby	Publik
		Penitipan barang		Ruang Loker	Semi Publik

		Diskusi Penelitian		Ruang Diskusi	Semi Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
		Makan/ Minum		Kantin	Publik
		BAB/ BAK		Lavatory	Publik
		Perawatan Medis		Klinik	Publik
Kegiatan Fungsi Edukasi					
No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan
		Seminar pertanian	Edukasi	Hall	Publik
		Pelatihan		Ruang kelas	Publik
		Workshop		Ruang Workshop	Publik
	Peserta Pelatihan	Rapat		Ruang Rapat	Semi Publik
		Literasi		Perpustakaan	Publik
		Registrasi		Ruang Pelayanan Pelatihan	Publik

		Berkumpul dan berdiskusi		Area Komunal	Publik
Pengunjung Wisata		Datang/ Pergi	Wisata	Entrance	Publik
		Menurunkan Penumpang Sementara		<i>Drop Off</i>	Publik
		Parkir Kendaraan		Area Parkir	Publik
		Membeli Tiket Masuk		Area <i>ticketing</i>	Publik
		Mencari Informasi		Ruang informasi	Publik
		Menunggu jadwal tour		Ruang Tunggu	Publik
		Memarkir mobil tour		Area parkir mobil tour	Publik
		Memasuki area konservatori		Konservatori Umum	Publik
		Berkeliling dan melihat - lihat		Taman <i>outdoor</i>	Publik
		Berkeliling minim museum		Mini museum	Publik

	Melihat <i>exhibition laboratory</i>		<i>Exhibition laboratory</i>	Publik
	<i>Workshop</i> pertanian		Ruang workshop	Publik
	Penyuluhan pertanian		Ruang kelas	Publik
	Beristirahat dan bercengkrama		Area komunal	Publik
	Makanan dan minum		Restoran	Publik
	Melakukan transaksi perbankan		ATM <i>Centre</i>	Publik
	Membeli hasil produk penelitian		Toko Perbelanjaan dan <i>Storage room</i>	Publik
	Penanganan pertama		Klinik	Publik
	BAK/BAB		Lavatory	Publik
	Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
Kegiatan Fungsi Pemasaran				

No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan
	Petugas Gerai Pemasaran	Bongkar Muat	Pemasaran (mart)	Loading dock	Privat
		Penyortiran		Ruang Sortir	Privat
		Sterilisasi		Ruang dekontami nasi	Privat
		Penyimpanan		<i>Storage room</i>	Privat
	Pembeli	<i>Display</i>		Ruang Display	Publik
		Transaksi		Area Kasir	Publik
Kegiatan Fungsi Pertanian					
No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan
	Penyuluh dan Peserta Pelatihan	Bertani Tanaman Sayur Akar dan Umbi	Pertanian	Konsevatori Tanaman Sayur Akar dan Umbi	Semi Publik
		Bertani Tanaman Sayur Daun		Konservatori Tanaman Sayur	Semi Publik

			Daun	
		Bertani Tanaman Sayur Buah	Konservat ori Tanaman Sayur Buah	Semi Publik
		Bertani Tanaman Sayur Biji	Konservat ori Tanaman Sayur Biji	Semi Publik
		Bertani Tanaman Buah Tropis	Konservat ori Buah Tropis	Semi Publik
		Bertani Tanaman Buah Sub - Tropis	Konservat ori Buah Sub - Tropis	Semi Publik
		Bertani <i>smart farming</i>	Indoor Farming	Semi Publik
		Meastikan kondisi iklim area pertanian	Ruang Kontrol Iklim	Privat
		Mengatur kebutuhan tanaman	Ruang Komputer atau mesin	Privat
		Menyimpan Bibit	Gudang Penyimpa	Privat

				nan Bibit	
		Menyimpan Alsintan		Gudang Penyimpanan Alsintan	Privat
		Menyimpan Hasil Pasca Panen		Gudang Penyimpanan Pasca Panen	Privat
Kegiatan Pengelola					
No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan
	Kepala Balai Penelitian	Datang / pergi	Pengelolaan Kegiatan	Entrance	Publik
		Parkir		Area Parkir	Publik
		Rapat		Ruang Rapat	Semi Publik
		Mengkoordinasi seluruh kegiatan di balai		Ruang Kerja Kepala	Privat
		Menerima tamu		Ruang Tamu	Semi publik
		Makan dan		Kantin	Publik

		minum			
		BAB/ BAK		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
	Bagian Tata Usaha	Datang / pergi	Pengelolaan Kegiatan	Entrance	Publik
		Parkir		Area Parkir	Publik
		Rapat		Ruang Rapat	Semi publik
		Mengkoordinasi Bagian Tata Usaha		Ruang Diskusi Bagian Tata Usaha	Semi publik
		Bekerja Bidang Tata Usaha		Ruang Kerja Staff Tata Usaha	Semi publik
		Mengelola data arsip		Ruang Arsip	Privat
		Makan dan minum		Kantin	Publik
		BAB/ BAK		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik

	Sub. Bag. Kerjasama Pendayagunaan Hasil Penelitian	Datang / pergi	Pengelolaan Kegiatan	Entrance	Publik
		Parkir		Area Parkir	Publik
		Rapat		Ruang Rapat	Semi publik
		Mengkoordinasi Bagian Kerjasama Pendayagunaan Hasil Penelitian		Ruang Diskusi Bagian Kerjasama Pendayagunaan Hasil Penelitian	Semi publik
		Bekerja Bidang Kerjasama Pendayagunaan Hasil PenelitianMakan dan minum		Ruang Kerja Staff Kerjasama Pendayagunaan Hasil Penelitian	Semi publik
		BAB/ BAK		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
		Bongkat muat hasil penelitian		Loading dock	Publik

		Menyimpan hasil penelitian		<i>Storage room</i>	Privat
		Makan/ Minum		Kantin	Publik
	Sub. Bag. Penelitian dan Pengembangan	Datang / pergi	Pengelolaan Kegiatan	Entrance	Publik
		Parkir		Area Parkir	Publik
		Rapat		Ruang Rapat	Semi publik
		Mengkoordinasi Bagian Penelitian dan Pengembangan		Ruang Diskusi Bagian Penelitian dan Pengembangan	Semi publik
		Bekerja Bidang Penelitian dan Pengembangan		Ruang Kerja Staff Penelitian dan Pengembangan	Semi publik
		Makan dan minum		Kantin	Publik
		BAB/ BAK		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik

	Sub. Wisata	Bag	Datang / pergi	Kegiatan Pengelolaan	Entrance	Publik
			Parkir		Area Parkir	Publik
			Rapat		Ruang Rapat	Semi Publik
			Mengkoordinasi Bagian Wisata		Ruang Diskusi bagian wisata	Semi Publik
			Bekerja Bidang Wisata		Ruang Kerja Staff wisata	Semi Publik
			Makan dan minum		Kantin	Publik
			BAB/ BAK		Lavatory	Publik
			Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
Kegiatan Service						
No	Pelaku	Kegiatan	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Sifat Kegiatan	
	Teknisi	Datang/pergi	<i>Maintenance</i> Bangunan	Entrance	Publik	
		Parkir		Area Parkir	Publik	
		Mengontrol mekanikal		Ruang <i>Mekanikal</i>	Servis	

		<i>electrical</i>		<i>Electrical</i>	
		Mengontrol utilitas bangunan		Ruang Maintenance utilitas	Servis
		Mengontrol mekanikal electrical		Ruang ME dan panel	
		Mengontrol genset		Ruang Genset	
		Mengontrol listrik		Ruang Trafo	
		Mengontrol pengelolaan limbah		Ruang STP	
		Mengontrol plumbing		Pompa dan Groundtank	
		Mengelola limbah tumbuhan		Ruang Penimbunan dan Pengelolaan Limbah Tumbuhan	
		Beristirahat		Ruang istirahat	Semi publik

		Memperbaiki/ membuat alsintan		Bengkel alsintan	Semi publik
		Menyimpan alat		Gudang	Privat
		BAB/BAK		Lavatory	Publik
		Ibadah		Ruang Ibadah	Publik
	Staff Keamanan dan Kebersihan	Datang/ pergi		Entrance	Publik
		Parkir		Area parkir	Publik
		Memantau dan menjaga keamanan		Ruang <i>Security</i>	Service
		Memantau sistem keamanan bangunan		Ruang CCTV	Service
		Menjaga kebersihan dan menyimpan alat kebersihan		Ruang Janitor	Service
		BAB/BAK		Lavatory	Publik

Tabel 3. 2 Analisa Pengelompokan Kegiatan dan Kebutuhan Ruang
Sumber : Analisa Penulis

4. Analisa Kapasitas Pengguna dan Waktu Operasional

No	Kelompok Kegiatan	Fasilitas	Kapasitas	Total Kapasitas	Waktu Operasional
KAPASITAS KEGIATAN UTAMA					
	Penelitian Genetika	Laboratorium Kultur Jaringan	<ul style="list-style-type: none"> •1 Kepala Laboratorium •1 Manager teknis Laboratorium •1 Pengawas •2 Petugas Persiapan •10 Peneliti + laboran 	15 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
	Penelitian Permuliaan dan Perbenihan	Laboratorium Permuliaan	<ul style="list-style-type: none"> •1 Kepala Laboratorium •1 Manager teknis Laboratorium •1 Pengawas 	15 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB

			<ul style="list-style-type: none"> ●2 Petugas Persiapan ●10 Peneliti + laboran 		
	Penelitian Morfologi dan Fisiologi	Laboratorium Utama Terpadu	<ul style="list-style-type: none"> ●1 Kepala Laboratorium ●1 Manager teknis Laboratorium ●2 Pengawas ●2 Petugas Persiapan ●10 Peneliti + laboran 	16 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
	Penelitian Fisiologi dan Entomologi	Laboratorium Fisiologi	<ul style="list-style-type: none"> ●1 Kepala Laboratorium ●1 Manager teknis Laboratorium ●1 Pengawas ●2 Petugas 	15 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB

			Persiapan ●10 Peneliti + laboran		
	Penelitian Teknologi dan Budidaya	Laboratorium Budidaya dan Teknologi	●1 Kepala Laborator ium ●1 Manager teknis Laborator arium ●2 Pengawas ●2 Petugas Persiapan ●10 Peneliti + laboran	16 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
	Penelitian Hasil dan Pasca Panen	Laboratorium Pasca Panen	●1 Kepala Laborator ium ●1 Manager teknis Laborator arium ●2 Pengawas ●2 Petugas	16 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB

			Persiapan ●10 Peneliti + laboran		
	Pertanian	Konservatori	●1 Kepala Konservatori ●15 Petugas ●5 Pengawas	21 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
		Indoor Farming	●1 Kepala <i>indoor farming</i> ●10 Petugas ●5 Peneliti ●5 Pengawas	21 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
	Seluruh Bagian Peneliti	Ruang Informasi	●4 Orang	30 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
		Ruang Ibadah	●10 Orang		
		Lavatory	●16 Orang		
KAPASITAS PENGELOLA					
	Kepala Balai	Ruang Kerja	●1 Kepala Balai ●2 Sekretaris	10 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB

		Ruang Tamu	●7 Tamu		
Bagian Tata Usaha		Ruang Diskusi Bagian Tata Usaha	●5 Orang	12 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB
		Ruang Kerja Staff Tata Usaha	●5 Orang		
		Ruang Arsip	●2 Orang		
Sub. Bagian Kerjasama Hasil Pendayagu naan Penelitian		Ruang Diskusi Sub Bag. Kerjasama Hasil Pendayaguna an Penelitian	●5 Orang	10 Orang	Senin - Minggu 08.00 - 17.00 WIB
		Ruang Kerja Staff Kerjasama Hasil Pendayaguna an Penelitian	●5 Orang		
Sub. Bag Penelitian dan Pengemba ngan		Ruang Diskusi Sub Bag. Penelitian dan Pengembang	●5 Orang	10 Orang	Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB

		an				
		Ruang Kerja Staff Penelitian dan Pengembangan	●5 Orang		Senin - Jumat 08.00 - 17.00 WIB	
	Sub. Bag wisata	Ruang Diskusi Sub Bag. Wisata	●5 Orang	10 Orang	Senin - Minggu 08.00 - 17.00 WIB	
		Ruang Kerja Staff Wisata	●5 Orang			
	Seluruh Pengelola	Ruang Rapat	●20 Orang	114 Orang		
		Ruang informasi	●4 Orang			
		Ruang Ibadah	●10 Orang			
		Kantin	●60 Orang			
		Lavatory	●20 Orang			
KAPASITAS SERVICE						
	Teknisi	Ruang ME	●2 Orang	21 Orang	Senin - Minggu 08.00 - 17.30 WIB	
		Ruang Maintenance Utilitas	●4 Orang			
		Bengkel Alsintan	●10 Orang			

		Gudang	●5 Orang		
	Staff Kebersihan	Janitor	●2 Orang		Senin - Minggu 08.00 - 17.30 WIB
		Ruang Istirahat	●3 Orang		

KAPASITAS PENGUNJUNG

Proyeksi Pengunjung Berkala

Tahun	Jumlah	Pertumbuhan
2015	2.843.997	
2016	3.125.197	281.200
2017	4.297.866	1.172.669
2018	5.760.388	1.471.523
2019	7.305.559	1.545.171
2020	2.069.075	-5.236.484
Rata rata		-127.653

Senin - Minggu
08.00 - 16.30

Tabel 3.1 Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Kota Semarang Tahun 2015-2020
Sumber Data Disporapar Jateng, diolah

$$P_t = P_o + (r \times t)$$

$$P_{2032} = 7.305.559 + (-127.653 \times 13)$$

$$= 5.646.070 \text{ orang/ tahun}$$

Jadi, dengan berdasar hasil proyeksi yang ada serta ketersediaan luas fungsi terbangun, kapasitas pengunjung Kompleks pengembangan agronomi

diprediksi sebanyak 2 % yang berdasar hasil studi preseden bangunan sejenis yakni taman atsiri 17.699 dari total 334.974 jumlah total wisatawan Kabupaten Karanganyar tahun 2020.

Jumlah pengunjung =Persentasi x Jumlah Wisatawan Kota Semarang/ Tahun

$$= 2 \% \times 5.646.070 \text{ orang/ tahun}$$

$$= 112.921 \text{ orang/ tahun}$$

$$= 310 \text{ orang / hari}$$

$$= 61 \text{ orang/ sesi tour}$$

Proyeksi Puncak Okupasi Pengguna

$$= \text{Pengguna Sesi} + (60\% \times \text{Subjek Per Sesi})$$

$$= 61 + 37$$

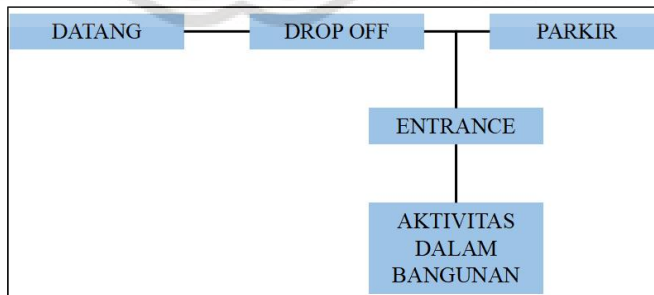
$$= 98 \text{ orang/ sesi}$$

Total Kapasitas 450 orang

Tabel 3. 3 Analisa Kapasitas Pengguna dan Waktu Operasional
Sumber : Analisa Penulis

5. Analisa Sirkulasi Kegiatan Pengguna

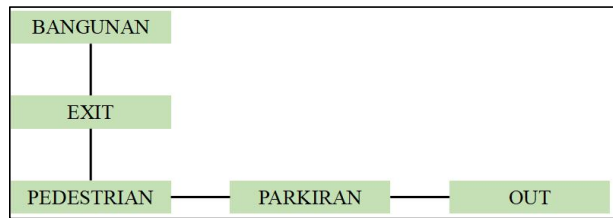
A. Sirkulasi Kedatangan Seluruh Pengguna



Gambar 42. Sirkulasi Kedatangan Seluruh Pengguna

Sumber : Analisa Penulis

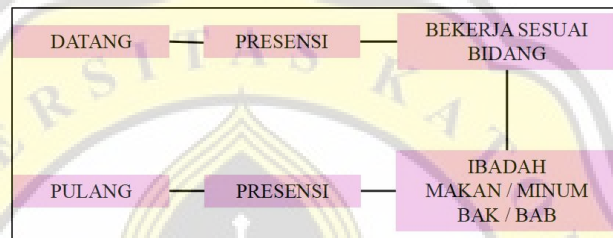
B. Sirkulasi Kepulangan Seluruh Pengguna



Gambar 43. Sirkulasi Kepulangan Seluruh Pengguna

Sumber : Analisa Penulis

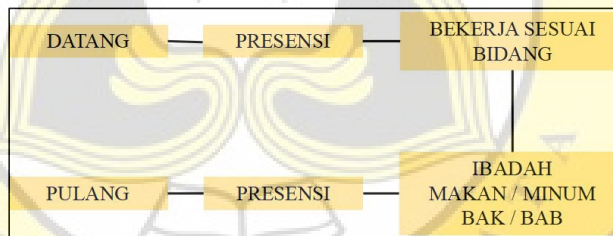
C. Sirkulasi Kegiatan Peneliti dan Laboran



Gambar 44. Sirkulasi Kegiatan Peneliti dan Laboran

Sumber : Analisa Penulis

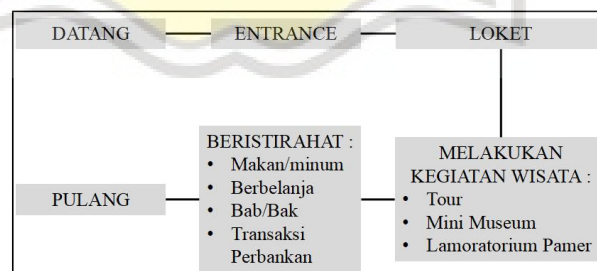
D. Sirkulasi Kegiatan Pengelola



Gambar 45. Sirkulasi Kegiatan Pengelola

Sumber : Analisa Penulis

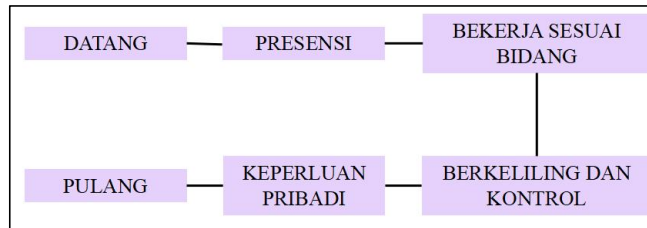
E. Sirkulasi Kegiatan Wisata



Gambar 46. Sirkulasi Kegiatan Wisata

Sumber : Analisa Penulis

F. Sirkulasi Pengunjung Penelitian



Gambar 47. Sirkulasi Pengunjung Penelitian

Sumber : Analisa Penulis

G. Sirkulasi Teknisi



Gambar 48. Sirkulasi Kegiatan Teknisi

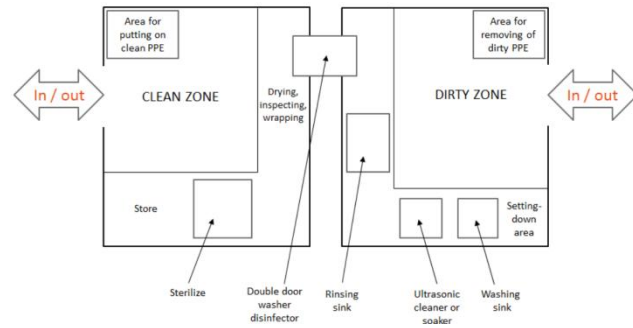
Sumber : Analisa Penulis

6. Analisa Persyaratan Kegiatan

A. Ruang Dekontaminasi

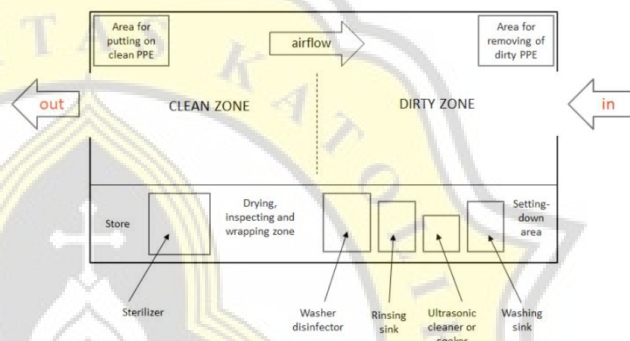
Ruang dekontaminasi merupakan ruang untuk mensterilkan segala pengguna yang masuk ke dalam laboratorium agar laboratorium tetap terjaga keberishan dan tingkat sterilisasinya. Untuk mencapai target tersebut terdapat beberapa persyaratan pada ruang dekontaminasi (hytech academy, 2015) :

- ❖ Tingkat pencahayaan optimal sesuai SNI yakni 500 lux
- ❖ Sistem ventilasi yang optimal dan efisien
- ❖ Terdapat lemari penyimpanan (cupboard, rak, dan laci)
- ❖ Lantai non-slip kedap udara
- ❖ Permukaan kerja yang halus, tidak berpori dan tahan karat
- ❖ 2 wastafel dengan dilengkapi *anti-splash devices*
- ❖ 2 keran non - sentuh



Gambar 49. Contoh Layout Double Dekontaminasi

Sumber : web hygitech academy



Gambar 50. Contoh Layout Double Dekontaminasi

Sumber : web hygitech academy

B.Laboratorium

Laboratorium merupakan ruang untuk memfasilitasi kegiatan utama yakni penelitian. Terdapat beberapa jenis penelitian yang dilakukan pada Kompleks pengembangan agronomi ini, diantaranya laboratorium utama terpadu, laboratorium kultur jaringan, laboratorium permuliaan, laboratorium fitopatologi, laboratorium budidaya dan teknologi, dan laboratorium pasca panen. Dimana laboratorium - laboratorium ini akan menyesuaikan standar Biosafety Level (BSL) 1 dan 2. BSL level 1 yakni penelitian yang tidak menimbulkan penyakit pada manusia dan hewan. BSL level 2 yakni penelitian yang berpotensi menimbulkan penyakit namun tidak serius.

