

- Meningkatkan sirkulasi udara dan ventilasi alami: Selain fungsi ventilasi, louvre juga berperan sebagai alat bayang pasif (shading device) karena bilahnya dapat mengatur intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan sehingga mengurangi panas berlebih dan kebutuhan pendinginan mekanis. Dengan demikian, louvre membantu menurunkan beban pendinginan dan meningkatkan kenyamanan termal penghuni dengan cara pasif, tanpa memerlukan energi tambahan

a. Tabebuaya



Membantu membersihkan udara di sekitar bangunan atau kawasan.

Gambar 3.32. Tabebuaya Kuning
Sumber: ArchDaily, diakses 2025

b. Parahyba



Membantu menstabilkan tanah dan mencegah erosi, baik di lahan datar maupun perbukitan.

Gambar 3.33. Parahyba
Sumber: ArchDaily, diakses 2025

c. Cemara



Mereduksi kebisingan dengan struktur daun dan ranting yang rapat menyerap gelombang suara.

Gambar 3.34. Cemara
Sumber: ArchDaily, diakses 2025

d. Angsana



Penyerap karbon dioksida dan penghasil oksigen yang baik

Gambar 3.35. Angsana
Sumber: ArchDaily, diakses 2025



Gambar 3.35. Louvre Window
Sumber: Pinterest, diakses 2024

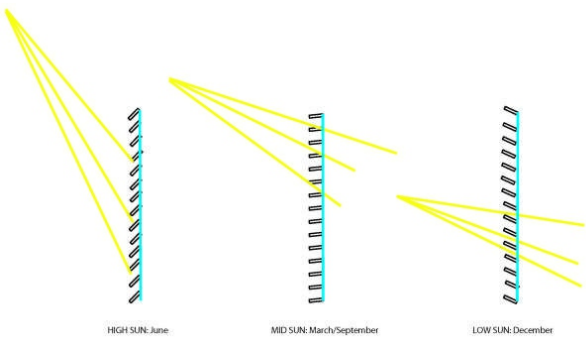


Gambar 3.36. Residência Porto Madero / grupoDEArquitetura
Sumber: ArchDaily, 2022

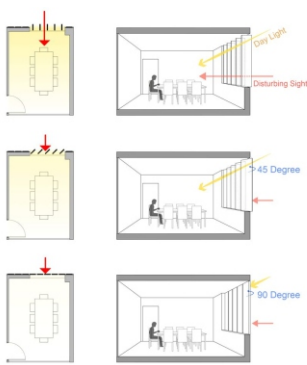
louvre dapat mengatur intensitas cahaya matahari yang masuk, sekaligus membiarkan sirkulasi udara tetap lancar sehingga panas berlebih bisa dihindari.

5. Alat Bayang Pasif

Alat bayang pasif menciptakan zona teduh di depan dinding dengan berbagai bentuk fisik (overhang, louvre, second skin, maupun vegetasi), yang berfungsi untuk mengurangi intensitas radiasi sinar matahari langsung dan panas yang masuk ke dalam ruang, sekaligus mendukung ventilasi dan pencahayaan alami yang optimal.



Gambar 3.37. Ilustrasi pembiasan cahaya melalui bilah-bilah pada louvre
Sumber: Pinterest, diakses 2025



Gambar 3.38. Ilustrasi cahaya masuk berdasarkan terbukanya louvre dalam bentuk derajat
Sumber: Pinterest, diakses 2025

Proses eksplorasi dalam perancangan dilakukan sebagai usaha untuk mengatasi masalah yang sudah diidentifikasi sebelumnya dengan mengacu pada prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik. Prinsip-prinsip tersebut meliputi orientasi bangunan, ruang transisi, desain dinding, hubungan dengan lanskap, dan penerapan alat bayang pasif, yang semuanya bertujuan untuk meminimalkan penggunaan energi melalui strategi desain pasif.

1. Orientasi Bangunan

Tata massa serta orientasi bangunan ditentukan berdasarkan arah datangnya angin yang lebih dominan yakni pada arah selatan dan tenggara, serta arah cahaya matahari, bentuk atap yang digunakan merupakan bagian dari respon orientasi yang membantu mengurangi panas dan radiasi masuk ke ruang di bawah atap.



Gambar 4.39. Aksonometri Siteplan

Sumber: Pinterest, diakses 2025

Perancangan dengan Massa bangunan lebih dari satu bangunan) bertujuan untuk memaksimalkan aliran udara dan cahaya pada setiap ruang. Setiap ruang memiliki kesempatan untuk mendapatkan pencahayaan dan penghawaan alami

2.RUANG TRANSISI

Ruang transisi menurut Yeang dapat dimanfaatkan sebagai ruang multifungsi, seperti area hijau, taman vertikal, atau zona evakuasi saat keadaan darurat. Dalam desain bioklimatik, ruang transisi biasanya ditempatkan pada sisi bangunan yang paling banyak menerima cahaya matahari, atau di area yang strategis untuk menangkap dan mengatur aliran angin, sehingga bangunan menjadi lebih responsif terhadap iklim setempat.

Pada bangunan ini ruang transisi terdiri atas:

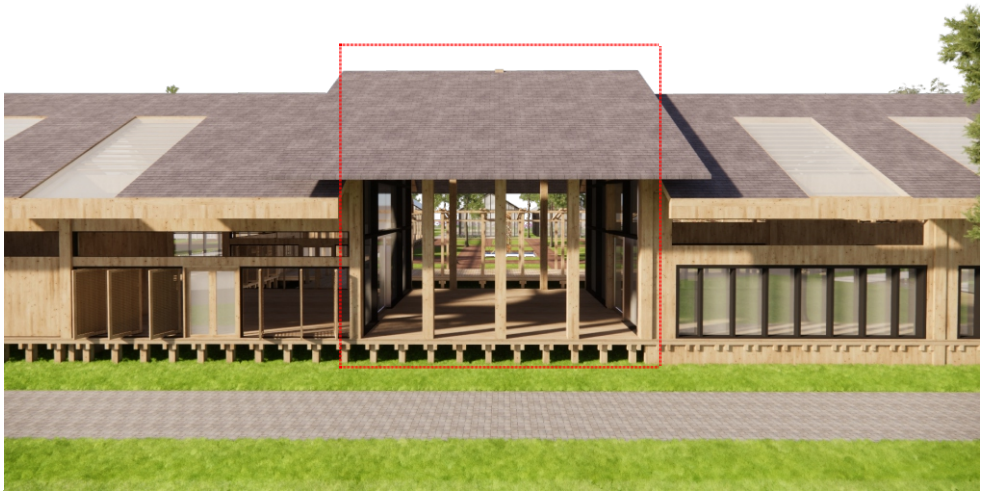
1. Koridor penghubung

berfungsi sebagai sirkulasi antar ruangan, Mengurangi Panas: membantu menghambat transfer panas ke dalam bangunan, serta menyediakan ventilasi alami dan pencahayaan yang maksimal bagi penghuni bangunan. Pada bagian koridor di lengkapi dengan tanaman rambat yang berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan termal bangunan, karena secara pasif dapat mengendalikan panas.

2. **Innercourtyard** berfungsi untuk mendukung pencahayaan alami, ventilasi, dan kenyamanan termal di dalam bangunan. Inner courtyard membantu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan sehingga mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan, meningkatkan sirkulasi udara dan ventilasi alami yang membuat udara di dalam bangunan menjadi lebih segar dan mengurangi kelembaban berlebih.



Gambar 3.40. Ruang Transisi pada Bangunan
Sumber: Analisis Penulis, 2025



Inner courtyard

Gambar 3.41. Innercourtyard pada area komersil
Sumber: Analisis Penulis, 2025



Koridor Penghubung

Gambar 3.42. Koridor penghubung pada sisi bangunan
Sumber: Analisis Penulis, 2025

3. DESAIN PADA DINDING

Desain bukaan pada dinding dengan menggunakan elemen dinding seperti panel, kisi-kisi, atau bata roster yang memiliki pola lubang tertentu sehingga memungkinkan udara bergerak masuk dan keluar ruangan secara alami. Selain membantu sirkulasi udara, desain ini juga memberikan efek estetik dan pencahayaan alami.