Untuk ruang laboratorium sendiri memiliki beberapa persyaratan, diantaranya :

- ❖ Laboratorium memiliki tingkat resiliensi atau tingkat keselamatan yang tinggi
- ❖ Memiliki prosedur dan perlengkapan untuk menangani bahan-bahan peledak
- ❖ Tinggi plafon yang laboratorium >3,5 m
- ❖ Ruang steril terhadap penyakit dan bakteri
- ❖ Memuat medan listrik berakselerasi tinggi, misalnya, NMR
- ❖ Peka terhadap EMC dan osilasi

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/ occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 51. Spesifikasi Kebutuhan Besar Ruang Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)

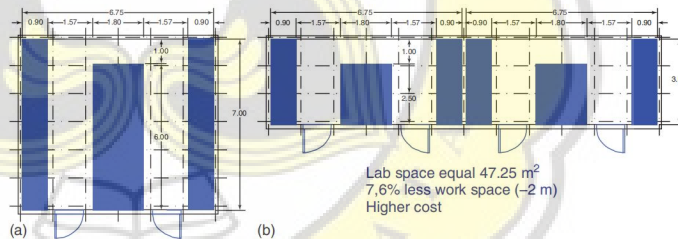


Figure 2.3 Room depths have an impact on laboratory workplace surface. (a,b) Same laboratory area 47.25 m² and (b) 7.6% less working space (-2 m), higher cost.

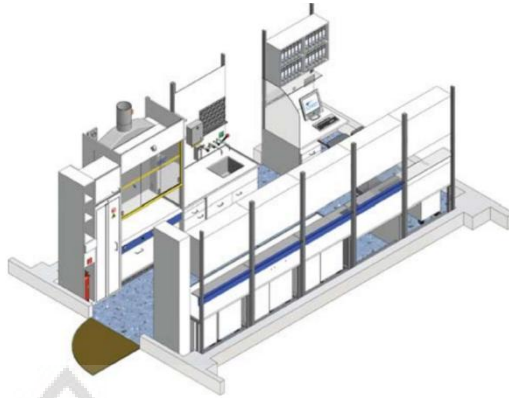
Gambar 52. Contoh Layout Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)

Laboratory	Bench linear meter/occupant	Occupants	Total Bench length (m)	Bench space (m ²)
Space for plug-in-units	1.5	1.50	58.10	116.20
Write ups	2	2.00	19.50	64.35
Fume hoods	1.00	1.00	—	52.00
Storage space	—	—	26.00	0.00
Chilled rooms	—	—	0.00	20.00
Incubator rooms	—	—	12.00	24.00
Locks for humans	—	—	12.00	24.00
Locks for material	—	—	12.00	24.00
Locks for clean room	—	—	6.00	12.00
—	—	—	6.00	12.00
Total			161.6	348.55

Gambar 53. Pergerakan Pengguna Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)



Gambar 54. Contoh Penataan Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)



Figure 2.4 Laboratory workspaces with frequency of use.

Gambar 55. Standar Ukuran Luas Kelompok Kerja

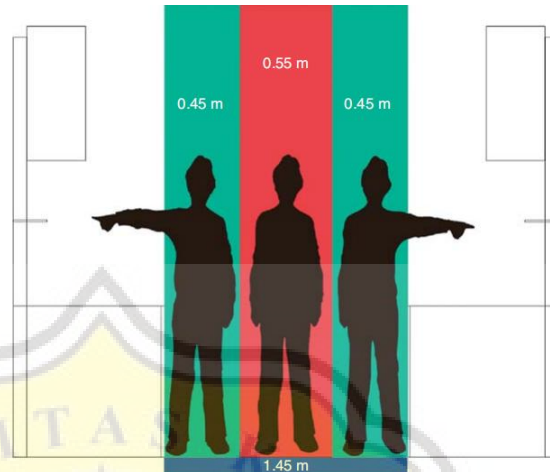
Sumber : (VCH, 2015)



Gambar 56. Contoh Penataan Area Kerja Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)

a. Sirkulasi



Gambar 57. Dimensi Sirkulasi

Sumber : (VCH, 2015)

Pada laboratorium diperlukan jarak nyaman antar modul area kerja memiliki standar dengan luas 0,45 m untuk area kerja masing - masing modul dan 0,5 untuk sirkulasi pergerakan manusia (lalu lalang).

b. Pencahayaan

Berdasarkan Kemenkes dan SNI penachayaan minimum pada laboratorium yang dibutuhkan adalah sebesar 500 lux dengan sistem pencahayaan yang merata.

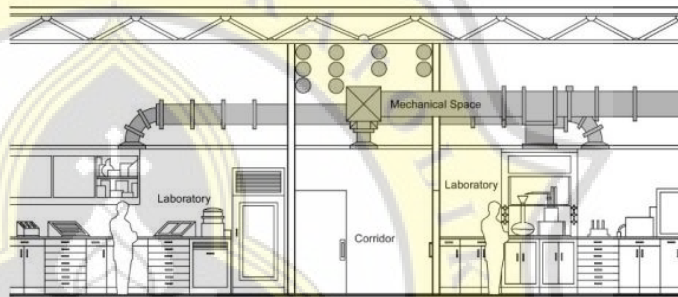
c. Sirkulasi Udara

Laboratorium membutuhkan sirkulasi udara yang terus mengalir dimana dapat didukung oleh sistem ceiling dan dilengkapi exhaust & *hepa filter*.



Gambar 58. Sirkulasi Udara Standar Laboratorium

Sumber : (VCH, 2015)



Gambar 59. Pendistribusian Mekanikal Laboratorium

Sumber : Mcintoshet al, 2001

C.Storage Room

Merupakan ruang yang berfungsi untuk penyimpanan hasil produksi pertanian, sehingga membutuhkan kriteria khusus agar hasil pertanian dapat disimpan dengan lebih optimal, kriterianya adalah sebagai berikut :



- ❖ Storage room berada dekat dengan area penerimaan hasil produksi, pemasaran dan pengolahan hasil produksi
- ❖ Storage room terbagi atas *dry storage* dan *refrigerator storage*
- ❖ Memiliki pengaturan suhu ruang yang terkontrol secara optimal
 - Suhu refrigerator buah dan sayur 0° sampai 10° C
 - Freezer -18° sampai 12° C



- ❖ Tidak boleh terdapat panel atau box *electrical* pada area storage room karena berpotensi menimbulkan kebakaran
- ❖ Standar layout *storage room*
- ❖ Perabot dalam *storage room* Analisa Ruang







1.Studi Ruang Khusus



Persyaratan Hidup Tanaman Sayur



No	Pengelompokan	Tanaman	Syarat Hidup	Jarak Tanam (cm)	Gambar
1.	Sayuran Ubi dan Akar	Wortel	<ul style="list-style-type: none"> •pH = 5,5 – 6,5 •Suhu = 15,6 – 21,1 •Pencahayaannya minimal 10 jam 	30 x 30	 <p>Sumber : greens, 2020</p>
		Bawang Merah	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu = 25 – 32 •Penyinaran 75% •pH 5,5 – 6,5 •Ketinggian 1000mdpl 	15 x 15	 <p>Sumber : Kompas, 2022</p>




		Bawang Putih	<ul style="list-style-type: none"> •pH 5,5 – 7,5 •Curah Hujan 800 – 2.000/tahun •Tanah aluvial, andosol regosol dan latosol •Suhu 14 - 22 	15 x 15	 <p>Sumber : Cybex Pertanian, 2019</p>
		Bawang Bombai	<ul style="list-style-type: none"> •Kelembaban 50 - 70 % •Penyinaran 11 - 16 jam/hari •Suhu 18 - 20 	15 x 15	 <p>Sumber : Distan Lombok, 2019</p>



2.	Sayuran Daun	Selada	<ul style="list-style-type: none"> •Ketinggian 500 – 2000 mdpl •Suhu 15 – 20 •pH 6,5 -7 	20 x 20	 <p>Sumber : Mesin pertanian, 2020</p>
		Bayam	<ul style="list-style-type: none"> •pH 6 – 7 •Suhu 25 – 35 •Mendapat sinar matahari penuh 	20 x 20	 <p>Sumber : Tanah Kaya, 2022</p>



		<p>Kangkung</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Curah hujan = 100 – 2500 mm •Padang rumput, kebun dan ladang •Suhu 25 - 30 	<p>20 x 20</p>	 <p>Sumber : Kompas, 2021</p>
		<p>Sawi</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Ketinggian 500 mdpl •27 – 32 •Penyinaran 10 – 13 jam 	<p>20 x 20</p>	 <p>Sumber : Kampus Tani, 2022</p>



	Seledri	<ul style="list-style-type: none"> •Kelembabahn 80 – 90% •Curah Hujan 60 – 100 mm/bulan •Tanah Andosol •pH 5,6 – 6,7 •Suhu 16 - 21 	20 x 20	 <p>Sumber : Kampus Tani, 2022</p>
	Pakcoi	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu 15 – 30 •Kelembaban 80 – 90 % •Curah Hujan 200 mm/bulan •Tanah gembur 	30 x 30	 <p>Sumber : Kampus Tani, 2022</p>


3.	Sayuran Buah	Tomat+	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu 18 - 27 •pH 6-7 •Ketinggian 100 – 2000 mdpl •Curah hujan 750 – 1.20 •Kelembaban 25 % 	50 x 70	 <p data-bbox="1325 602 1566 626">Sumber : Tanah Kaya, 2022</p>
		Jeruk Nipis	<ul style="list-style-type: none"> •Kelembaban 70 – 80 % •Suhu 25 – 38 •Ketinggian 200 – 1.300 mdpl 	30 x 0	 <p data-bbox="1325 1159 1539 1183">Sumber : Kutanam, 2021</p>

		Buncis	<ul style="list-style-type: none"> •pH 5,5 -6,5 •Curah Hujan 2.500mm/tahun •Suhu 20 – 35 	20 x 50	 <p>Sumber : Alam Tani, 2013</p>
		Mentimun	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu 20 – 32 •Pencahayaan 8 – 12 jam/hari •Curah Hujan 200 – 400 mm/bulan •pH 6 – 7 •Tanah Gembur 	30 x 40	 <p>Sumber : Farm Forage, 2022</p>
		Terong	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu 22 – 30 •pH 6,8 – 7,3 •Semua jenis 	50 x 70	 <p>Sumber : Bibit Online, 2022</p>

			tanam	
	Cabai	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu 24 – 27 •pH 6 – 7 •Cukup Air 	50 x 60	 <p>Sumber : Kurnia, 2021</p>
	Labu Siam	<ul style="list-style-type: none"> •pH 5 – 6 •Penyinaran delapan jam/hari •Keringgian 900 – 1100 mdpl •15–20°C 	40 x40	 <p>Sumber : Orami, 2021</p>

4.	Sayuran Biji	Brokoli	<ul style="list-style-type: none"> •pH = 6 – 7 •Kedalaman Akar = 60=70 cm •Kelembaban 80 – 90% •15,5-18⁰C 	30 x 30	 <p>Sumber : Ranting Lapuk, 2021</p>
		Kubis	<ul style="list-style-type: none"> •pH 6 – 7 •Ketinggian 750 mdpl •Tanah Gembur •15 – 20 °C 	70 x 50	 <p>Sumber : Bibit Online, 2022</p>

		<p>Bunga Kol</p>	<ul style="list-style-type: none"> •pH = 5,5 – 6,5 •Ketinggian 1000 – 2000 mdpl •15,5-18⁰C 	<p>50 x50</p>	 <p>Sumber : Hidroponik Pedia, 2020</p>
		<p>Toge</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu = 25 – 35 •pH = 6 – 6,5 •Tanah Gembur 	<p>20 x 20</p>	 <p>Sumber : Indo Bata Api</p>

		Kacang Panjang	<ul style="list-style-type: none"> •Suhu = 20 – 30 •Curah Hujan = 600 – 1500 mm •Tanah lempung dan alluvial •pH antara 5,5 – 7,0 	20 x 50	 <p>Sumber : Bibit Bunga, 2022</p>
--	--	----------------	--	---------	---

Tabel 3. 4 Persyaratan Hidup Tanaman Sayur
Sumber : Studi Preseden diolah

Pengelompokan Jenis Tanaman Berdasarkan Tempat Pengembangan

	Smart Indoor Farming	Konservatori	Lahan Percobaan
Tanaman Sayur Akar	<ul style="list-style-type: none"> •Bawang Putih •Bawang Bombay •Bawang Merah 	<ul style="list-style-type: none"> •Bawang Merah 	<ul style="list-style-type: none"> •Bawang Merah
Tanaman Sayur Daun	<ul style="list-style-type: none"> •Selada •Seledri •Bayam •Kangkung 	<ul style="list-style-type: none"> •Bayam •Kangkung •Sawi •Pakcoy 	<ul style="list-style-type: none"> •Bayam •Kangkung •Sawi •Pakcoy

	<ul style="list-style-type: none"> •Sawi •Pakcoy 		
Tanaman Sayur Buah	<ul style="list-style-type: none"> •Tomat •Jeruk Nipis •Buncis •Mentimun •Terong •Cabai •Labu Siam 	<ul style="list-style-type: none"> •Tomat •Jeruk Nipis •Buncis •Mentimun •Terong •Cabai •Labu Siam 	<ul style="list-style-type: none"> •Tomat •Jeruk Nipis •Buncis •Mentimun •Terong •Cabai •Labu Siam
Tanaman Sayur Biji	<ul style="list-style-type: none"> •Kubis •Brokoli •Bunga Kol 	<ul style="list-style-type: none"> •Kacang Panjang •Kubis 	<ul style="list-style-type: none"> •Brokoli •Bunga Kol

Tabel 3. 5 Pengelompokan Jenis Tanaman Berdasarkan Tempat Pengembangan
 Sumber : Analisa Penulis

Pengelompokan Tanaman Berdasarkan Jenis Metode Pertanian

	Hidroponik NFT	Hidroponik - Vertikultur	Sistem Drip
Tanaman Sayur Akar		Bawang Merah	
		Bawang Putih	
		Bawang Merah	
Tanaman Sayur Daun	Selada		
	Bayam		

	Kangkung		
	Sawi		
	Seledri		
	Pakcoy		
Tanaman Sayur Buah			Tomat
			Jeruk Nipis
			Buncis
			Mentimun
			Terong
			Cabai
			Labu Siam
Tanaman Sayur Biji	Brokoli		
	Kubis		
	Bunga Kol		
	Kacang Panjang		

Tabel 3. 6 Pengelompokan Tanaman Berdasarkan Jenis Metode Pertanian
 Sumber : Analisa Penulis

A.Studi Ruang Khusus Kegiatan Pertanian

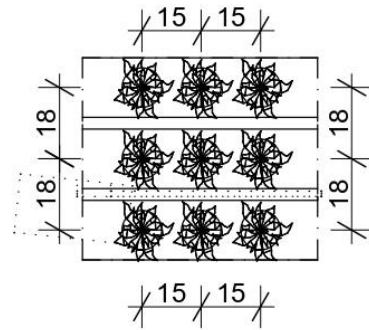
a.Konservatori(Konservatori) Studi ruang adalah analisa mengenai fasilitas utama pada proyek perancangan, dimana studi ruang khusus pada proyek perancangan ini salah satunya adalah konservatori. Konservatori dikempokan menjadi tiga area yakni konservatori penelitian, konservatori pelatihan dan konservatori wisata. Penentuan jumlah dan kapasitas konservatori pada proyek ini dilakukan dengan studi literasi mengenai anatomi dan syarat hidup tumbuhan yang akan dikembangkan. Melalui data tersebut dan analisa mengenai kebutuhan yang ada penulis dapat mengelompokan menjadi tiga zona, diantaranya :

i.Zona Penelitian

Pada zona penelitian terdapat beberapa kelompok tanaman yang menjadi objek penelitian, maka konservatori zona penelitian terbagi lagi menjadi beberapa bagian berdasarkan objek yang diteliti, diantaranya :

•Tanaman Sayur Akar

Setiap jenis sayuran yang dibudidayakan akan berganti setiap musimpanen berdasarkan kebutuhan kegiatan penelitian yang dilakukan. Misalkan tanaman wortel usai masa penennya akan diganti dengan tanaman bawang merah dan siklus akan terus berlangsung berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan. Penentuan lahan penelitian dilakukan berdasarkan studi banding yang menjelaskan bahwa setiap kali penelitian dan percobaan tanaman dibutuhkan minimal 125 tanaman termasuk dengan dua kali pengulangan. Metode yang dikembangkan pada konservatori penelitian adalah metode hidroponik dimana luasan jarak tanam disesuaikan dengan dimensi besaran tanaman yang dikembangkan. Ukuran tanaman sayur umbi dan akar dengan dimensi jarak tanam rata – rata 15 x 18 cm.



Gambar 60. Layout Area Tanam Penelitian Tanaman Sayur Akar
Sumber Studi Preseden Diolah

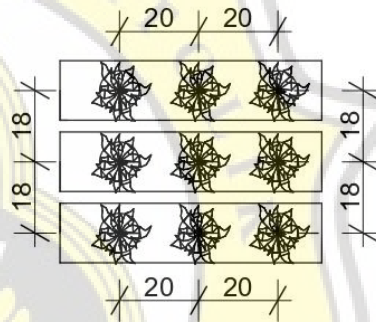
Tanaman Sayur Akar	
Ukuran	0,15
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,027
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	6,75
Sirkulasi	0,6
Total Luas Konservatori	10,8

Tabel 3. 7 Perhitungan Luasan Area Penelitian Tanaman Sayuran Akar
Sumber : Analisa Penulis

•Tanaman Sayur Daun

Setiap jenis sayuran yang dibudidayakan akan berganti setiap musimpanen berdasarkan kebutuhan kegiatan penelitian yang dilakukan. Misalkan tanaman sawi usai masa penennya akan diganti dengan tanaman pakcoy dan siklus akan terus berlangsung berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan.

Penentuan lahan penelitian dilakukan berdasarkan studi banding yang menjelaskan bahwa setiap kali penelitian dan percobaan tanaman dibutuhkan minimal 125 tanaman termasuk dengan dua kali pengulangan. Metode yang dikembangkan pada konservatori penelitian adalah metode hidroponik dimana luasan jarak tanam disesuaikan dengan dimensi besaran tanaman yang dikembangkan. adalah hidroponik dimana luasan jarak tanam disesuaikan dengan dimensi besaran tanaman yang dikembangkan. Ukuran tanaman sayur umbi dan akar dengan dimensi jarak tanam rata – rata 20 x 18 cm.



Gambar 61. Layout Area Tanam Penelitian Tanaman Sayur Daun
Sumber Studi Preseden Diolah

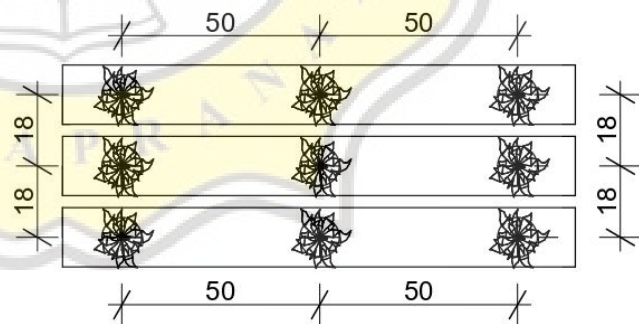
Tanaman Sayur Daun	
Ukuran	0,5
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,09
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	22,5
Sirkulasi	0,6

Total	Luas	36
Konservatori		

Tabel 3. 8 Perhitungan Luasan Area Penelitian Tanaman Sayuran Daun
Sumber : Analisa Penulis

•Tanaman Sayur Biji

Setiap jenis sayuran yang dibudidayakan akan berganti setiap musimpanen berdasarkan kebutuhan kegiatan penelitian yang dilakukan. Misalkan tanaman kubis usai masa panennya akan diganti dengan tanaman kembang kol dan siklus akan terus berlangsung berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan. Penentuan lahan penelitian dilakukan berdasarkan studi banding yang menjelaskan bahwa setiap kali penelitian dan percobaan tanaman dibutuhkan minimal 125 tanaman termasuk dengan dua kali pengulangan. Metode yang dikembangkan pada konservatori penelitian adalah metode drip sistem dimana luasan jarak tanam disesuaikan dengan dimensi besaran tanaman yang dikembangkan. Ukuran tanaman sayur umbi dan akar dengan dimensi jarak tanam rata – rata 50 x 18 cm.



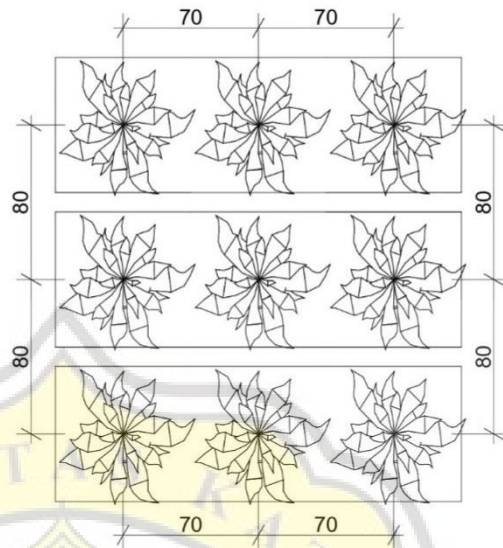
Gambar 62. Layout Area Tanam Penelitian Tanaman Sayur Biji
Sumber Studi Preseden Diolah

Tanaman Sayur Biji	
Ukuran	0,5
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,09
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	22,5
Sirkulasi	0,6
Total Luas Konservatori	36

Tabel 3. 9 Perhitungan Luasan Area Penelitian Tanaman Sayuran Biji
Sumber : Analisa Penulis

•Tanaman Sayur Buah

Setiap jenis sayuran yang dibudidayakan akan berganti setiap musim panen berdasarkan kebutuhan kegiatan penelitian yang dilakukan. Misalkan tanaman cabai usai masa panennya akan diganti dengan tanaman buncis dan siklus akan terus berlangsung berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan. Penentuan lahan penelitian dilakukan berdasarkan studi banding yang menjelaskan bahwa setiap kali penelitian dan percobaan tanaman dibutuhkan minimal 125 tanaman termasuk dengan dua kali pengulangan. Metode yang dikembangkan pada konservatori penelitian adalah metode hidroponik dimana luasan jarak tanam disesuaikan dengan dimensi besaran tanaman yang dikembangkan. Ukuran tanaman sayur umbi dan akar dengan dimensi jarak tanam rata – rata 80 x 70 cm



Gambar 63. Layout Area Tanam Penelitian Tanaman Sayur Buah
Sumber Studi Preseden Diolah

Tanaman Sayur Buah	
Ukuran	0,7
Ukuran	0,8
Luas/ Tanaman	0,56
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	140
Sirkulasi	0,6
Total Luas Konservatori	224

Tabel 3. 10 Perhitungan Luasan Area Penelitian Tanaman Sayuran Buah
Sumber : Analisa Penulis

ii.Zona Pelatihan

Pada zona pelatihan setiap peserta pelatihan bertanggung jawab atas satu modul kit pertanian, standar untuk pemula dimana peserta pelatihan akan melakukan praktik hidroponik mulai dari pembibitan hingga panen di dalam satu modul kit pertanian dengan modul 4 x 4 m. Penentuan ukuran modul didasari oleh kebutuhan ruang gerak manusia dalam melakukan kegiatan pertanian dan sirkulasi yang dibutuhkan. Selain itu penentuan ukuran modul didasari oleh ukuran kit masing – masing metode pertanian yang diaplikasikan dimana berdasarkan prseden proyek sejenis yakni Agro Plalangan oleh Dinas Pertanian Kota Semarang dimana penentuan ukuran kit pertanian didasari oleh efektifitas pengelolaan dan *maintenance* tanaman yang cocok untuk pemula.

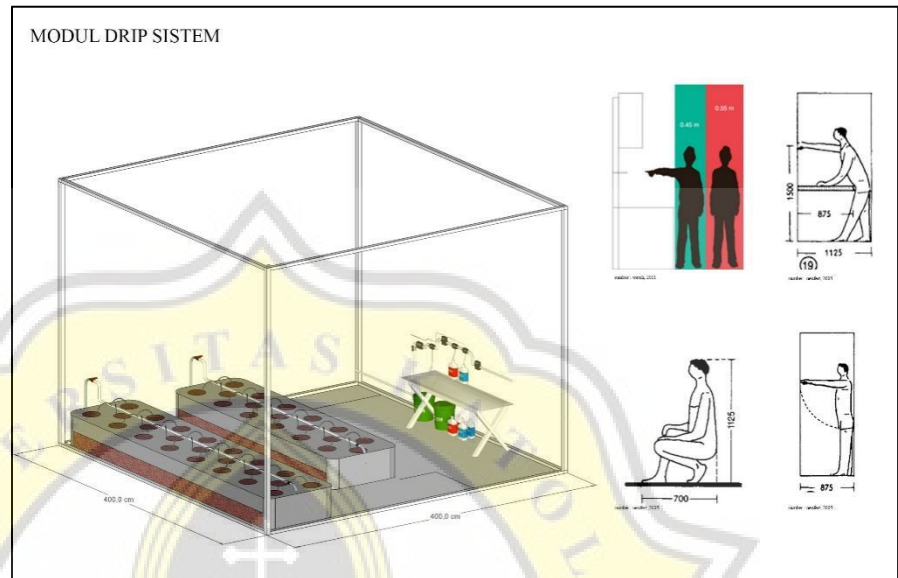


Gambar 64. Kondisi Konservatori dan Ladang Sistem Drip di Agro Plalangan

Sumber : Dokumentasi Penulis

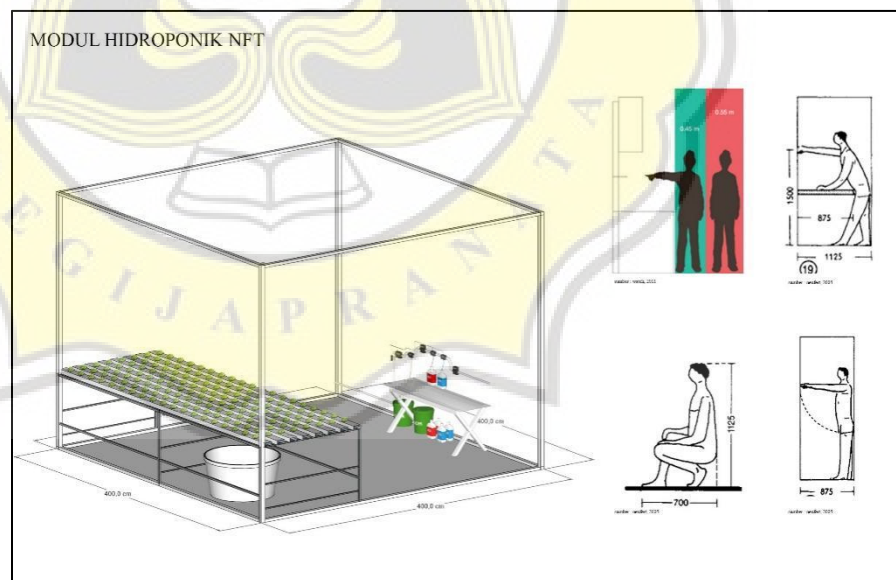
Pada proyek ini dikembangkan 3 metode pertanian, yakni hidroponik – NFT, Hidroponik – Vertikultur, dan Sistem Drip. Pemilihan metode pertanian pada proyek ini didasari oleh kebutuhan dan karakteristik jenis tanaman yang dikembangkan. Dimana pada konservatori dipilih tanaman yang dapat hidup pada suhu Kota Semarang yang terbagi menjadi tanaman sayur akar dengan modul Hidroponik – Vertikultur, tanaman sayur daun dengan modul hidroponik – NFT, tanaman sayur biji dengan modul hidroponik – NFT, dan tanaman sayur buah dengan modul system drip

Jumlah modul pada area konservatori area pelatihan berjumlah 20 modul dengan 20 peserta dimana jumlah modul berdasarkan jenis dibagi secara rata.



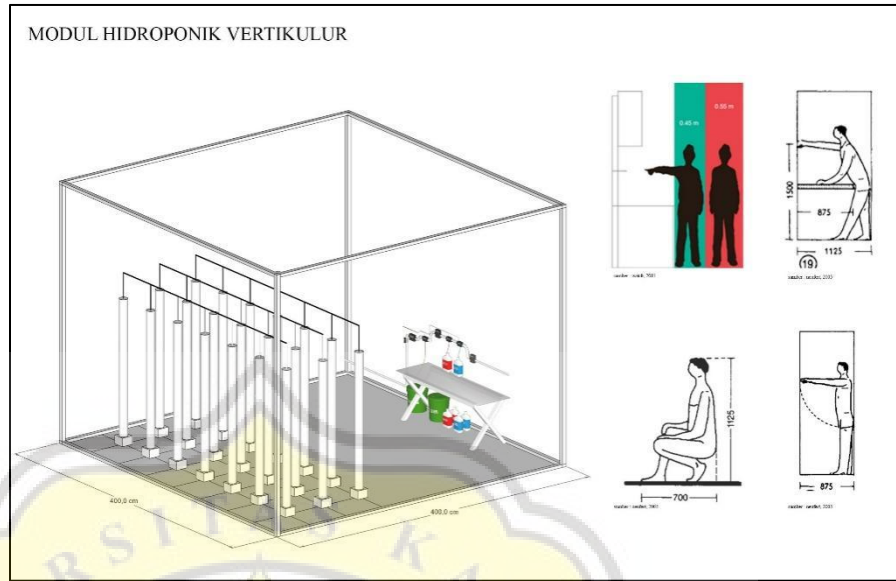
Gambar 65. Studi Ruang Khusus Modul Drip Sistem

Sumber : Analisa Penulis



Gambar 66. Studi Ruang Khusus Modul Hidroponik NFT

Sumber : Analisa Penulis



Gambar 67. Studi Ruang Khusus Modul Hidroponik Vertikultur
 Sumber : Analisa Penulis

iii. Zona Wisata

Pada zona wisata yang dipilih jenis tanaman yang sama dengan objek penelitian dan pelatihan pertanian yang dilakukan oleh sebab itu dimensi masing – masing tanaman yang dikembangkan juga sama dengan zona penelitian dan pelatihan, factor yang menjadi pembeda dengan zona lain analisis besaran ruang pada area wisata pertanian didasari oleh jumlah pengunjung dan kegiatan yang dilakukan dalam konservatori. Pada konservatori akan dilakukan kegiatan tur mengelilingi setiap area tanaman (area tanaman sayur biji, area tanaman sayur daun, area tanaman sayur buah dan area tanaman sayur akar) dan pada setiap area tanaman pemandu tur akan menjelaskan mengenai bidang pertanian dan jenis tanaman terkait maka kegiatan tur akan berhenti sejenak pada setiap area pertanian kemudian mengelilingi area pertanian untuk dapat lebih mengenal dan memahami penjelasan pemandu tur. Jumlah pengunjung pada setiap sesi tur adalah 62 orang ditambah dengan 2 pemandu dan satu petugas. Maka penentuan panjang dan lebar dari

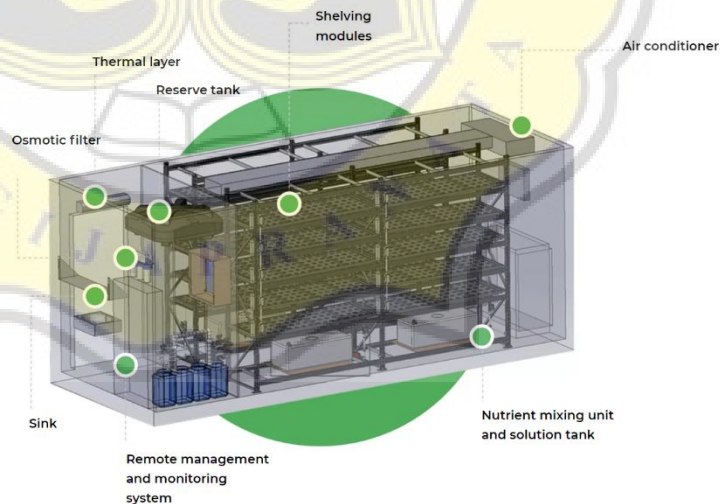
masing – masing area tanam didasari ukuran barisan dari rombongan tur setiap *batch*nya, dari total 65 orang yang mengikuti tur . Total area konservatori wisata merupakan akumulasi dari area tanam sayur (area tanam sayur akar, area tanaman sayur daun, area tanaman sayur biji dan area tanaman sayur buah), jalur sirkulasi dan *point of interest*. Keberadaan *point of interest* ditujukan untuk pengoptimalakan permainan dan pembagian vista tujuannya agar pengunjung dapat merasakan pengalaman ruang yang menarik dan tidak monoton. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan penulis didapat 4 area tanam sayur, jalur sirkulasi dengan kapasitas 65 orang sehingga didapat ukuran konservatori pertanian fungsi wisata memiliki dimensi 56m x 14 m dengan luasan manusia nyaman perorang adalah 1,6 meter persegi dimensi dikalikan 65 orang maka didapat luasan 104 meter persegi untuk manusia dan ditambah dengan luasan area tanaman yang terbgai menjadi 4 kategori dimana satu kategori memiliki luasan 170 meter persegi tersebut merupakan angka paling optimal untuk mewadahi fungsi wisata pertanian didalamnya dimana kapasitas pengguna dan kegiatan yang diwadahi di dalamnya menjadi parameter penentuan dimensi ruang yang dibutuhkan.



Gambar 68. Analisa Kebutuhan Luasan Fungsi Wisata
 Sumber : Analisa Penulis

b. Indoor Farming

Indoor smart farming merupakan fasilitas yang dirancang dengan tujuan untuk memantik dan memperkenalkan teknologi – teknologi yang diterapkan pada bidang pertanian yang harapannya dapat menjadi katalisator kemajuan pertanian dalam upaya mewujudkan ketahanan pangan. Dengan adanya indoor smart farming ini baik para pelaku pertanian maupun masyarakat awam diberi kesempatan untuk mendapatkan pengalaman untuk lebih mendekatkan kehidupan sehari – hari kepada teknologi – teknologi. Adapun dalam proyek ini pengenalan dan pengembangan indoor smart farming dilakukan dengan beberapa pendekatan dengan menggunakan modul – modul smart farming. Penggunaan modul smart farming diterapkan dengan tujuan untuk memudahkan pengontrolan kualitas baik kualitas kegiatan maupun stabilitas performa utilitas yang diterapkan, memiliki tingkat presisi yang tinggi, dan memiliki sifat *flexible* dimana memungkinkan adanya pengembangan yang potensial terjadi dalam periode waktu yang panjang.



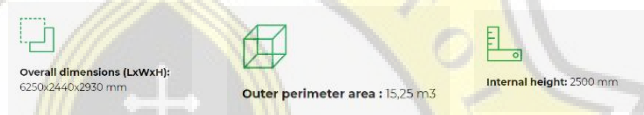
Gambar 69. Modul Indoor Farming

Sumber : web ifarm

Container type	20 feet
Container weight	3 tonnes
Racks quantity	4
Seedlings racks	1
Growing racks	3
Seedlings levels	5
Cells quantity	20
Seedlings cells	5
Growing cells	15
Growing area, m2	25,9

Gambar 70. Spesifikasi Modul

Sumber : web ifarm



Gambar 71. Dimensi Modul

Sumber : web ifarm

i. Indoor Smart Farming Penelitian

Indoor smart farming bidang penelitian ini diadakan guna melakukan kegiatan penelitian mengenai teknologi dan metode pertanian yang baru. Adapun area untuk melakukan penelitian ini adalah dengan penggunaan 3 modul, dalam mana penjabaran perhitungan dijabarkan sebagai berikut :

Perhitungan Dimensi:

- Ukuran modul 6,25 m x 2,44 m
- Total Jumlah Modul : 10
- Total Luasan Indoor Farming : @15,25 x 10 = 150 m²

Kebutuhan Listrik dan Air:

- Daya yang dibutuhkan : 56 kW
- Rata - Rata Konsumsi Daya Listrik Harian : 472 kWh
- Rata - Rata Hasil Panen Perbulan : 1 053kg



Gambar 72. Perhitungan Ruang Indoor Farming Penelitian

Sumber : web ifarm

ii. Indoor Smart Farming Pelatihan

Indoor Smart Farming Pelatihan Indoor farming untuk kegiatan pelatihan dilakukan pembagian masing – masing peserta bertanggung jawab untuk melakukan kegiatan pertanian dalam satu modul pertanian dimana peserta akan magang dalam mana peserta akan belajar sekaligus mendapatkan pengalaman untuk bercocok tanam berbasis teknologi yang harapannya setelah lulus peserta dapat mengembangkan dan terjun dalam sector pertanian. Untuk melakukan kegiatan pelatihan indoor farming penulis menganalisa dimensi besaran yang dibutuhkan dimana luasan modul dan kapasitas peserta pelatihan sebagai parameternya, penjabarannya adalah sebagai berikut :



iii. Indoor Smart Farming Wisata

Pendekatan dengan wisata bertujuan mengenalkan pertanian berbasis teknologi kepada masyarakat awam, dimana kegiatan yang dilakukan adalah tour yang didampingi oleh pemandu untuk menjelaskan mengenai perkembangan teknologi yang ada dalam mana luasan

modul dan kapasitas peserta pelatihan sebagai parameternya, penjabaran perhitungan dijabarkan sebagai berikut :

Perhitungan Dimensi:

- Ukuran modul 6,25 m x 2,44 m
- Total Jumlah Modul : 10
- Total Luasan Indoor Farming : @15,25 x 10 = 150 m²

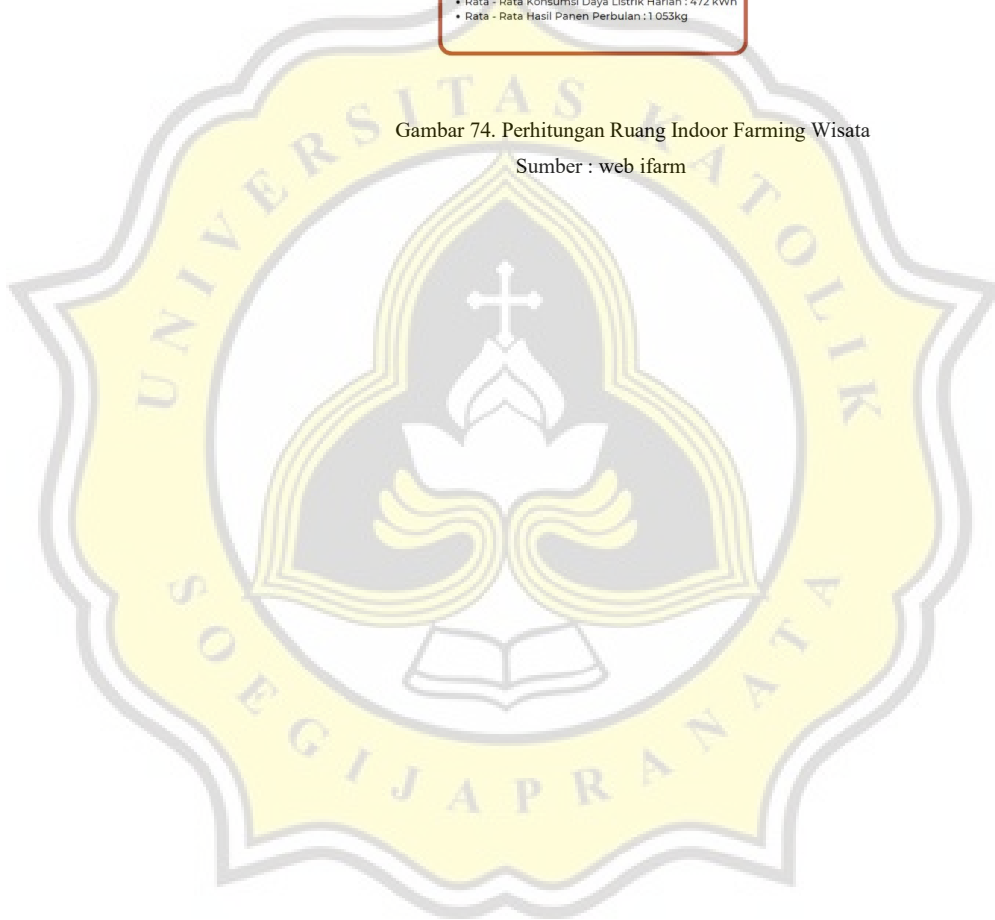
Kebutuhan Listrik dan Air:

- Daya yang dibutuhkan : 56 kW
- Rata - Rata Konsumsi Daya Listrik Harian : 472 kWh
- Rata - Rata Hasil Panen Perbulan : 1.053kg



Gambar 74. Perhitungan Ruang Indoor Farming Wisata

Sumber : web ifarm



IV. I. Studi Ruang Khusus Kegiatan Penelitian

o Laboratorium Kultur Jaringan

Laboratorium kultur jaringan merupakan area untuk melakukan kegiatan kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan metode perbanyakan tanaman secara vegetative yang dilakukan dengan menggunakan media buatan dimana membutuhkan tempat steril. Laboratorium kultur jaringan aspek yang penting diperhatikan adalah unsur aseptis, udara bersih, jauh dari debu dan meminimalisir polutan dan kontaminasi dan dipersyaratkan untuk memiliki fasilitas – fasilitas tertentu, diantaranya :

- Fasilitas penyimpanan kultur dalam kondisi thermal yang terkontrol (suhu, kelembaban dan cahaya) agar proses perbanyakan tanaman dapat berlangsung dengan optimal.
- Fasilitas untuk kegiatan pengamatan kegiatan kultur seperti mikroskop
- Penyediaan alat – alat untuk menunjang material tumbuhan yang steril
- Penyediaan alat – alat kegiatan preparasi dan penyimpanan alat – alat laboratorium
(Prasetyorini, 2019)

Pada laboratorium kultur jaringan terdapat beberapa ruang – ruang yang menjadi satu kesatuan untuk meneliti kultur jaringan dengan dijelaskan dan perhitungan yang dijabarkan pada tabel berikut :

- Ruang Dekontaminasi
Merupakan ruang untuk mensterilisasi seluruh alat dan pengguna laboratorium. Alat yang terdapat pada ruang guna mengoptimalkan fungsi ruang adalah sink, lemari alat, lemari bahan dan auktoklaf. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang.

- Ruang Persiapan

Ruang persiapan merupakan ruang yang memiliki fungsi persiapan eksplan, persiapan media, dan alat – alat. Pada ruang ini tidak memiliki standar mengenai kualitas thermal tertentu sehingga menggunakan suhu ruang dengan kebutuhan alat diantaranya :kulkas, sink, auktoklaf, lemari alat, lemari bahan, meja kerja dan kursi. (Prasetyorini, 2019)

- Ruang Transfer

Ruang transfer merupakan ruang tempat bagi kegiatan sterilisasi maka keadaan ruang harus steril atau aseptif untuk menghindari adanya kontaminasi zat atau bakteri yang dapat mengganggu kegiatan kultur, dimana alat dan perabot yang digunakan untuk proses sterilisasi diantaranya meja, kursi. Lemari, dan lemari air flow cabinet. Mengingat kegiatan dalam ruang memerlukan tingkat konsentrasi khusus maka dipersyaratkan ruang memiliki sifat tenang dan tidak berisik. Pemilihan material pada ruang ini dipersyaratkan memiliki permukaan yang mudah dibersihkan. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang. (Prasetyorini, 2019)

- Ruang Kultur

Ruang kultur merupakan ruang dimana kegiatan kultur jaringan dilakukan. Kultur jaringan dilakukan dengan perbanyak tanaman oleh karena itu ruang kultur dilengkapi dengan rak – rak yang diatur berderet sedemikian rupa agar kegiatan kultur dan pengamatan dapat berjalan dengan optimal. Ruang kultur jaringan dipersyaratkan memiliki sauna tenang, bersih, dan bebas lalu Lalang sirkulasi. Mengingat tumbuhan yang menjadi penghuni utama ruang mana ruang kultur dipersyaratkan memiliki kondisi thermal (suhu, cahaya dan kelembaban) yang terkontrol dan terkendali, kualitas thermal yang dibutuhkan tumbuhan yakni suhu antara 17 – 27 °C, cahaya berkisar 1000 – 4000 lux dengan lampu yang dapat diatur insensitasnya dengan jarak 40 – 50 cm dengan lama penyinaran kisaran 14 – 16 jam dan kelembaban 70%. Alat dan perabot yang dibutuhkan dalam ruang kultur meliputi rak kultur, meja, kursi,

cabinet, timer, secher, pengkondisi udara, mikroskop. (Prasetyorini, 2019)

- Ruang Timbang

Ruang timbang merupakan ruang tempat melakukan kegiatan penimbangan media, dan zat – zat yang diperlukan untuk kegiatan kultur jaringan. Alat dan zat yang sudah ditimbang akan disimpan pada freezer dan lemari untuk menjaga kualitasnya. Perabot dan alat yang dibutuhkan pada ruang timbang meliputi : meja, kursi, lemari alat, lemari alat, lemari bahan dan *freezer*. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang. (Prasetyorini, 2019)

- Ruang Stok

Ruang stok merupakan ruang yang berfungsi menyimpan media, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk keperluan kegiatan kultur jaringan berupa zat hara, zat makro, mikro dan *trace element* yang disimpan dalam rak medium steril. Perabot dan alat yang dibutuhkan dalam ruang stok diantaranya kursi, meja, rak medium steril dan kereta dorong. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang. (Prasetyorini, 2019).

Nama Ruang		Kapasitas	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	Total Perabot
Fungsi Penelitian	Ruang Dekontaminasi	15	0,8	12							
Laboratorium Kultur					Sink	2	2,5	1	2,5	5	54,3904
					Lemari	1	1,2	0,5	0,6	0,6	

Jaringan					Alat					
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4
					Ruang Persiapan				0	0
					Peralatan	Kebutuhan	Ukura n	Ukura n	Perhit ungan	Total Perhitungan Perabot
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42
					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5
					Aotoklaf	1	0,65	0,45	0,292 5	0,2925
					Kursi	4	0,45	0,45	0,202 5	0,81
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2
					Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9

					Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
	Ruang Transfer				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
					Meja Kerja	2	0,7	2	1,4	2,8	
					Lemari	1	1,2	0,5	0,6	0,6	
					Laminar Air Flow Cabinet	2	0,89	1,93	1,7177	3,4354	
		Ruang Kultur				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot
					Rak Kultur	10	1,5	0,5	0,75	7,5	

					Kursi	6	0,45	0,45	0,2025	1,215	
					Meja Kerja	2	0,7	2	1,4	2,8	
					Mikroskop	2			0	0	
					Kabinet	1	0,4	2	0,8	0,8	
					Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kursi	5	0,45	0,45	0,2025	1,0125	
					Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	
					Lemari Bahan	1	1	0,45	0,45	0,45	
	Ruang Timbang										

Ruang Stok	Freezer	2	0,6	0,7	0,42	0,84
	Peralatan	Kebutuhan	Ukura n	Ukura n	Perhit ungan	Total Perhitungan Perabot
	Kursi	4	0,45	0,45	0,202 5	0,81
	Meja Kerja	2	0,7	2	1,4	2,8
	Rak Medium Steril	5	0,4	0,9	0,36	1,8
	Kereta Dorong	5	0,4	0,8	0,32	1,6

Tabel 3. 11 Perhitungan Ruang Lab. Kultur Jaringan
Sumber Analisa Penulis

Setelah melaukan perhitungan perabot yang dibutuhkan dan kapasitas manusia pada stiap ruangnya didapatkan luasan ruang – ruang yang tersedia didapatkan besaran ruang den penataan ruang yand dijabarkan pada gambar 3.36.

LABORATORIUM KULTUR JARINGAN



Total Luasan Perabot : 54

Total Luasan Manusia : 12

Sirkulasi :

$$238: (54+12) \times 100\% = 360\%$$

Total Luas Ruang : 240

Tabel 3. 12 Layout Lab. Kultur Jaringan
Sumber Analisa Penulis

o Laboratorium Utama Terpadu

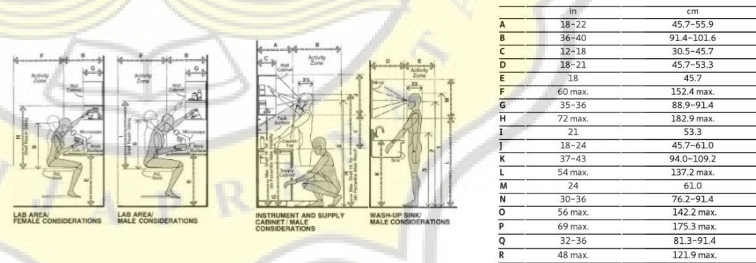
Laboratorium merupakan area untuk penelitian umum dimana pihak luar dapat menitipkan *sample* untuk diteliti. Apabila *sample* memerlukan perlakuan atau penelitian khusus maka akan dioper pada laboratorium penelitian terkait. Laboratorium utama terpadu memerlukan aspek yang penting diperhatikan adalah unsur aseptis, udara bersih, jauh dari debu dan meminimalisir polutan dan kontaminasi dan dipersyaratkan untuk memiliki fasilitas – fasilitas tertentu Perancangan laboratorium ini mengacu pada standar BSL – 2 dan laboratorium ini dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

Lab Type: **Laboratory Equipment**

Project:		Room Name:	
WR Number:		Room Number:	
Date:			
1. Room Data		Other Special Requirements	
a. Size/Dimensions	(1) module, 11' width		
b. BSL	BSL-2		
c. Ceiling height	2,896 mm (9'-6") minimum		
d. Door size	1,200 mm (4'-0")	Active leaf 900 mm (3'-0"); inactive leaf 300 mm (1'-0")	
e. Door type	Painted steel, half-glass	Card key access control	
f. Windows	Windows desirable	Blinds/light control required	
g. Normal occupancy	0		
h. Special requirements			
2. Finishes		Other Special Requirements	
a. Floor	VCT		
b. Base	Vinyl		
c. Wall type	GWB, painted		
d. Ceiling type	ACT		
3. Furnishings and Fixings		Other Special Requirements	
a. Casework	No		
b. Bench top	No		
c. Sinks	No		
d. Piped services	CO ₂ for incubators – see equipment list		
e. Flammable storage cabinet	No		
f. Vented corrosive storage cabinet	No		
4. Equipment – See Equipment List for Additional Items		Other Special Requirements	
a. Biological safety cabinets	No		
b. Fume hoods	No		
5. HVAC Requirements		Other Special Requirements	
a. Temperature setpoint/range	Summer 23 +/-1°C (73 +/-2°F), Winter 21 +/-1°C (70 +/-2°F)	See equipment list for equipment heat load	
b. Humidity setpoint/range	Summer 50% +/-5 RH, Winter 30% +/-5 RH		
c. Temperature control	Independent		
d. Air filtration	30% pre-filter and 95% supply		
e. Relative pressure	Negative to corridor		
f. Air changes per hour	6 Minimum of 100% outside air		
g. Exhaust air	Yes		

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 75. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
Sumber : VCH, 2015



Gambar 76. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
Sumber : Penero et al, 1979

Gambar 77. Standar Laboratory Equipment
Sumber : The National Institutes of Health, 2019

Pada laboratorium kultur jaringan terdapat beberapa ruang – ruang yang menjadi satu yang dijabarkan pada table berikut :

- Ruang Dekontaminasi

Merupakan ruang untuk mensterilisasi seluruh alat dan pengguna laboratorium. Alat yang terdapat pada ruang guna mengoptimalkan fungsi ruang adalah sink, lemari alat, lemari bahan dan autoklaf. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang.

- Ruang Persiapan

Ruang persiapan merupakan ruang yang memiliki fungsi persiapan eksplan, persiapan media, dan alat – alat. Pada ruang ini tidak memiliki standar mengenai kualitas thermal tertentu sehingga menggunakan suhu ruang dengan kebutuhan alat diantaranya kulkas, sink, autoklaf, lemari alat, lemari bahan, meja kerja dan kursi. (Pascalis, 2018)

- Ruang Kerja Terpadu

Merupakan ruang tempat para peneliti dan laboran menganalisa hasil uji coba yang telah dilakukan dalam laboratorium. Maka dibutuhkan suasana ruang yang tenang untuk menunjang kinerja para peneliti. Kebutuhan akan perabot pada ruang ini adalah berupa kursi, meja kerja dan lemari. (Pascalis, 2018)

- Ruang Penerimaan *Sample*

Pada ruang penerimaan sample akan diterima sample dari bidang pertanian baik berupa bibit tanaman, pupuk, tanaman, dan lain sebagainya dalam bidang pertanian untuk kemudian diteliti berdasarkan kebutuhannya yang kemudian berpotensi untuk disertifikasi. Untuk menunjang kegiatan tersebut terdapat beberapa perabot dan alat yang diperlukan diantaranya kursi, meja, lemari, kulkas dan sink. Suhu pada ruang tidak membutuhkan spesifikasi khusus *sample* yang membutuhkan perlakuan khusus akan disimpan dalam kulkas atau dioper pada ruang yang sesuai. (Pascalis, 2018)

- Ruang Kalibrasi

Merupakan tempat untuk melakukan kalibrasi pada kinerja alat dan hasil penelitian yang ada pada laboratorium.

Kalibrasi sendiri merupakan proses untuk mengecek dan memastikan akurasi dari kinerja alat dengan metode perbandingan. Proses kalibrasi berfungsi agar hasil penelitian dan alat yang digunakan pada kegiatan penelitian akurat dan konsisten sehingga hasil penelitian juga akan konsisten. Untuk menunjang kegiatan yang ada pada ruang kalibrasi dibutuhkan alat dan perabot diantaranya neraca analitic, anak timbangan, gelas ukur, *enclosure*, thermometer, tensimeter, spectrometer UV-Vis, pH meter, elisa reader, mikroskop, meja, kursi dan lemari. (Jumaila & Maulida, 2018)

- Ruang Arsip

Ruang arsip merupakan ruang tempat melakukan kegiatan penyimpanan hasil penelitian dan data – data terkait penelitian pertanian yang telah dilakukan berupa hasil penelitian, jenis sample, sertifikasi dan lain sebagainya. Perabot dan alat yang dibutuhkan pada ruang timbang meliputi : meja, kursi, dan lemari. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang. (Ricky, 2018)

- Ruang Benih

Ruang benih merupakan ruang yang berfungsi menyimpan benih hasil dari penelitian sample yang ada pada laboratorium terpadu, benih disimpan dalam lemari dan rak . Perabot dan alat yang dibutuhkan dalam ruang stok diantaranya kursi, meja, rak kulkas, dan sink. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang. (Situmorang et al., 2011)

Pada laboratorium utama terpadu terdapat beberapa ruang – ruang yang menjadi satu kesatuan untuk meneliti beberapa bidang penelitian dengan dijelaskan dan perhitungan yang dijabarkan pada tabel berikut :

Nama Ruan	Kapasitas	Standar	Perhitungan	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan	Total Perabot
						n	n			

g										Perabot	
Laboratorium Utama Terpadu	Ruang Dekontaminasi	16	0,8	12,8	Sink	2	2,5	1	2,5	5	56,195
					Lemari	1	1,2	0,5	0,6	0,6	
					Alat	1	0,7	2	1,4	1,4	
					Ruang Persiapan				0	0	
					Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	
					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	
					Aotoklaf	1	0,65	0,45	0,2925	0,2925	
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	

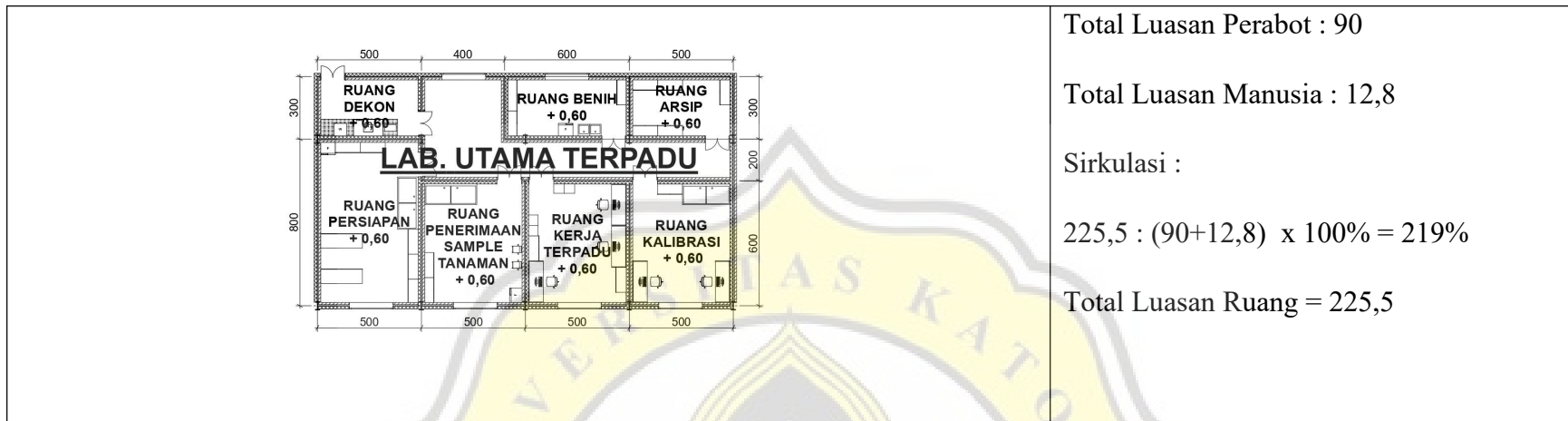
				Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
				Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
	Ruang Kerja Terpadu			Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Kursi	6	0,45	0,45	0,2025	1,215	
				Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
				Rak Buku	2	1	0,45	0,45	0,9	
	Ruang Penerimaan Sample			Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
				Meja Kerja	6	0,7	2	1,4	8,4	

					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	
					Lemari	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Bahan						
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	
	Ruang Kalibrasi				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Meja	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
					Sink	2	2,5	1	2,5	5	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	
	Ruang Arsip				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	
					Lemari	4	1,2	0,5	0,6	2,4	

Alat	Peralatan	Kebutuhan	Ukura n	Ukura n	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot
Kursi	1	0,45	0,45	0,2025	0,2025	
Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	
Lemari Bahan	4	1	0,45	0,45	1,8	
Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	
Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	

Tabel 3. 13 Perhitungan Ruang Lab. Utama Terpadu
Sumber Analisa Penulis

Setelah melaukan perhitunagan perabot yang dibutuhkan dan kapasitas manusia pada stiap ruangnya didapatkan luasan ruang – ruang yang tersedia didapatkan besaran ruang den penataan ruang yand dijabarkan pada gambar 3.37.



Total Luasan Perabot : 90

Total Luasan Manusia : 12,8

Sirkulasi :

$$225,5 : (90+12,8) \times 100\% = 219\%$$

Total Luasan Ruang = 225,5

Tabel 3. 14 Layout Lab. Utama Terpadu
Sumber Analisa Penulis

- o Laboratorium Fipatologi

Laboratorium fitopatologi merupakan laboratorium yang meneliti mengenai penyakit tumbuhan baik berasal dari panthogen maupun zat hara yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk dapat melakukan penelitian mengenai bidang tersebut maka diperlukan sederet penelitian yang terintegrasi yang terdiri dari beberapa jenis bidang penelitian diantaranya penelitian entomologi, penelitian mikologi, penelitian nematology dan bakteriologi. Penelitian – penelitian tersebut akan saling terintegrasi dalam koridor penelitian fitopatologi dimana masing – masing penelitian membutuhkan laboratorium untuk melakukan uji coba dan kemudian hasilnya akan dianalisa pada ruang kerja peneliti. Maka dari itu laboratorium fitopatologi terpadu terdapat beberapa laboratorium dan ruang – ruang yang menjadi satu kesatuan untuk meneliti bidang penelitian fipatologi dengan berperdoman pada standar BSL 2.

- **Laboratorium Bakteriologi**, merupakan laboratorium tempat melakukan penelitian bakteriologi (ilmu yang mempelajari tentang kehidupan bakteri yang dalam hal ini kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan). Penelitiannya adalah berupa pemeriksaan kualitas air dan makanan, pengujian zat anti mikroba, pewarnaan garam, kultur bakteri aerob dan anaerob dan lain sebagainya. Pada laboratorium ini membutuhkan alat untuk menunjang kegiatan penelitian diantaranya incubator, incubator CO₂, waterbath, low ultrafrezeer -85⁰C, densitometer, alat hitung koloni dan lain – lain. (Jamilatun, 2018). Perancangan laboratorium ini mengacu pada standar BSL – 2 dan laboratorium ini termasuk dalam kategori laboratorium mikrobiologi dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

Lab Type: Microbiology

Project: _____ Room Name: _____
 WB Number: _____ Room Number: _____
 Date: _____

1. Room Data Other Special Requirements: _____

a. Size/Dimensions (1) module, 11' width
 b. BSL BSL-2
 c. Ceiling height 2800 mm (9' 6") minimum
 d. Door size 1,200 mm (4' 0")
 e. Door type Painted steel, half-glass
 f. Windows Windows desirable
 g. Normal occupancy 2
 h. Special requirements 2
 i. Handles _____

2. Finishes Other Special Requirements: _____

a. Floor VCT
 b. Base Vinyl
 c. Wall type GWB, painted
 d. Ceiling type ACT

3. Furniture and Fixing Other Special Requirements: _____

a. Casework Painted steel
 b. Bench top Phenolic Resin
 c. Sinks (1) deep sink for glassware washing
 d. Pipal services Vacuum, compressed air
 e. Potable water cabinet Required
 f. Ventilated storage cabinet Required
 g. Equipment - See Equipment List for Additional Items

4. Equipment - See Equipment List for Additional Items Other Special Requirements: _____

a. Biological safety cabinets (1)1', class II, type A,2
 b. Fume hoods (1)14'
 c. Other _____

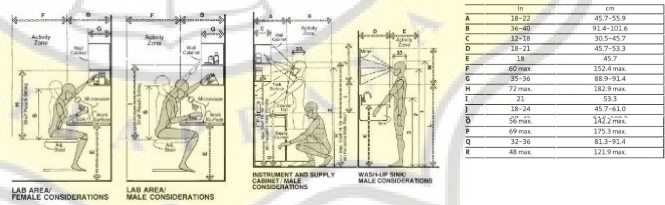
5. HVAC Requirements Other Special Requirements: _____

a. Temperature setpoint/range Summer 21-24°C (71-75°F), Winter 21-24°C (70-75°F)
 b. Humidity setpoint/range Summer 55% at 1 RH, Winter 30% at 1 RH
 c. Temperature control Independent
 d. Air filtration 100% pre-filter and 95% HEPA
 e. Relative pressure Negative for interior
 f. Air-changes per hour 6 minimum at 100% outside air
 g. Exhaust air Yes

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/ occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 78. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : VCH, 2015

Gambar 79. Standar Laboratory BSL 2
 Sumber : The National Institutes of Health, 2019



Gambar 80. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : Penero et al, 1979

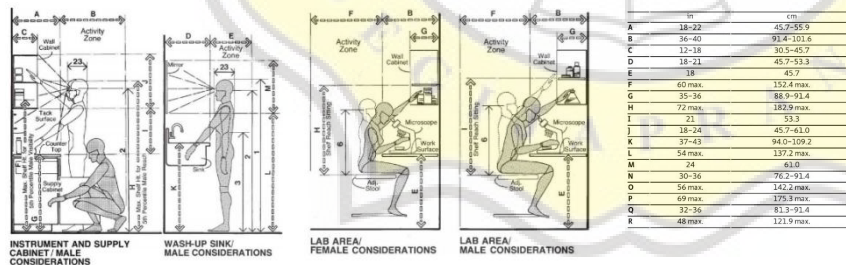
- Laboratorium mikologi merupakan laboratorium untuk melakukan kegiatan penelitian mikologi (bidang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fungsi meliputi taksonomi, fisiologi dan teknologi jamur kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman). Kegiatan penelitian yang dilakukan adalah berupa pengamatan specimen, pemeriksaan preparat langsung, pemeriksaan dengan sinar wood, reaksi imunologik, dan pemeriksaan hispatologi. Perancangan Laboratorium dilandasi kebutuhan kegiatan yang akan dilakukan, diantaranya :
 - Penyiapan Bahan Pemeriksaan
 - Pencucian Tangan dan penggunaan sarung tangan
 - Penyiapan bahan dan alat yang akan digunakan
 - Pemeriksaan Mikroskopik Langsung
 - Pengambilan satu ose sample dan peletakan pada permukaan objek glass dalam satu tetes alcohol 70%
 - Perwarnaan menggunakan LPCB pada koloni yang telah disiapkan
 - Penguraian jamur menggunakan dua jarum
 - Penutupan menggunakan cover glass
 - Pengamatan di bawah mikroskop
 - Pembiakan Jamur
 - Penanaman jamur pada media secara aseptik kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5 - 7 hari
 - Penghitungan jumlah koloni jamur pada media SDA
 - Pemeriksaan Mikroskopik dari Biakan
 - Pengambilan satu ose koloni jamur pada media SDA
 - Peletakan pada permukaan objek glass
 - Pengamatan morfologi dibawah mikroskop
 - Pembersihan alat dan bahan yang digunakan (Banten & Ri, 2018)

Semua kegiatan dalam penelitian tidak membutuhkan suhu dan kelembaban tertentu hanya menggunakan suhu ruang dan semua kegiatan penelitian membutuhkan keadaan steril. Untuk dapat menunjang kegiatan penelitian yang ada maka dibutuhkan perabot dan alat pada laboratorium diantaranya mikroskop, gelas benda, kaca penutup, cawan petri steril, jarum ose, lampu Bunsen, batang kaca steril, incubator, pipet, sample pemeriksaan, media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) / PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Banten & Ri, 2018), aquades steril, pewarna LPCB (*Lactophenol Cotton Blue*), meja lab, kursi, meja, lemari alat, lemari bahan dan sink. Perancangan laboratorium ini mengacu pada standar BSL – 2 dan laboratorium ini termasuk dalam kategori laboratorium mikrobiologi dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/ occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 81. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium

Sumber : VCH, 2015



Gambar 82. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium

Sumber : Penero et al, 1979

Lab Type: Microbiology

Project:

Room Name:

WR Number:

Room Number:

Date:

1. Room Data		Other Special Requirements					
a. Size/Dimensions	(1) module, 11' width						
b. BSL	BSL-2						
c. Ceiling height	2896 mm (9'-6") minimum						
d. Door size	1,200 mm (4'-0")	Active leaf 900 mm (3'-0"); inactive leaf 300 mm (1'-0")					
e. Door type	Painted steel, half-glass	Card key access control					
f. Windows	Windows desirable	Blind/light control required					
g. Normal occupancy	2	Write-up space for 2 required					
h. Special requirements							
2. Finishes		Other Special Requirements					
a. Floor	VCT						
b. Base	Vinyl						
c. Wall type	GWB, painted						
d. Ceiling type	ACT						
3. Furnishings and Fittings		Other Special Requirements					
a. Casework	Painted steel	Wall shelves					
b. Bench top	Phenolic Resin						
c. Sink(s)	(1) deep sink for glassware washing	Shelf and connections for water polisher, pegboard					
d. Piped services	Vacuum, compressed air	(1) Set of services on each wall					
e. Flammable storage cabinet	Required						
f. Vented corrosive storage cabinet	Required						
4. Equipment - See Equipment List for Additional Items		Other Special Requirements					
a. Biological safety cabinets	(1) 6', class II, type A2	Vacuum in BSC					
b. Fume hoods	(1) 4'						
c. Other	Confirm with program						
5. HVAC Requirements		Other Special Requirements					
a. Temperature setpoint/range		Summer 23 +/-1°C (73 +/-2°F); Winter 21 +/-1°C (70 +/-2°F)					
b. Humidity setpoint/range		Summer 50% +/-5 RH, Winter 30% +/-5 RH					
c. Temperature control		Independent					
d. Air filtration		30% pre-filter and 95% supply					
e. Relative pressure		Negative to corridor					
f. Air changes per hour		6 minimum of 100% outside air					
g. Exhaust air		Yes					
6. Piping							
	CHW CW PW HW OTHER CO ₂ AIR VAC GAS WASTE STEAM HD						
a. Utility	No Yes Yes Yes	Yes Yes No Yes No No					
b. Other	Pure water at sink and water polisher; eyewash at lab sink, emergency shower, CO ₂ for incubators						
7. Electrical		Other Special Requirements					
a. Power receptacles	Yes	General purpose NEMA 5-20R receptacles, specialty receptacles per equipment list					
b. Lighting	Lab standard lighting						
c. Telephone/Communication	Yes						
d. Data/Computer	Yes						
e. Emergency power	Yes	Emergency power for equipment per equipment list					
f. Task lighting	Yes						

Gambar 83. Standar Laboratory BSL 2

Sumber : The National Institutes of Health, 2019

- Laboratorium Nematologi

Merupakan laboratorium tempat melakukan penelitian nematology (penelitian bidang parasit dan cacing tanah dalam hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan). Kegiatan penelitian nematology adalah berupa pengamatan mikroskopik, pengujian tanah, pengujian tanaman terhadap jamur sterilisasi tanah dan lain sebagainya. Kegiatan pada penelitian pada laboratorium penelitian tidak membutuhkan suhu dan kelembaban tertentu hanya menggunakan suhu ruang dan semua kegiatan penelitian membutuhkan keadaan steril. Untuk dapat menunjang kegiatan dalam laboratorium dibutuhkan perabot dan alat yang diperlukan, diantaranya pipet tetes, cawan petri, jarum nematode, corong bearmann, slide glass, cover glass, gelas ukur, white head tray, mikroskop, aerator, kompor, kursi, meja lab, meja, lemari alat, lemari bahan dan sink. (Durahman, n.d.). Perancangan laboratorium ini mengacu pada standar BSL – 2 dan laboratorium ini termasuk dalam kategori laboratorium mikrobiologi dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

Lab Type: **Microbiology**

Project: _____ Room Name: _____
 W/R Number: _____ Room Number: _____
 Date: _____ Other Special Requirements: _____

1. Room Data

a. Size/Dimensions (l) module, (l) width
 b. BS: BSL-2
 c. Ceiling height: 2,800 mm (9'-6") minimum
 d. Floor rise: 1,200 mm (4'-0")
 e. Door type: Painted steel, half glass
 f. Windows: Windows desirable
 g. Natural occupancy: 2
 h. Special requirements: _____

2. Finishes

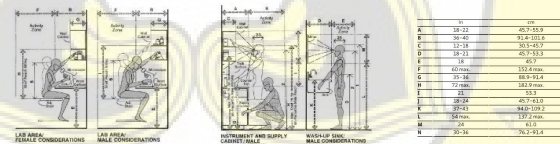
a. Floor: VCT
 b. Base: Vinyl
 c. Wall type: C/W, painted
 d. Ceiling type: A/C

3. Furnishings and Fixings

a. Casework: Painted steel
 b. Bench top: Phenolic Resin
 c. Sinks: (1) deep sink for glassware washing
 d. Piped services: Vacuum, compressed air
 e. Flammable storage cabinet: Required
 f. Ventilated storage cabinet: Required
 g. Equipment - See Equipment List for Additional Items
 h. Biology of safety cabinets: (1) 4', class II, type A-2
 i. Fume hoods: (1) 4'
 j. Other: Complies with program

4. HVAC Requirements

a. Temperature setpoint/range: Summer 23 ± 0.5°C (73 ± 0.9°F), Winter 21 ± 0.5°C (70 ± 0.9°F)
 b. Humidity setpoint/range: Summer 50% at 5 RH, Winter 30% at 5 RH
 c. Temperature control: Independent
 d. Air filtration: 99% pre-filter and 99% supply
 e. Relative pressure: Negative to corridor
 f. Air changes per hour: A minimum of 10/PM outside air
 g. Exhaust air: Yes



Gambar 84. Standar Besar Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : Penero et al, 1979

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conferences, labs, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 85. Standar Besar Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : VCH, 2015

Gambar 86. Gambar 87. Standar Laboratory BSL 2
 Sumber : The National Institutes of Health, 2019

▪ Laboratorium Entomologi

Laboratorium entomologi merupakan laboratorium yang digunakan untuk kegiatan penelitian entomologi (entomologi merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang serangga). Kegiatan penelitian entomologi pada laboratorium ini adalah berupa pengamatan lampu perangkap, pembuatan koleksi serangga, pembuatan koleksi gulma, perbanyakan/ rearing ulat grayak. Proses yang dilakukan dalam penelitian adalah berupa mematikan serangga, proses pengawetan, proses pengeringan, dan proses sterilisasi. Untuk dapat menunjang kegiatan dalam laboratorium dibutuhkan perabot dan alat yang diperlukan, diantaranya oven, ruang koleksi dengan suhu (20 – 22 °C), freezer, springe 5ml, termohyrometer, pinset tipis dan halus, meja, kursi, meja lab, kulkas dan sink (Durahman, n.d.). Perancangan laboratorium ini mengacu pada standar BSL – 2 dan laboratorium ini dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

Lab Type: Microbiology

Project:	Room Name:
W/R Number:	Room Number:
Date:	
1. Room Data	
a. Size/Dimensions	(3) module, 11' width
b. BSL	BSL-2
c. Ceiling height	2800 mm (9'-4") minimum
d. Door size	1,200 mm (4'-0")
e. Door type	Painted steel, half glass
f. Windows	Windows desirable
g. Natural ventilation	2
h. Special requirements	2
2. Finishes	
a. Floor	VCT
b. Base	Veneer
c. Wall type	GWB, painted
d. Ceiling type	ACT
3. Furnishings and Fixings	
a. Casework	Painted steel
b. Bench top	Phenolic Resin
c. Sinks	(1) deep sink for glassware washing
d. Tap services	Vacuum, compressed air
e. Flammable storage cabinet	Required
f. Ventilated storage cabinet	Required
4. Equipment - See Equipment List for Additional Items	
a. Biological safety cabinets	(1) B, class II, type A2
b. Fume hoods	(1) A
c. Other	Centrifuge program
5. HVAC Requirements	
a. Temperature setpoint/range	Summer 21 to 24 °C (70 to 75 °F); Winter 18 to 21 °C (65 to 70 °F)
b. Humidity setpoint/range	Summer 30% to 50% RH; Winter 30% to 50% RH
c. Temperature control	Independent
d. Air filtration	100% pre-filter and 95% supply
e. Relative pressure	Negative to corridor
f. Air changes per hour	6 minimum of 100% outside air
g. Exhaust air	Yes

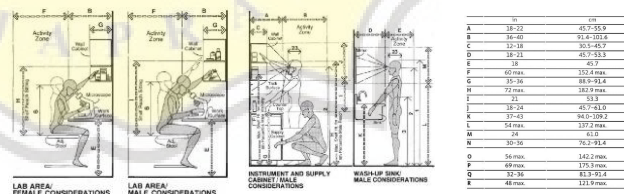
Gambar 89. Standar Laboratory BSL 2

Sumber : The National Institutes of Health, 2019

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/ occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math	12	3	15
Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	8	20
Analytical and organic chemistry, electro-technics	15	10	25
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	15	30

Gambar 88. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium

Sumber : VCH, 2015



Gambar 90. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium

Sumber : Penero et al, 1979

- Ruang Dekontaminasi

Merupakan ruang untuk mensterilisasi seluruh alat dan pengguna laboratorium. Alat yang terdapat pada ruang guna mengoptimalkan fungsi ruang adalah sink, lemari alat, lemari bahan dan autoklaf. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang.

- Ruang Kerja Peneliti

Merupakan ruang tempat para peneliti dan laboran menganalisa hasil uji coba yang telah dilakukan dalam laboratorium. Maka dibutuhkan suasana ruang yang tenang untuk menunjang kinerja para peneliti. Kebutuhan akan perabot pada ruang ini adalah berupa kursi, meja kerja dan lemari.

- Ruang Reparasi

Merupakan ruang yang diperuntukan untuk penyimpanan alat untuk melakukan reparasi ketika terjadi kerusakan atau malfungsi pada laboratorium. Kebutuhan akan perabot pada ruang ini adalah berupa meja, kursi, dan lemari alat.

- Ruang Timbang

Ruang timbang merupakan ruang tempat melakukan kegiatan penimbangan media, dan zat – zat yang diperlukan untuk kegiatan kultur jaringan. Alat dan zat yang sudah ditimbang akan disimpan pada freezer dan lemari untuk menjaga kualitasnya. Perabot dan alat yang dibutuhkan pada ruang timbang meliputi : meja, kursi, lemari alat, lemari bahan dan *freezer*. Suhu dan kelembaban pada ruang ini tidak memerlukan *treatment* khusus sehingga menggunakan suhu ruang.

Nama Ruang		Kapasitas	Standar	Perhitungan	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	Total Perabot
Laboratorium Fipatologi	Ruang Dekontaminasi	16	0,8	12,8	Sink	2	2,5	1	2,5	5	109,11
					Lemari Alat	1	1,2	0,5	0,6	0,6	
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	
	Laboratorium Bakteriologi				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Meja Beton Lab	3	2	1	2	6	
					Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	

				Lemari Alat	4	1,2	0,5	0,6	2,4	
				Lebari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
				Sink	2	2,5	1	2,5	5	
	Ruang Lamier Bakteriologi dan Ruang Timbang			Peralatan Kebutuhan		Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
				Meja Beton Lab	2	2	1	2	4	
	Ruang Nematologi			Peralatan Kebutuhan		Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
				Meja	1	0,7	2	1,4	1,4	

					Kerja						
					Lemari	4	1,2	0,5	0,6	2,4	
					Alat						
					Lemari	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Bahan						
					Meja	3	2	1	2	6	
					Beton						
					Lab						
					Sink	2	2,5	1	2,5	5	
	Laboratorium				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total	
	Entomologi									Perhitungan	
										Perabot	
					Sink	2	2,5	1	2,5	5	
					Meja Lab	4	2	1	2	8	
					Beton						
					Meja	2	0,7	2	1,4	2,8	
					Kerja						
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	

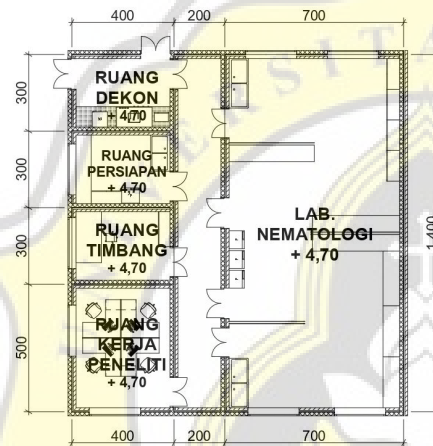
					Lemari Alat	4	1,2	0,5	0,6	2,4	
					Lemari Bahan	4	1	0,45	0,45	1,8	
	Laboratorium Mikologi				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Meja Beton Lab	2	2	1	2	4	
					Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405	
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	
					Lemari Alat	4	1,2	0,5	0,6	2,4	
					Lebari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	

Ruang Reparasi	Peralatan	Kebut uhan	Ukura n	Ukura n	Perhitu ngan	Total Perhitungan Perabot
	Meja Beto Lab	2	2	1	2	4
	Sink	2	2,5	1	2,5	5
	Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2
Ruang Kerja Peneliti	Peralatan	Kebut uhan	Ukura n	Ukura n	Perhitu ngan	Total Perhitungan Perabot
	Kursi	10	0,45	0,45	0,2025	2,025
	Meja Kerja	10	0,7	2	1,4	14
	Lemari	5	0,9	1,5	1,35	6,75

Tabel 3. 15 Perhitungan Ruang Lab. Fipatologi
Sumber Analisa Penulis

Setelah melakukan perhitungan perabot yang dibutuhkan dan kapasitas manusia pada setiap ruangnya didapatkan luasan ruang – ruang yang tersedia didapatkan besaran ruang dan penataan ruang yang dijabarkan pada gambar 3.40.

LABORATORIUM FIPATOLOGI DAN BAKTERIOLOGI



Total Luasan Perabot : 159

Total Luasan Manusia : 12,8

Sirkulasi :

$$182 : (159 + 12,8) \times 100\% = 106\%$$

Total Luasan Ruang = 182

Tabel 3. 16 Layout Lab. Fipatologi
Sumber Analisa Penulis

Pada laboratorium utama terpadu terdapat beberapa ruang – ruang yang menjadi satu kesatuan untuk meneliti bidang penelitian permuliaan dan perbenihan dengan dijelaskan dan perhitungan yang dijabarkan pada table berikut :

Nama Ruang		Kapasitas	Standar	Perhitungan	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	Total Perabot	
Laboratorium Permuliaan dan Perbenihan	Ruang Dekontaminasi	15	0,8	12	Sink	2	2,5	1	2,5	5	72,0975	
					Lemari Alat	1	1,2	0,5	0,6	0,6		
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4		
	Ruang Persiapan					Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
						Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	
						Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	

					Aotoklaf	1	0,65	0,45	0,2925	0,2925	
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	
					Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
	Laboratorium Benih				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	
					Lebari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Meja Beton Lab	2	2	1	2	4	

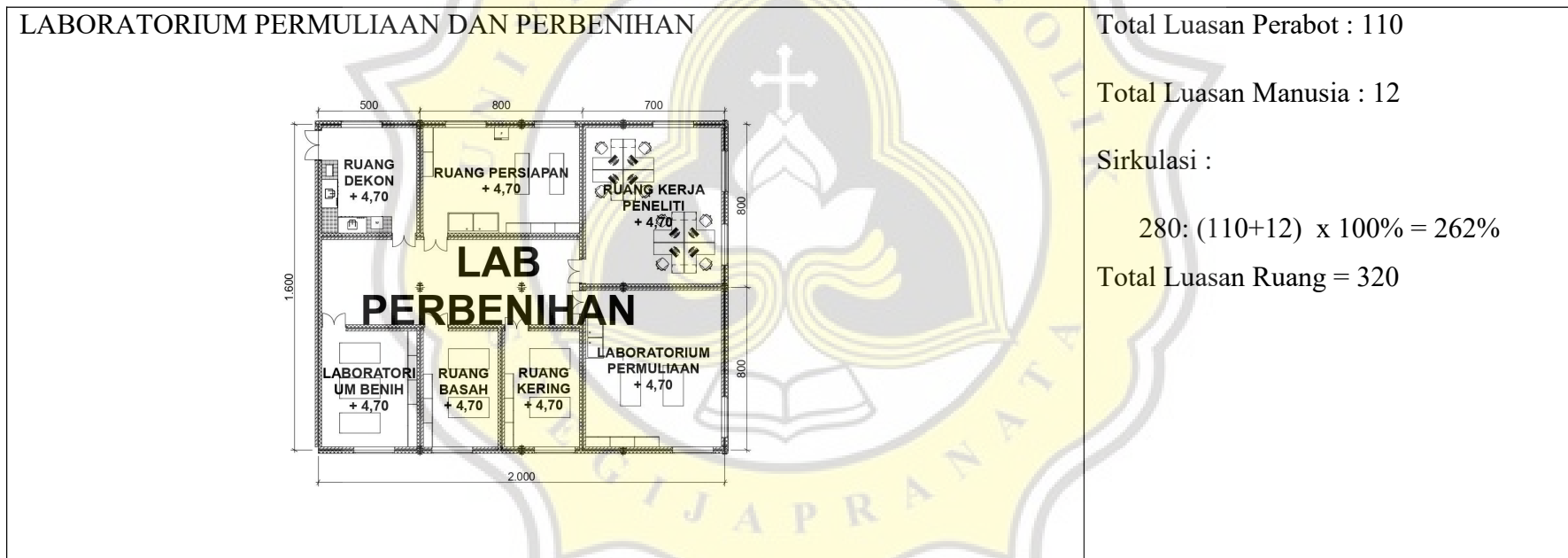
Laboratorium Permuliaan	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot
	Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405
	Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4
	Lemari Alat	4	1,2	0,5	0,6	2,4
	Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9
	Sink	2	2,5	1	2,5	5
	Meja Beton Lab	3	2	1	2	6
Ruang Pengeringan dan Proses Kering	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot
	Lemari	4	1	0,45	0,45	1,8

				Bahan						
				Meja Beton Lab	2	2	1	2	4	
	Ruang Basah dan Proses Basah			Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Lemari Bahan	4	1	0,45	0,45	1,8	
				Meja Beton Lab	2	2	1	2	4	
	Ruang Kerja Peneliti			Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
				Kursi	8	0,45	0,45	0,2025	1,62	
				Meja Kerja	8	0,7	2	1,4	11,2	

					Lemari	5	0,9	1,5	1,35	6,75	
--	--	--	--	--	--------	---	-----	-----	------	------	--

Tabel 3. 17 Perhitungan Ruang Lab. Permuliaan dan Perbenihan
Sumber Analisa Penulis

Setelah melakukan perhitungan perabot yang dibutuhkan dan kapasitas manusia pada setiap ruangnya didapatkan luasan ruang – ruang yang tersedia didapatkan besaran ruang dan penataan ruang yang dijabarkan pada gambar 3.42



Tabel 3. 18 Layout Lab. Permuliaan dan Perbenihan
Sumber Analisa Penulis

o Laboratorium Pasca Panen

Laboratorium pasca panen merupakan laboratorium yang berfungsi mengembangkan aspek – aspek yang berkaitan dengan pasca panen dengan ilmu yang berkaitan dengan analisis fitokimia, teknologi pasca panen yang meliputi pengolahan hasil pertanian, pengeringan, ekstraksi bahan, pengemasan produk pasca panen, dan pengelolaan hasil pertanian. Kegiatan – kegiatan tersebut terwadahi dalam beberapa ruang pada laboratorium ini diantaranya ruang dekontaminasi, ruang penerimaan, pencucian dan penyortiran, penyimpanan, penelitian dan penjemuran. (Unmul, 2022). Ruang – ruang dirancang dengan mengacu pada standar BSL 2 laboratorium ini dengan standar ketentuan dan dasar perancangan ruang sebagai berikut :

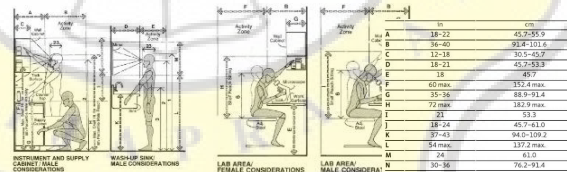
Lab Type: **Microbiology**

Project: Room Name: _____
 WR Number: Room Number: _____
 Date: _____

1. Room Data		Other Special Requirements
a. Size/Dimensions	(1) module, 11' width	
b. BSI	BSL-2	
c. Ceiling height	2400 mm (8'-0") minimum	
d. Door size	1,200 mm (4'-0")	Active leaf 800 mm (2'-6"), inactive leaf 100 mm (1'-0")
e. Door type	Painted steel, half glass	Card key access control
f. Windows	Windows desirable	Hand-flight control required
g. Normal occupancy	2	Wet-up space for 2 required
h. Special requirements		
2. Finishes		Other Special Requirements
a. Floor	VCT	
b. Base	Veneer	
c. Wall type	GWB, painted	
d. Ceiling type	ACT	
3. Furnishings and Fixings		Other Special Requirements
a. Casework	Painted steel	Wall shelves
b. Bench top	Phenolic Resin	
c. Sinks	(1) deep sink for glassware washing	Shelf and connections for water/galvanic, preboard
d. Piped services	Vacuum, compressed air	(1) set of services on each wall
e. Flammable storage cabinet	Required	
f. Ventilated corrosive storage cabinet	Required	
4. Equipment - See Equipment List for Additional Items		Other Special Requirements
a. Biologic safety cabinets	(1)1', Class II, type A2	Vacuum to BSC
b. Fume hoods	(1) 4'	
c. Other	Conform with program	
5. HVAC Requirements		Other Special Requirements
a. Temperature setpoint/range	Summer 23 +/-1°C (73 +/-2°F), Winter 21 +/-1°C (70 +/-2°F)	
b. Humidity setpoint/range	Summer 30% +/-3 RH, Winter 30% +/-3 RH	
c. Temperature control	Independent	
d. Air filtration	10% pre-filter and 95% supply	
e. Relative pressure	Negative to outside	
f. Air changes per hour	A minimum of 100% outside air	
g. Exhaust air	Yes	

Work areas	m ² Work space/occupant	m ² Infrastructure/ occupant	m ² Floor space/occupant
Office/administration/ conference, laws, literature, math Theoretical IT, design, electronics, hygiene	12	3	15
Analytical and organic chemistry, electro-technics	12	8	20
Physics- and technical chemistry, microbiology, solid-state-physics	15	10	25
	15	15	30

Gambar 94. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : VCH, 2015



Gambar 95. Standar Besaran Ruang Perorang pada Laboratorium
 Sumber : PENERO et al, 1979

Gambar 96. Standar Laboratory BSL 2
 The National Institutes of Health, 2019

Pada laboratorium utama terpadu terdapat beberapa ruang – ruang yang menjadi satu kesatuan untuk meneliti bidang penelitian pasca panen dengan dijelaskan dan perhitungan yang dijabarkan pada tabel berikut :

Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Perhitungan	Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	Total Perabot	
Laboratorium Pasca Panen	Ruang Dekontaminasi	16	0,8	12,8	Sink	2	2,5	1	2,5	5	55,9075
					Lemari Alat	1	1,2	0,5	0,6	0,6	
					Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4	
					Ruang Persiapan				0	0	
					Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	

					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	
					Aotoklaf	1	0,65	0,45	0,2925	0,2925	
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81	
					Lemari Alat	2	1,2	0,5	0,6	1,2	
					Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
					Meja Kerja	4	0,7	2	1,4	5,6	
					Peralatan	Kebutuhan	Ukura n	Ukura n	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81	
					Meja Kerja	2	0,7	2	1,4	2,8	
					Sink	1	2,5	1	2,5	2,5	
					Lemari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9	
	Ruang Penerimaan, Pencucian dan Penyortiran										

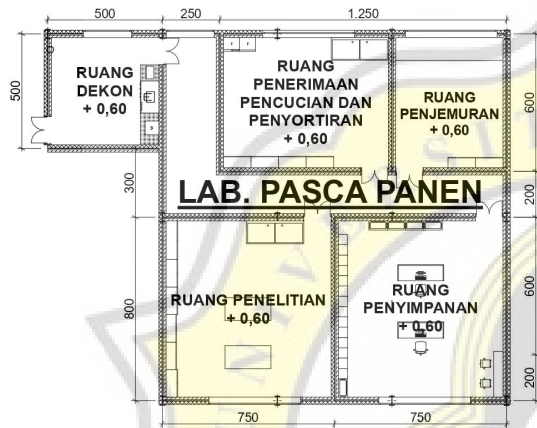
					Kulkas	1	0,6	0,7	0,42	0,42	
					Freezer	2	0,6	0,7	0,42	0,84	
	Ruang Penyimpanan				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81	
					Meja Kerja	2	0,7	2	1,4	2,8	
					Rak Medium Steril	5	0,4	0,9	0,36	1,8	
					Kereta Dorong	5	0,4	0,8	0,32	1,6	
	Ruang Penelitian				Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot	
					Meja Beton Lab	3	2	1	2	6	

				Kursi	2	0,45	0,45	0,2025	0,405
				Meja Kerja	1	0,7	2	1,4	1,4
				Lemari Alat	4	1,2	0,5	0,6	2,4
				Lebari Bahan	2	1	0,45	0,45	0,9
				Sink	2	2,5	1	2,5	5
	Ruang Penjemuran			Peralatan	Kebutuhan	Ukuran	Ukuran	Perhitungan	Total Perhitungan Perabot
				Lemari Bahan	4	1	0,45	0,45	1,8
				Meja Beton Lab	2	2	1	2	4

Tabel 3. 19 Perhitungan Ruang Lab. Pasca Panen
Sumber Analisa Penulis

Setelah melakukan perhitungan perabot yang dibutuhkan dan kapasitas manusia pada setiap ruangnya didapatkan luasan ruang – ruang yang tersedia didapatkan besaran ruang dan penataan ruang yang dijabarkan pada gambar 3.44.

LABORATORIUM PASCA PANEN



Total Luasan Perabot : 90

Total Luasan Manusia : 12,8

Sirkulasi :

$$195 : (90+12,8) \times 100\% = 230\%$$

Total Luasan Ruang = 240

Tabel 3. 20 Layout Lab. Pasca Panen
Sumber Analisa Penulis

2. Pemrograman Ruang

Nama Ruang	Kapasitas Manusia	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran			Total Perhitungan	Total Perabot	Sikulasi	Perabot + Manusia	Jumlah Ruang	Luas Kumulatif	Sumber
						Ukuran	Ukuran	Perhitungan							
Laboratorium Kultur Jaringan														240	SRK
Laboratorium Utama Terpadu														225,5	SRK
Laboratorium Fipatologi dan Bakteriologi														182	SRK
Laboratorium Permuliaan dan Perbenihan														320	SRK
Laboratorium Pasca Panen														240	SRK
Total Luasan													1207,5		

Tabel 3. 21 Program Ruang Area Penelitian
Sumber : Analisa Penulis

Nama Ruang	Kapasitas Manusia	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran			Total Perhitungan	Total Perabot	Sikulasi	Perabot + Man	Jumlah Ruang	Luas Kumulatif	Sumber
						Ukuran	Ukuran	Perhitungan							
Konservatori	Fungsi Penelitian												1	1506,8	SRK
	Fungsi Pelatihan														
	Fungsi Wisata														
Indoor Smart Farming	Fungsi Penelitian												1	1260	SRK
	Fungsi Pelatihan														
	Fungsi Wisata														
Total Luasan													2766,8		

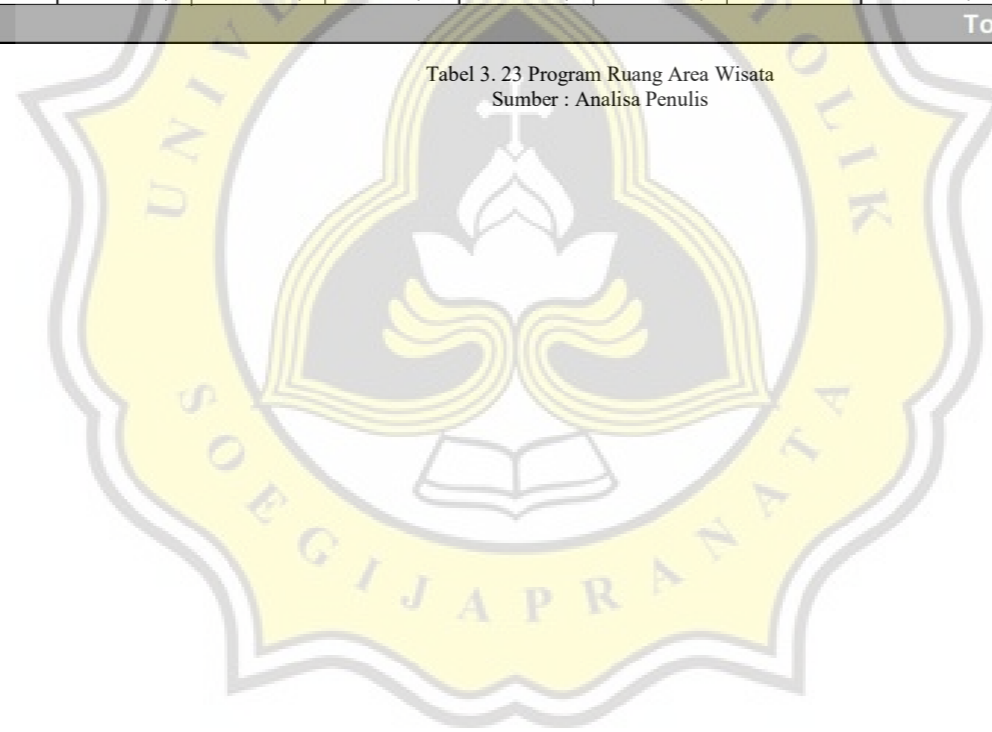
Tabel 3. 22 Program Ruang Area Pertanian
Sumber : Analisa Penulis

Nama Ruang	Kapasitas Manusia	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran			Total Perhitungan	Total Perabot	Sikulasi	Perabot + Manusia	Jumlah Ruang	Luas Kumulatif	Sumber
						Ukuran	Ukuran	Perhitungan							
Fungsi Edukasi															
Hall	50	0,8	40	Meja	50	0,7	1	0,7	35	45,125	0,3	110,6625	1	110,6625	NAD diolah
				Kursi	50	0,45	0,45	0,2025	10,125						
Ruang Workshop	20	0,8	16	Meja	20	0,7	1	0,7	14	8,3675	0,3	31,67775	3	95,03325	NAD diolah
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
				Sofa	2	0,8	0,8	0,64	1,28						
				Almari	2	1,5	0,55	0,825	1,65						
				Panggung	1	2	3	6	6						
Ruang Kelas	20	0,8	16	Meja	10	0,7	1	0,7	7	17,05	0,3	42,965	3	128,895	NAD diolah
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
				Panggung	1	2	3	6	6						

Nama Ruang	Kapasitas Manusia	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran			Total Perhitungan	Total Perabot	Sikulasi	Perabot + Manusia	Jumlah Ruang	Luas Kumulatif	Sumber
						Ukuran	Ukuran	Perhitungan							
Fungsi Edukasi															
Hall	50	0,8	40	Meja	50	0,7	1	0,7	35	45,125	0,3	110,6625	1	110,6625	
				Kursi	50	0,45	0,45	0,2025	10,125						
Ruang Workshop	20	0,8	16	Meja	20	0,7	1	0,7	14	8,3675	0,3	31,67775	3	95,03325	
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
				Sofa	2	0,8	0,8	0,64	1,28						
				Almari	2	1,5	0,55	0,825	1,65						
				Panggung	1	2	3	6	6						
Ruang Kelas	20	0,8	16	Meja	10	0,7	1	0,7	7	17,05	0,3	42,965	3	128,895	
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
				Panggung	1	2	3	6	6						
Perpustakaan	20	0,8	16	Meja	10	0,7	1	0,7	7	15,2	0,3	40,56	1	40,56	NAD diolah
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
				Rak	5	0,5	1	0,5	2,5						
				Almari	2	1,5	0,55	0,825	1,65						
Ruang Pelayanan Pelatihan	10	0,8	8	Meja	3	0,7	1	0,7	2,1	4,125	0,3	15,7625	1	15,7625	NAD diolah
				Kursi	10	0,45	0,45	0,2025	2,025						
Area Komunal	20	0,8	16	Meja	5	0,7	1	0,7	3,5	7,55	0,3	30,615	1	30,615	NAD diolah
				Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05						
Toilet Pria	8	0,8	6,4	Urinoir	4	0,48	0,27	0,1296	0,5184	6,7612	0,3	17,10956	1	17,10956	NAD diolah
				Set BilikWC	4	0,9	1,5	1,35	5,4						
				Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428						
Toilet Wanita	8	0,8	6,4	Set BilikWC	8	0,9	1,5	1,35	10,8	11,6428	0,3	23,45564	1	23,45564	NAD diolah
				Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428						
Klinik	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	3,5	17,5	71,5	0,3	98,15	1	98,15	NAD diolah
				Tempat Tidur	5	2,1	1	10,5	52,5						

ATM Centre	5	0,8	4	Meja	1	0,6	0,6	0,36	0,36	1,84	0,2	7,008	1	8,008	NAD, diolah
				Kursi	1	0,4	0,4	0,16	0,16						
Toilet Pria	8	0,8	6,4	Urinoir	4	0,48	0,27	0,1296	0,5184	6,7612	0,3	17,10956	1	17,10956	NAD, diolah
				Set BilikWC	4	0,9	1,5	1,35	5,4						
				Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428						
Toilet Wanita	8	0,8	6,4	Set BilikWC	8	0,9	1,5	1,35	10,8	11,6428	0,3	23,45564	1	23,45564	NAD, diolah
				Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428						
Klinik	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	3,5	17,5	71,5	0,3	98,15	1	98,15	NAD, diolah
				Tempat Tidur	5	2,1	1	10,5	52,5						
				Rak	1	1,5	0,5	0,75	0,75						
				Lemari	1	1,5	0,5	0,75	0,75						
Ruang Ibadah	10	0,8	8	Sajadah	10	0,5	1,1	5,5	55	71,02	0,3	102,726	1	102,726	NAD, diolah
				Loker	2	0,9	0,45	0,81	1,62						
				Kran Wudhu	4	1	0,9	3,6	14,4						
Ruang Tunggu	50	0,8	40	Kursi	40	0,45	0,45	0,2025	8,1	8,1	0,3	62,53	1	62,53	NAD, diolah
Area Komunal	30	0,8	24	Kursi	30	0,45	0,45	0,2025	6,075	9,575	0,3	43,6475	1	43,6475	NAD, diolah
				Meja	5	0,7	1	0,7	3,5						
Garasi Kendaraan Per	120	0,8	96	Modul Bug	15	3,1	1,2	3,72	55,8	55,8	1	303,6	1	303,6	3894,9
													Total Luasan	3894,9	

Tabel 3. 23 Program Ruang Area Wisata
Sumber : Analisa Penulis



Fungsi Pengelola																
Area Kepala balai	Ruang Kerja	3	0,8	2,4	Meja	2	0,7	1	0,7	0,49	13,20613	0,3	27,56796	1	27,56796	NAD diolah
				Kursi	3	0,45	0,45	0,2025	0,091125							
	Ruang Tamu	7	0,8	5,6	Meja Besar	1	2,5	1,3	3,25	8,125						
					Sofa set	1	1,5	2	3	4,5						
Area Bagian Tata Usaha	Ruang Diskusi Bagian	5	0,8	4	Meja Besar	1	2,5	1,3	3,25	3,25	12,965	0,3	36,3545	1	36,3545	NAD diolah
					Kursi	5	0,45	0,45	0,2025	1,0125						
	Ruang Kerja	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	0,7	3,5						
					Kursi	5	0,45	0,45	0,2025	1,0125						
	Ruang Arsip	5	0,8	4	Loker	3	0,9	0,45	0,405	1,215						
Lemari					3	1,5	0,55	0,825	2,475							
Rak					1	0,5	1	0,5	0,5							
Area Bagian Kerja Sama Hasil	Ruang Diskusi Sub Bag.	5	0,8	4	Meja Besar	1	0,7	1	0,7	0,7	6,225	0,3	18,4925	1	18,4925	NAD diolah
					Kursi	5	0,45	0,45	0,2025	1,0125						
	Ruang Kerja	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	0,7	3,5						
Kursi					5	0,45	0,45	0,2025	1,0125							
Area Bagian Penelitian	Ruang Diskusi Sub Bag.	5	0,8	4	Meja Besar	1	2,5	1,3	3,25	3,25	8,775	0,3	21,8075	1	21,8075	NAD diolah
					Kursi	5	0,45	0,45	0,2025	1,0125						
	Ruang Kerja	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	0,7	3,5						
Kursi					5	0,45	0,45	0,2025	1,0125							
Area Bagian Wisata	Ruang Diskusi Sub Bag.	5	0,8	4	Meja Besar	1	2,5	1,3	3,25	3,25	10,9625	0,3	24,65125	1	24,65125	NAD diolah
					Kursi	5	0,8	0,8	0,64	3,2						
	Ruang Kerja	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	0,7	3,5						
Kursi					5	0,45	0,45	0,2025	1,0125							

Umum	Ruang Rap	20	0,8	16	Meja Besar	1	2,5	1,3	3,25	3,25	8,81	0,3	36,413	1	36,413
					Kursi	20	0,45	0,45	0,2025	4,05					
	Ruang Info	4	0,8	3,2	Meja	1	0,7	1	0,7	0,7	6,7612	0,3	17,10956	1	17,10956
					Kursi	4	0,45	0,45	0,2025	0,81					
	Toilet Pria	8	0,8	6,4	Urinoir	4	0,48	0,27	0,1296	0,5184	11,6428	0,3	23,45564	1	23,45564
					Set BilikWC	4	0,9	1,5	1,35	5,4					
					Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428					
	Toilet War	8	0,8	6,4	Set BilikWC	8	0,9	1,5	1,35	10,8	71,5	0,3	98,15	1	98,15
					Wastafel	4	0,49	0,43	0,2107	0,8428					
	Klinik	5	0,8	4	Meja	5	0,7	1	3,5	17,5	71,02	0,3	102,726	1	102,726
					Tempat Tidur	5	2,1	1	10,5	52,5					
					Rak	1	1,5	0,5	0,75	0,75					
					Lemari	1	1,5	0,5	0,75	0,75					
	Ruang Ibad	10	0,8	8	Sajadah	10	0,5	1,1	5,5	55	49,83	0,3	116,779	1	116,779
					Loker	2	0,9	0,45	0,81	1,62					
					Kran Wudhu	4	1	0,9	3,6	14,4					
	Restoran	50	0,8	40	Meja Makan	10	1,5	0,8	1,2	12	49,83	0,3	116,779	1	116,779
					Kursi	50	0,6	0,6	0,36	18					
					Order Counter	10	1,2	0,6	0,72	7,2					
					Kitchen Sanitary	10	1,2	0,6	0,72	7,2					
Kitchen Counter					10	0,6	0,6	0,36	3,6						
Tray Shelf					3	0,6	0,6	0,36	1,08						
Trash Can					3	0,5	0,5	0,25	0,75						
Garasi Kendaraan Per	25	0,8	20	Modul Buggy	5	3,1	1,2	3,72	18,6	18,6	1	77,2	1	77,2	
													Total Luasan	600,7	

Tabel 3. 24 Program Ruang Area Pengelola
Sumber : Analisa Penulis

Nama Ruang	Kapasitas Manusia	Standar	Perhitungan	Perabot	Kebutuhan	Ukuran			Total Perhitungan	Total Perabot	Sikulasi	Perabot + Manusia	Jumlah Ruang	Luas Kumulatif	Sumber
						Ukuran	Ukuran	Perhitungan							
Fungsi Service															
Ruang Mekanical Elec	2	0,8	1,6	Electrical Panel Box	2	0,6	0,2	0,12	0,24	1,1352	0,5	4,1028	2	8,2056	
				Control Box	2	0,6	0,2	0,12	0,24						
				Panel MDP	2	0,42	0,78	0,3276	0,6552						
Ruang Genset	2	0,8	1,6	Mesin Generator	2	4,2	1,15	4,83	9,66	9,9	0,3	14,95	2	29,9	
				Control Box	2	0,6	0,2	0,12	0,24						
Ruang Teknisi	2	0,8	1,6	Meja	2	1,2	0,6	0,72	1,44	2,24	0,3	4,992	1	4,992	
				Kursi	2	0,4	0,4	0,16	0,32						
				Almari	1	1,2	0,4	0,48	0,48						
Ruang STP	2	0,8	1,6	Mesin Filtrasi	3	0,37	0,6	0,222	0,666	4,8228	0,5	12,8456	1	12,8456	
				Tangki Penamping	2	1,02	0,64	0,6528	1,3056						
				Tangki Distribusi	4	1,02	0,64	0,6528	2,6112						
				Control Box	2	0,6	0,2	0,12	0,24						
Ruang Pompa	3	0,8	2,4	Water Pump	5	0,4	0,4	0,16	0,8	1,48	0,5	5,82	10	58,2	
				Sump Pit	2	0,4	0,4	0,16	0,32						
				Panel Box	3	0,6	0,2	0,12	0,36						
Ruang Teknisi	5	0,8	4	Meja	2	1,2	0,6	0,72	1,44	2,24	0,3	8,112	2	16,224	
				Kursi	2	0,4	0,4	0,16	0,32						
				Almari	1	1,2	0,4	0,48	0,48						

Pos Keamanan	2	0,8	1,6	Meja	2	1,2	0,6	0,72	1,44	2,24	0,3	4,992	8	39,936
				Kursi	2	0,4	0,4	0,16	0,32					
				Lemari	1	1,2	0,4	0,48	0,48					
Ruang CCTV	3	0,8	2,4	Set PC	3	1,2	0,6	0,72	2,16	2,64	0,3	6,552	1	6,552
				Kursi	3	0,4	0,4	0,16	0,48					
General Storage	3	0,8	2,4	Lemari	3	0,65	1,95	1,2675	3,8025	3,8025	0,1	6,82275	8	54,582
Area Pengumpulan Sa	10	0,8	8	Mesin Filtrasi	3	0,37	0,6	0,222	0,666	4,8228	0,5	19,2342	1	19,2342
				Tangki Penampung	2	1,02	0,64	0,6528	1,3056					
				Tangki Distribusi	4	1,02	0,64	0,6528	2,6112					
				Control Box	2	0,6	0,2	0,12	0,24					
Ruang Teknisi	2	0,8	1,6	Meja	1	1,2	0,6	0,72	0,72	1,52	0,3	4,056	1	4,056
				Kursi	2	0,4	0,4	0,16	0,32					
				Almari	1	1,2	0,4	0,48	0,48					
Toilet Pria	4	0,8	3,2	Urinoir	2	0,48	0,27	0,1296	0,2592	3,3806	0,3	8,55478	1	8,55478
				Set BilikWC	2	0,9	1,5	1,35	2,7					
				Wastafel	2	0,49	0,43	0,2107	0,4214					
Toilet Wanita	4	0,8	3,2	Set BilikWC	4	0,9	1,5	1,35	5,4	5,8214	0,3	11,72782	1	11,72782
				Wastafel	2	0,49	0,43	0,2107	0,4214					
Klinik	2	0,8	1,6	Meja	1	0,7	1	0,7	0,7	10,6	0,3	15,86	1	15,86
				Tempat Tidur	2	2,1	1	4,2	8,4					
				Rak	1	1,5	0,5	0,75	0,75					
				Lemari	1	1,5	0,5	0,75	0,75					
Ruang Ibadah	4	0,8	3,2	Sajadah	4	0,5	1,1	2,2	8,8	24,82	0,3	36,426	1	36,426
				Loker	2	0,9	0,45	0,81	1,62					
				Kran Wudhu	4	1	0,9	3,6	14,4					
Docking	5	0,8	4	Modul Truck	4	2,9	8	23,2	92,8	371,2	1	750,4	1	750,4
Garasi Kendaraan Per	25	0,8	20	Modul Buggy	5	3,1	1,2	3,72	18,6	18,6	1	77,2	1	77,2
Total Luasan													1154,896	

Tabel 3. 27 Program Ruang Area Service
Sumber : Analisa Penulis

Nama Zona	Luasan
Fungsi Penelitian	1207,5
Fungsi Edukasi	3895,9
Fungsi Pemasaran	1506,8
Fungsi Pertanian	2766,8
Fungsi Service	1154,8
Fungsi Pengelola	600,7
Total Luasan	11132,5

Tabel 3. 26 Total Luasan Bangunan
 Sumber : Analisa Penulis



i.Area Outdoor

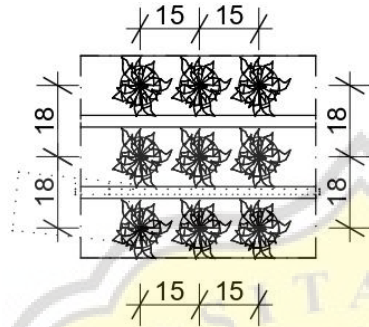
1.Area Parkir

Nama Area	Jumlah Area	Kapasitas	Besaran Ruang	Sirkulasi	Sumber	Luasan Ruang
Parkir Mobil	1	200	12,5	100%	NAD	2500
Parkir Motor	1	200	2	100%	NAD	400
Bus	1	5	39	100%	NAD	195
Truck	1	10	39	100%	NAD	390
Parkir Mobil Pengelola	1	20	12,5	100%	NAD	250
						3.735

3. 27 Luasan Area Parkir
Sumber : Analisa Penulis

2.Lahan Percobaan Outdoor Farming

a. Tanaman Sayur Akar



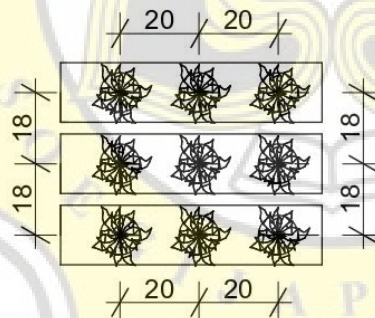
Gambar 97. Outdoor Farming Tanaman Sayur Akar
Sumber : Analisa Penulis

Tanaman Sayur Akar	
Ukuran	0,15
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,027
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	6,75
Sirkulasi	0,6
Total Luas	10,8

Tabel 3. 28 Outdoor Farming Tanaman Sayur Akar

Sumber : Analisa Penulis

b. Tanaman Sayur Daun



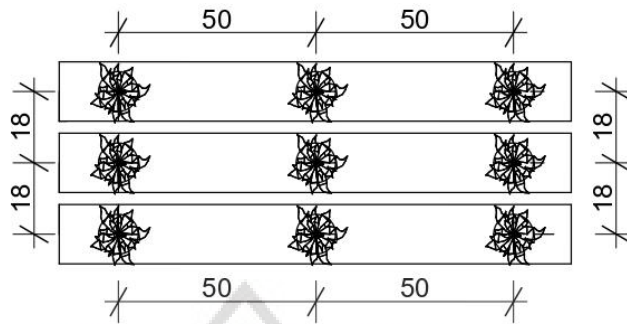
Gambar 98. Outdoor Farming Tanaman Sayur Daun
Sumber : Analisa Penulis

Tanaman Sayur Daun	
Ukuran	0,2
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,036
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	9
Sirkulasi	0,6
Total Luas	14,4

Tabel 3. 29 Outdoor Farming Tanaman Sayur Daun

Sumber : Analisa Penulis

c. Tanaman sayur Biji

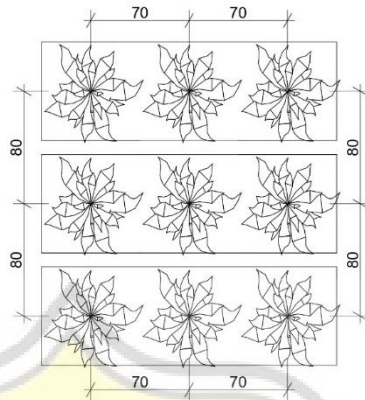


Gambar 99. Outdoor Farming Tanaman Sayur Biji
Sumber : Analisa Penulis

Tanaman Sayur Biji	
Ukuran	0,5
Ukuran	0,18
Luas/ Tanaman	0,09
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	22,5
Sirkulasi	0,6
Total Luas Konservatori	36

Tabel 3. 30 Outdoor Farming Tanaman Sayur Biji
Sumber : Analisa Penulis

d. Tanaman Sayur Buah



Gambar 100. Outdoor Farming Tanaman Sayur Buah
Sumber : Analisa Penulis

Tanaman Sayur Buah	
Ukuran	0,7
Ukuran	0,8
Luas/ Tanaman	0,56
Jumlah Tanaman	250
Total Luas Tanaman	140
Sirkulasi	0,6
Total Konservatori	Luas 224

Tabel 3. 31 Outdoor Farming Tanaman Sayur Buah
Sumber : Analisa Penulis

3. Analisa Luas Bangunan

1. Analisa Luas Lantai Dasar

Total Luas Bangunan = 11.132,5

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan Luas Lantai Dasar Bangunan} &= \text{Total Luas Bangunan} : \text{KLB} \\ &= 11.132,5 : 1,8 \\ &= 6.184,72 \text{ m}^2\end{aligned}$$

2. Hubungan Ruang Indoor dan Outdoor

a. Diketahui :

- Luas Parkir = 3.735 m²
- Luas Kebun Pertanian = 285,2 m²
- Luas Ruang Hijau Aktif = 2.338 m²

b. Total Luasan Tapak

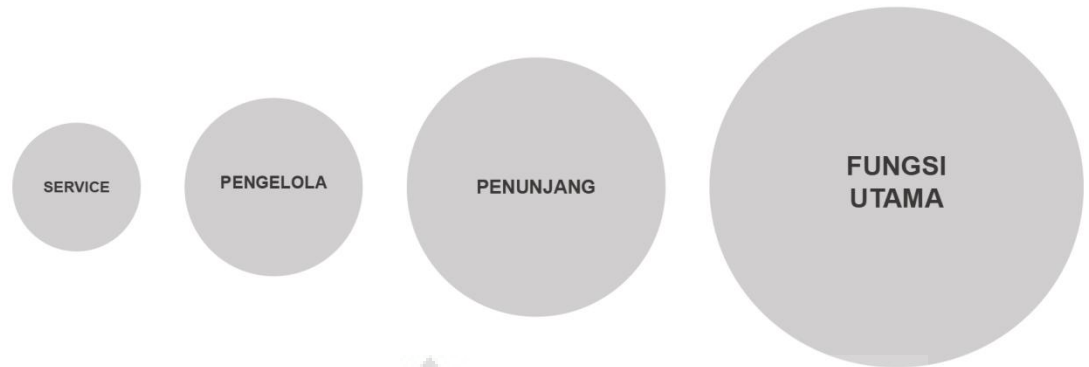
$$\begin{aligned}\text{Total Luas Tapak} &= \text{Luas Lantai Dasar} + \text{Area Outdoor} + \text{KDH} \\ &= 6.184,72 \text{ m}^2 + 5.733,2 \text{ m}^2 + 4.226,7 \text{ m}^2 \\ &= 16.244,62 \text{ m}^2\end{aligned}$$

c. Kebutuhan Luas Lantai Dasar Maksimal

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Luas Lantai Dasar Maksimal} &= \text{KDB} \times \text{Total Luasan Tapak} \\ &= 16.244,62 \text{ m}^2 \times 60\% \\ &= 9.746,7 \text{ m}^2\end{aligned}$$

4. Analisa Skala dan Hierarki Ruang

Skala hierarki ruang pada proyek ini digambarkan pada gambar 101 yang memuat urutan hierarki ruang yang dikategorikan berdasarkan fungsinya.

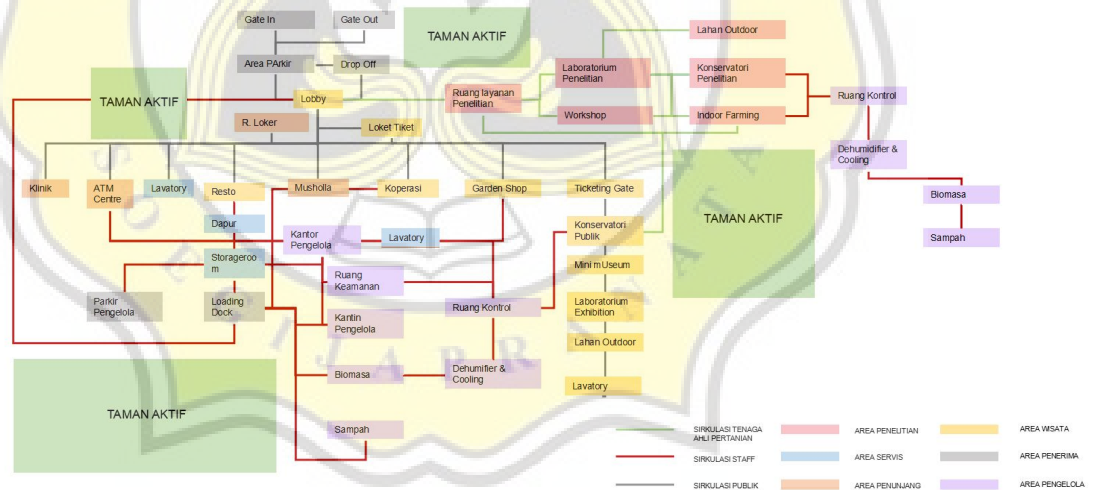


SKALA DAN HIERARKI RUANG

Gambar 101. Skala dan Hierarki Ruang
 Sumber : Analisa Penulis

5. Analisa Struktur Ruang

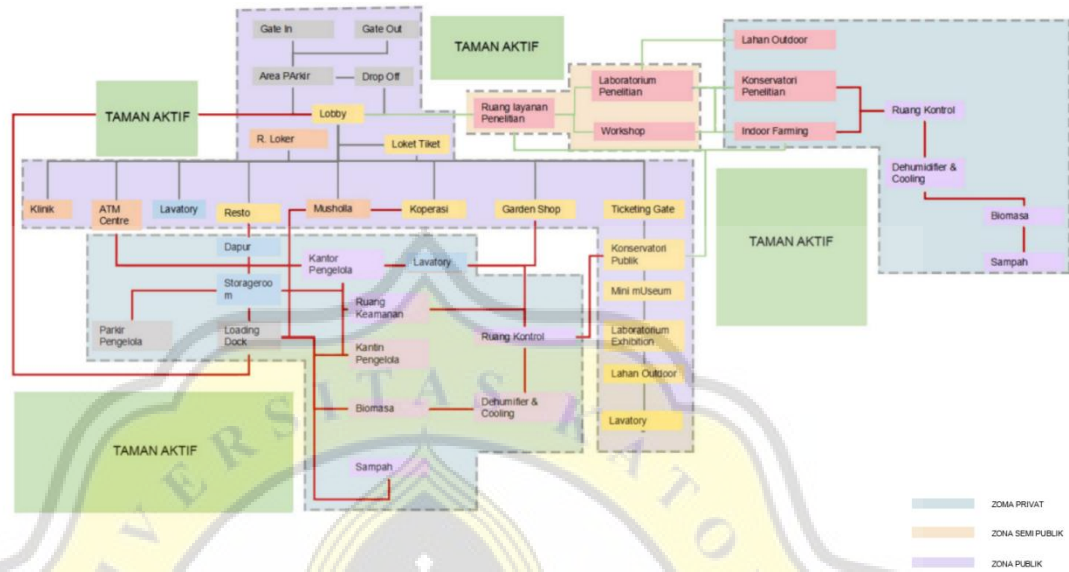
Jabaran perancangan struktur ruang tergambar pada gambar 102 baik secara makro keseluruhan hingga mikro yang spesifik dengan memperhatikan hierarki jenis ruang, dan hubungan ruang.



Gambar 102. Struktur Ruang
 Sumber : Analisa Penulis

6. Analisa Zonasi Ruang

Zonasi ruang secara makro dan mikro dijabarkan pada gambar 103.

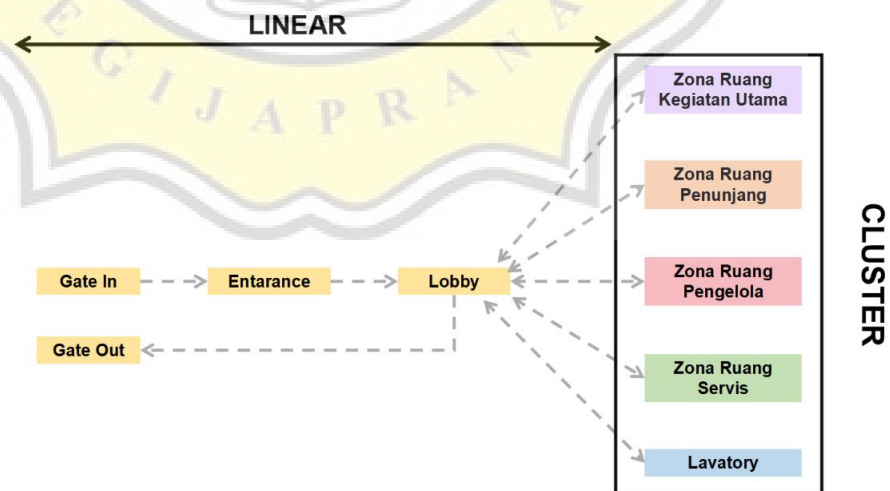


Gambar 103. Zonasi Ruang

Sumber : Analisa Penulis

7. Analisa Organisasi Ruang

Penyusunan organisasi ruang pada perancangan ini dijabarkan dalam gambar 104. Dimana diterapkan pola linier pada zona entrance yang kemudian terbagi menjadi cluster – cluster yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya.



Gambar 104. Organisasi Ruang

Sumber : Analisa Penulis

8. Analisa Tapak

1. Pemilihan Tapak

Pemilihan tapak dalam perancangan berdasarkan kriteria untuk dapat menunjang dan mewedahi bangunan. Berdasarkan Kriteria Persyaratan pemilihan lokasi oleh Balai Penelitian Tanah dan Kementerian Pertanian tahun 2015 kriteria pemilihan diantaranya :

- ✓ Lahan mewakili wilayah yang cukup luas dengan kesuburan tanah yang homogen.
- ✓ Lahan bukan merupakan lahan bekas lahan untuk timbunan tanah, sampah, dan puing sisa bangunan
- ✓ Adanya sumber air yang memadai
- ✓ Topografi yang datar atau landai, dengan kemiringan yang tidak curam.
- ✓ Tidak dekat dengan kawasan industri maupun pabrik

Pada perancangan ini tapak yang akan digunakan memiliki 3 alternatif yang pemilihannya akan disesuaikan dengan kriteria tapak yang telah ditentukan, 3 alternatif tersebut diantaranya :

a. Alternatif 1

Jalan Jatikalangan, Kelurahan Cangkiran Kecamatan Mijen, Kota Semarang Jawa Tengah



Gambar 105. Alternatif Tapak 1

Sumber : Maps google

Batas:

- Utara: Lahan pertanian
- Selatan: Lahan pertanian
- Timur : Lahan Pertanian
- Barat: Akses Jalan

Dokumentasi Survey:



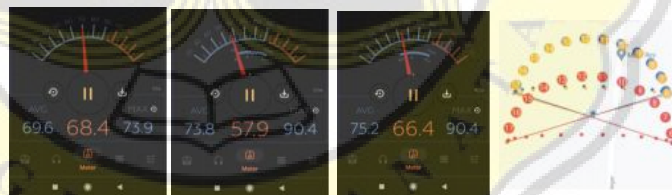
Gambar 106. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 1A

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 107. Kondisi Eksisting 1B

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 108. Data Eksisting Alternatif 1C

Sumber : Dokumentasi Penulis

Kriteria:

Iklim	24 ⁰ - 32 ^{0C}
Topografi	Berkontur dengan perbedaan jarak antar kontur kurang lebih 100 cm
Vegetasi	Terdapat vegetasi berupa tanaman padi, jagung, pisang, kelapa dan semak belukar
Sumber Air	Terdapat saluran PDAM, biasanya masyarakat juga menggunakan sumur bor untuk menunjang penenuhan kebutuhan air
Kondisi Lingkungan Sekitar	Berada pada daerah pertanian yang dekat dengan permukiman yang dominasi mata pencaharian penduduknya sebagai petani
Regulasi	Menurut RTRW Kota Semarang diatur KDB 40%, maksimal 2 lantai dan KLB 0,8, dan GSB 23 meter
Sarana Prasarana	Sudah dilengkapi dengan saluran telepon lampu penerangan jalan dan saluran drainase
Aksesibilitas	Untuk menuju tapak hanya dapat diakses melalui dua jalan dengan lebar 7 meter dan 2,5 meter (gang warga)
Jenis Tanah	Tanah mediteran coklat tua, latosol coklat tua kemerahan, aluvial hidrosat, dan grumusol kealbu
Karakteristik Jalan dan Transportasi	Dapat dilewati motor, mobil, truk dan bus.

Tabel 3. 32 Penilaian Kriteria Tapak Alternatif 1

Sumber : Analisa Penulis

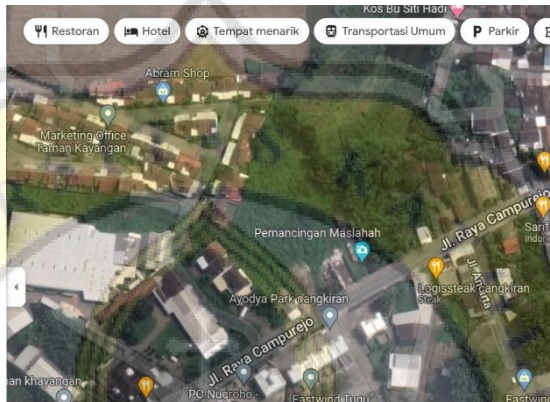
Potensi:

- Memiliki cukup vegetasi
- Memungkinkan menjadi habitat tanaman
- Memiliki akses yang mudah diakses dan dapat dilewati Bus BRT
- Berada pada lingkungan masyarakat yang mendukung kegiatan bangunan
- Site memiliki view Gunung Ungaran pada arah timur

Kendala:

- Tapak memiliki orientasi jalan ke arah barat
- Tapak memiliki kontur dengan perbedaan ketinggian kurang lebih 100 cm

b.Alternatif 2



Gambar 109. Tapak Alternatif 2

Sumber : Google Maps, 2022

Jalan Campurejo, Kelurahan Cangkiran Kecamatan Mijen, Kota Semarang Jawa Tengah

Batas:

- Utara: Lahan pertanian
- Selatan: Akses Jalan
- Timur : Permukiman
- Barat: Lahan Pertanian

Kondisi Eksisting :



Gambar 110.Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 2A

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 111. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 2B

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 112. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 2C

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 113. Kondisi Kontur Tapak Alternatif 2

Sumber : Google Maps 2022, diolah

Kriteria:

Iklim	24 ⁰ - 32 ^{0C}
Topografi	Berkontur dengan perbedaan jarak antar kontur kurang lebih 100 cm
Vegetasi	Terdapat vegetasi berupa tanaman perdu dan semak belukar
Sumber Air	Terdapat saluran PDAM, biasanya masyarakat juga menggunakan sumur bor untuk menunjang penunahan kebutuhan air
Kondisi Lingkungan Sekitar	Berada pada daerah pertanian yang dekat dengan permukiman
Regulasi	Menurut RTRW Kota Semarang diatur KDB 40%, maksimal 2 lantai dan KLB 0,8, dan GSB 23 meter
Sarana Prasarana	Sudah dilengkapi dengan saluran telepon lampu penerangan jalan dan saluran drainase
Aksesibilitas	Untuk menuju tapak hanya dapat diakses melalui dua jalan dengan lebar 7 meter dan 2,5 meter (gang warga)
Jenis Tanah	Tanah mediteran coklat tua, latosol coklat tua kemerahan, aluvial hidrosat, dan grumusol kealbu
Karakteristik Jalan dan	Dapat dilewati motor, mobil, truk dan bus.

Transportasi	Terdapat transportasi umum berupa BRT
--------------	---------------------------------------

Tabel 3. 33 Penilaian Kriteria Tapak Alternatif 2
Sumber : Analisa Penulis

Potensi:

- Memungkinkan menjadi habitat tanaman
- Memiliki akses yang mudah diakses dan dapat dilewati Bus BRT
- Berada pada lingkungan masyarakat yang mendukung kegiatan bangunan

Kendala:

- Sangat dekat dengan area permukiman yang cukup padat
- Tapak memiliki kontur dengan perbedaan ketinggian kurang lebih 100 cm

c. Alternatif 3

Jalan Ngabean, Kelurahan Cangkiran Kecamatan Mijen, Kota Semarang Jawa Tengah



Gambar 114. Kondisi Tapak Alternatif 3

Sumber : Google Maps, 2022

Batas:

- Utara: Lahan pertanian
- Selatan: Lahan pertanian
- Timur : Akses Jalan
- Barat: Pemancingan Resto Waterboom

Kondisi Eksisting:



Gambar 115. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 3A

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 116. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 3B

Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 117. Kondisi Eksisting Tapak Alternatif 3C

Sumber : Dokumentasi Penulis

Kriteria:

Iklim	24 ⁰ - 32 ^{0C}
Topografi	Berkontur dengan perbedaan jarak antar kontur hingga 300 cm
Vegetasi	Terdapat vegetasi berupa bamboo, tanaman perdu, palm dan tanaman paku
Sumber Air	Terdapat saluran PDAM, biasanya masyarakat juga menggunakan sumur bor untuk menunjang penenuhan kebutuhan air
Kondisi Lingkungan Sekitar	Berada pada daerah pertanian yang dekat dengan permukiman serta berbatasan langsung dengan pemancingan dan waterboom
Regulasi	Menurut RTRW Kota Semarang diatur KDB 40%, maksimal 2 lantai dan KLB 0,8, dan GSB 23 meter
Sarana Prasarana	Sudah dilengkapi dengan saluran telepon lampu penerangan jalan dan saluran drainase
Aksesibilitas	Untuk menuju tapak hanya dapat diakses melalui dua jalan dengan lebar 7 meter dan 2,5 meter (gang warga)
Jenis Tanah	Tanah mediteran coklat tua, latosol coklat tua kemerahan, aluvial hidrosat, dan grumusol kealbu
Karakteristik Jalan	Dapat dilewati motor, mobil, truk dan bus.

dan Transportasi

Tabel 3. 34 Penilaian Kriteria Tapak Alternatif 3
Sumber : Analisa Penulis

Potensi:

- Memiliki cukup vegetasi
- Memungkinkan menjadi habitat tanaman
- Cukup dekat dengan sungai

Kendala:

- Tapak terletak dengat denga bangunan umum dan permukiman
- Tapak memiliki kontur dengan perbedaan ketinggian hingga 300 cm
- Akses menuju tapak berbukit
- Dekat dengan rumah sakit

Penilaian Tapak

Penilaian tapak didasarkan mengacu pada kriteria yang telah ditentukan sebelumnya yang kemudian dilakukan scoring sebagai proses pemilihan tapak, yang dilakukan sebagai berikut :

Kriteria	Bobot	Alternatif 1 (Jatikalangan)		Alternatif 2 (Ngabean)		Alternatif 3 (Campurejo)	
		Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Regulasi	20 %	7	1,4	7	1,4	7	1,4
Kondisi Tanah	20 %	8	1,6	8	1,6	8	1,6
Potensi Lokasi	20 %	8	1,6	8	1,6	7	1,4
Aksesibilitas	20 %	8	1,6	5,5	1,1	7	1,4

Topografi	20 %	7,5	1,5	6	1,2	6	1,2
Akumulasi			7,7		6,9		7

Tabel 3. 35 Penilaian Tapak
Sumber : Analisa Penulis

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa alternatif tapak yang paling memenuhi kriteria yang telah ditentukan adalah alternatif pertama yakni di Jalan Jatikalangan. Sehingga lokasi yang dipilih guna proyek Kompleks pengembangan agronomi adalah alternatif 1 yakni Jalan Jatikalangan.

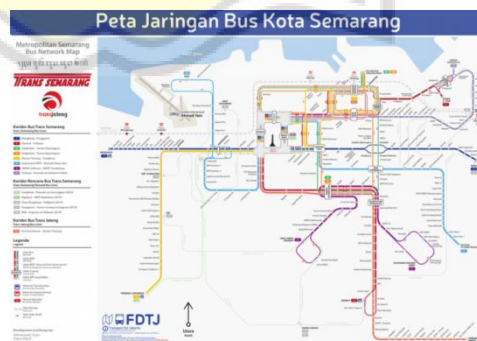
9. Analisa dan Program Tapak

1. Karakteristik Eksisting Tapak

Tapak terpilih berada di Jalan Jatikalangan, Kelurahan Cangkiran, Kecamatan Mijen Kota Semarang. Eksisting tapak adalah sawah dan kebun dimana dikerjakan oleh petani pada siang hari. Pada tapak ditumbuhi tanaman padi, jagung pisang dan semak belukar.

2. Karakteristik Aksesibilitas dan Transportasi

Tapak dapat diakses melalui Jalan Jatikalangan. Jalan Jatikalangan termasuk dalam kategori jalan local sekunder dengan lebar 7 meter sehingga dapat dilewati berbagai moda transportasi mulai dari sepeda motor, sedan, mini bus, truk ukuran kecil hingga sedang dan bus. Tapak termasuk dalam BWK IX Kota Semarang.

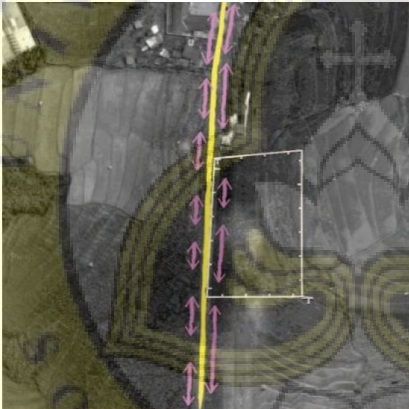
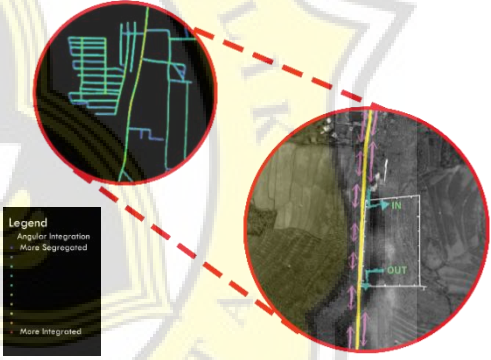


Peta Jalur Rute BRT Semarang (Trans Semarang) Terbaru Tahun [j]

Gambar 118. Peta Jaringan Bus Kota Semarang

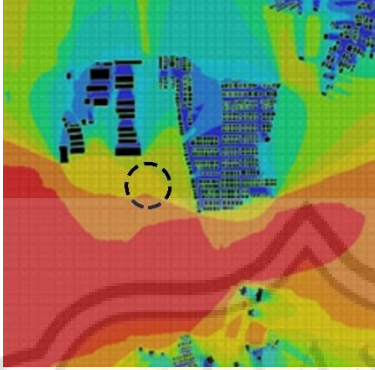
Sumber : Semarang BRT website

Menurut peta Jaringan Bus Kota Semarang, tapak tidak langsung dilewati oleh Bus Rapis Trans (BRT). Bus Rapid Trans (BRT) hanya melayani hingga Terminal Cangkiran yakni dengan trayek Bus Rapid Trans (BRT) koridor empat dan koridor delapan yang berjarak kurang lebih 300 meter dari tapak. Letak tapak yang berjarak dekat dengan Terminal Cangkiran memiliki dampak baik pada bangunan sehingga bangunan mudah diakses oleh pengunjung dari berbagai daerah mengingat Terminal Cangkiran melani trayek baik ke area kota maupun area sub urban seperti Kendal dan Ungaran. Kemudian menurut rute transportasi yang ada, tidak terdapat moda angkutan yang melalui tapak.

Data	Analisis dan Respon
 <p>Berdasarkan data tapak, diketahui bahwa jalan adalah jalan lokal sekunder dengan lebar sekitar 7 m yang digunakan dengan 2 arah yakni bolak balik.</p>	 <p>Sehingga berdasarkan analisis yang telah dilakukan kondisi tapak berada pada jalan dengan konektifitas, integritas, flow dan view ke tapak yang optimal maka respon yang diaplikasikan adalah dengan pembuatan area masuk dan keluar yang terpisah dengan pengelompokan berdasarkan jenis kendaraan dan dilengkapi dengan pedestrian hal ini bertujuan untuk mengantisipasi meminimalisir potensi terjadinya kemacetan pada keadaan tertentu.</p>

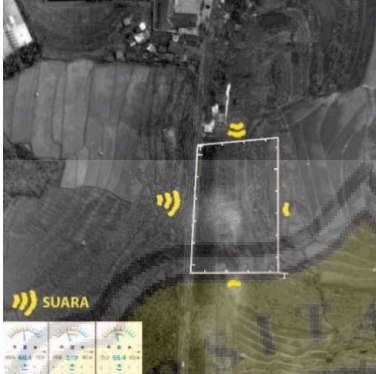
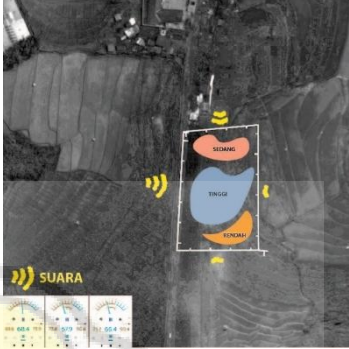
Tabel 3. 36 Analisa Aksesibilitas dan Sirkulasi Tapak
Sumber : Analisa Penulis

3. Analisa Visibilitas

Data	Analisis dan Respon
 <p>Berdasarkan data tapak diketahui bahwa tapak berada pada posisi dengan visibilitas yang cukup optimal dimana view pada tapak tidak banyak terhalang oleh bangunan – bangunan dan objek – objek skitar tapak. Selain itu terdapat view pemandangan gunung ungaran pada arah timur laut tapak.</p>	 <p>Sehingga berdasarkan analisis yang ada respon yang diaplikasikan pada perancangan adalah penempatan area – area yang menarik diletakan pada dekat jalan dengan perancangan bentuk wajah bangunan yang mengundang orang untuk mau datang. Sedangkan area - aea publik yang membutuhkan view baik dan melibatkan orang banyak dengan tujuan mencari hiburan menghadap ke arah barat daya dengan view pemandangan yang menarik. Respon lain adalah dengan pengoptimalan arah bukaan yakni penempatan orientasi bangunan di arah radial secara horizontal menggunakan arah bukaan utara – selatan (ditandai tanda + pada gambar)</p>

Tabel 3. 37 Analisa Visibilitas Tapak
 Sumber : Analisa Penulis

4. Analisa Kebisingan

Data	Analisis dan Respon
 <p>Berdasarkan data survey diketahui kebisingan pada tapak tergolong rendah dimana kebisingan hanya dihasilkan oleh kendaraan bermotor dari jalan akses tapak dengan rata-rata decibel 69,6 hingga 75,8 db.</p>	 <p>Sehingga respon yang diaplikasikan adalah pola penataan ruang dan penempatan ruang dimana ruang yang memiliki aktivitas intensif dan menyebabkan kerumunan orang ditempatkan pada sisi barat dan ruang yang membutuhkan ketenangan ditempatkan pada sisi timur tapak.</p>

Tabel 3. 38 Analisa Kebisingan pada Tapak
Sumber : Analisa Penulis

5. Karakteristik Topografi

Karakteristik topografi tapak memiliki beberapa garis kontur dengan perbedaan ketinggian hingga 100 cm, hal ini sangat umum mengingat lokasinya berada di Kawasan Mijen dengan karakteristik topografi perbukitan dan merupakan daerah paling tinggi di Kota Semarang.



Gambar 119. Garis Kontur pada Tapak

Sumber : Getmapper

Berdasarkan data digram potongan tapak pada gambar 3.70. Tapak memiliki kemiringan lerang 0 % maka tapak termasuk dalam golongan datar,



Gambar 120. Garis Kontur Tapak

Sumber : Google Earth

Kemiringan Lereng (°)	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Klasifikasi USSSM (%)	Klasifikasi USLE (%)
< 1	0 - 2	Datar - hampir datar	0 - 2	1 - 2
1 - 3	3 - 7	Sangat Landai	2 - 6	2 - 7
3 - 6	8 - 13	Landai	6 - 13	7 - 12
6 - 9	14 - 20	Agak curam	13 - 25	12 - 18
9 - 25	21 - 55	Curam	25 - 55	18 - 24
25 - 26	56 - 140	Sangat curam	> 55	> 24
> 65	> 140	Terjal		

Gambar 121. Standar Kemiringan Kontur

Sumber : Syafri et al., 2015

6. Karakteristik Lansekap



Gambar 122. Karakteristik Lansekap Tapak

Sumber : Analisa Penulis

Pada tapak memiliki karakteristik lansekap berupa persawahan dan perkebunan jagung. Persawahan masih mengadopsi system konvensional, begitu pula perkebunan jagung yang ada juga menggunakan system konvensional.

7.Peraturan yang berlaku

Lokasi tapak termasuk ke dalam wilayah pengembangan potensi pertanian dengan pengembangan pertanian dan daerah wisata pertanian di Kota Semarang sesuai dengan laporan ketahanan dan keretangan pangan Kota Semarang oleh Dinas Ketahanan Pangan Kota Semarang tahun 2018 yakni pada beberapa daerah di Kecamatan Banyumanik, Genuk, Gunungpati, Mijen, Ngaliyan, Pedurungan, Tembalang, dan Tugu dan RTRW Kota pasal 86 huruf c dan pasal ayat 1. Termasuk dalam wilayah BWK IX yang difokuskan untuk menjaga wilayah pertanian Kota Semarang dan perumahan dengan kepadatan rendah. Terletak di Jalan Jaticalangan yang merupakan jalan lokal sekunder dengan regulasi yang berlaku adalah KDB 40%, maksimal 2 lantai dan KLB 0,8, dan GSB 23 meter

8.Kondisi Kebencanaan

Pada lokasi kondisi cuaca beberapa tahun terakhir mengalami penyimpangan yang sangat berdampak pada kegiatan pertanian. Penyimpangan yang dimaksudkan adalah kenaikan suhu harian dan penyimpangan curah hujan. Hal ini menjadi isu karena dapat menyebabkan kegagalan panen dan berpotensi memicu krisis pangan apabila tidak ditangani dengan tepat.

Merupakan data yang membuktikan bahwa terdapat penyimpangan musim yang mulai terjadi dari tahun 1.988 . Iklim merupakan aspek penting pada pertanian konvensional karena akan menentukan waktu – waktu pertumbuhan generative dan vegetative pada tumbuhan yang berpengaruh pada waktu panen dan kualitas hasil panen.

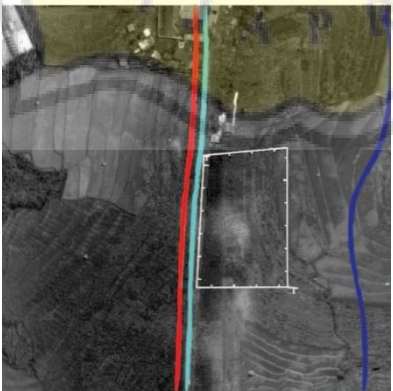

merupakan area ruko dan daerah berwarna biru merupakan terminal.	
--	--

Tabel 3. 39 Analisa Lingkungan Sekitar
Sumber : Analisa Penulis

Berawal dari karakteristik lokasi dimana didapuk sebagai Kawasan pengembangan pertanian. Maka karakteristik lingkungan sekitar didominasi permukiman dan lahan pertanian serta ditunjang oleh bangunan – bangunan fungsi public seperti terminal, mini market, bangunan Pendidikan, bangunan resort, restoran dan bangunanan niagan (ruko – ruko). Kawasan tapak belum sepenuhnya berkembang sepenuhnya dan dapat dikategorikan sebagai lingkungan sub urban.

11. Analisa Utilitas

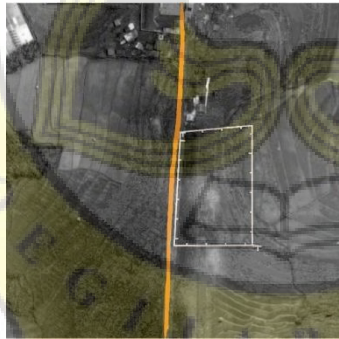

Pada tapak telah ditunjang oleh sarana dan prasarana kota yang meliputi sumber energi listrik melalui PLN, saluran telepon, dan sumber air oleh PDAM. Berdasarkan survey untuk pemenuhan kebutuhan air kegiatan pertanian ditunjang oleh sungai terdekat yang berjarak kurang lebih 250 meter dari tapak.

Data	Analisis dan Respon
	

<p>Berdasarkan data eksisting yang ada diketahui pada tapak sudah dialiri air bersih dari PDAM. Selain itu terdapat pula saluran drainase dan sungai yang berjarak 250 meter dari tapak.</p>	<p>Maka respon yang diaplikasikan adalah dengan mengambil air bersih dari PDAM dan ditambah dengan pemanenan air hujan dan air sungai yang difilter dengan <i>hybrid reverse osmosis system</i>. Sehingga pemenuhan kebutuhan air pada proyek dapat terpenuhi dan berkelanjutan. Selain itu untuk penyaluran limbah akan diolah terlebih dahulu sebelum disalurkan pada saluran drainase kota untuk limbah padat akan dikumpulkan pada <i>biosptitank</i> sebelum dibuang dari bangunan.</p>
--	--

Tabel 3. 40 Analisa Utilitas Air pada Tapak
Sumber : Analisa Penulis

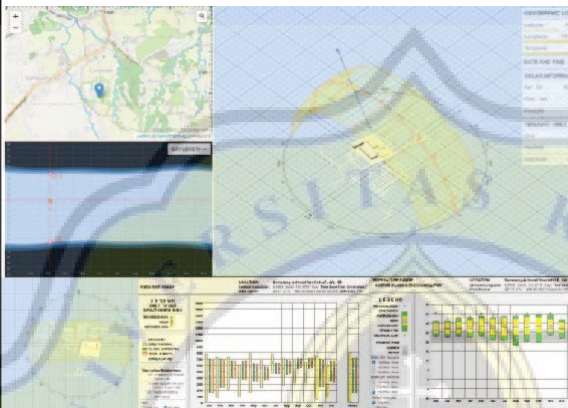
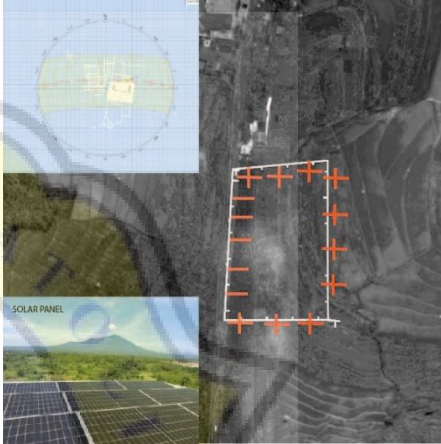
Jaringan listrik

Data	Analisis dan Respon
 <p>Berdasarkan data eksisting diketahui pada tapak sudah terdapat jaringan listrik PLN dan sudah terdapat lampu jalan, jaringan telepon dan internet.</p>	 <p>Maka respon yang diaplikasikan adalah dengan mengambil aliran dari PLN dan ditambah dengan solar panel dan wind turbin sehingga kebutuhan akan listrik pada proyek dapat terpenuhi dan dengan system yang berkelanjutan.</p>

Tabel 3. 41 Analisa Utilitas Listrik pada Tapak
Sumber : Analisa Penulis

12. Analisa Lingkungan Alami

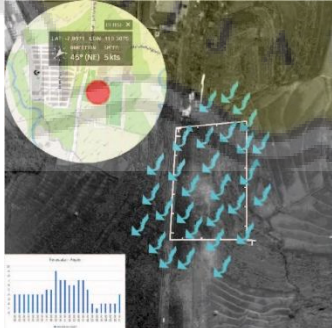
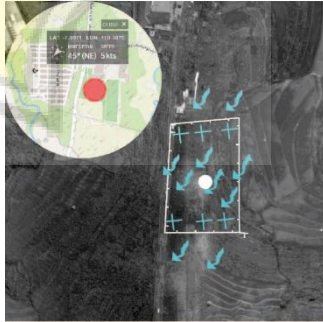
Di sekitar tapak merupakan lahan pertanian yang ditumbuhi tanaman padi dan jagung. Tidak terdapat tanaman penayang pada tepi jalan, pada tepian jalan ditumbuhi semak belukar yang tidak terlalu rimbun.

Data	Analisis dan Respon
 <p>Berdasarkan data orientasi matahari didapat bahwa tapak memiliki orientasi ke arah jalan pada sisi barat. Selain ini didapat data bahwa Indonesia memiliki potensi energi alternatif yang bersumber dari cahaya matahari hal ini didukung dengan iklim tropis Indonesia dengan sinar matahari sepanjang tahun. Potensi Indonesia mampu menghasilkan energi listrik dari energi terbarukan yang membentuk siklus yang berkelanjutan potensinya mencapai 640.000 terrawatt-jam (TWH) per tahun dari energi matahari. Dimana potensi tersebut senilai 2.300 kali apabila dibandingkan produksi listrik pada</p>	 <p>Berdasarkan data yang ada respon yang diaplikasikan adalah dengan penempatan orientasi bangunan di arah radial secara horizontal menggunakan arah bukaan utara – selatan. Kemudian massa bangunan dimiringkan enam derajat dengan tujuan menghindari paparan sinar matahari secara langsung pada selubung bangunan. Dengan adanya potensi energi terbarukan energi sinar matahari maka diaplikasikan solar panel untuk menunjang kebutuhan listrik pada proyek sehingga kebutuhan listrik dapat terpenuhi dengan system yang berkelanjutan.</p>

tahun 2017. Untuk wilayah Kota Semarang sendiri memiliki potensi menghasilkan energi terbarukan yang berasal dari energi matahari, tercatat dalam data paparan sinar matahari di Kota Semarang yang optimal menghasilkan energi listrik adalah selama tujuh jam sehari dengan intensitas cahaya 10.752 sampai 50.000 lux dengan durasi pengisian optimal selama tiga jam dengan intensitas cahaya lebih dari 50.000 lux. Maka dari itu dalam satu bulan diperoleh total jumlah daya yang mampu dihasilkan mencapai 5,4 Kwh (Arifin et al., 2019).

Tabel 3. 42 Analisa Lingkungan Alami
 Sumber : Analisa Penulis

Pergerakan Angin

<i>Data</i>	Analisis dan Respon
	

<p>Berdasarkan data ekesiting yang ada diketahui bahwa angin yang menghembus pada tapak memiliki arah dari timur laut ke barat daya dengan kecepatan 2m/s hingga 9m/s.</p>	<p>Berdasarkan data yang ada maka respon yang diaplikasikan adalah dengan pengoptimalan arah bukaan yakni penempatan orientasi bangunan di arah radial secara horizontal menggunakan arah bukaan utara – selatan (ditandai tanda + pada gambar).</p>
--	--

Tabel 3. 43 Analisa Pergerakan dan Arah Angin pada Tapak
 Sumber : Analisa Penuli