Gambar 3.43. Penerapan desain pada dinding yakni bata roster
Sumber: Dokumen Penulis, 2025

Material pada arsitektur bioklimatik dipilih dengan mempertimbangkan kemampuan material tersebut untuk mendukung pengendalian suhu dan kenyamanan termal secara alami serta ramah lingkungan. Beberapa prinsip penting dalam pemilihan material adalah daya serap panas yang rendah, isolasi termal yang baik, dan sifat ramah lingkungan.

Pada rancangan ini penggunaan material sebagian besar adalah Kayu Glulam atau Glue Laminated Timber:

1. Kekuatan dan kekakuan tinggi: Glulam memiliki kekuatan lebih baik dibandingkan kayu solid biasa, bahkan pound-for-pound bisa lebih kuat dari baja untuk beberapa parameter seperti kuat lentur dan tekan sejajar serat
2. Dapat diproduksi dengan berbagai ukuran dan bentuk, termasuk bentang panjang lebih dari 50 meter, melengkung, atau desain yang disesuaikan kebutuhan estetika dan struktural.



Gambar 3.44. Contoh penerapan penggunaan material glulam pada bangunan
Sumber: Dokumen Penulis, 2025

4.ALAT BAYANG PASIF

Dalam arsitektur bioklimatik, penggunaan alat bayang pasif berperan penting untuk mengendalikan paparan sinar matahari dan mengurangi panas yang masuk ke dalam bangunan. Penggunaan alat bayang berupa kisi-kisi, louvers, overhang, second skin, atau vegetasi vertikal dirancang untuk meminimalkan radiasi tanpa menghalangi aliran udara. Biasanya digunakan pada sisi timur dan barat.

- food corner
- Workspace & Perpustakaan
- Workshop



- Penerapan pada bangunan *food corner*

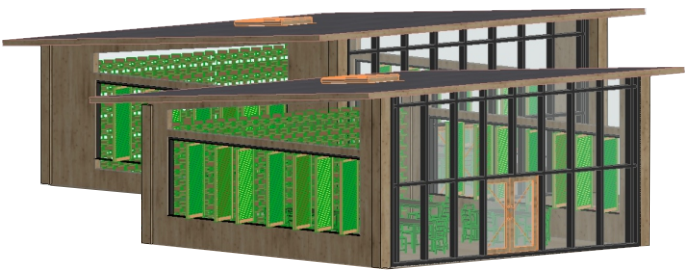


Penggunaan jendela dengan kisi-kisi pada bangunan food corner berfungsi sebagai alat bayang pasif untuk mengurangi panas matahari yang masuk ke dalam ruangan. Selain itu jendela dirancang *adjustable* untuk mengontrol intensitas cahaya yang masuk.

Gambar 3.45. Penerapan Alat Bayang pasif berupa louvre pada area komersil
Sumber: Analisis Penulis, 2025

- Penerapan pada bangunan *Workspace* dan Perpustakaan

- Penerapan pada bangunan *Workshop*



Gambar 3.46. Penerapan Alat Bayang pasif berupa louvre pada area edukasi
Sumber: Dokumen Penulis, 2025

Penempatan jendela kisi-kisi pada posisi utara dan selatan dapat meminimalkan panas berlebih karena sinar matahari di arah tersebut cenderung lebih terkontrol dibandingkan dengan sisi timur atau barat. Jendela kisi-kisi yang diterapkan pada sisi utara dan selatan berfungsi untuk mengurangi panas serta silau dari sinar matahari langsung, sehingga suhu ruang menjadi lebih stabil dan tidak mudah panas. Dengan demikian, kenyamanan termal pengguna dapat terjaga tanpa harus mengandalkan pendingin.

5.HUBUNGAN TERHADAP LANSKAP

Prinsip penataan lanskap menurut Kenneth Yeang dalam arsitektur bioklimatik menekankan integrasi yang harmonis antara bangunan, elemen vegetasi, dan lingkungan alam untuk menciptakan iklim mikro yang nyaman.



Gambar 3.47. Aksonometri Siteplan
Sumber: Dokumen Penulis, 2025

- a. Tabebuaya b. Parahyba c. Cemara d. Angsana e. Asoka

Pada rancangan ini Penataan Lanskap didasarkan pada 2 fungsi:

1. Lansekap sebagai elemen untuk menciptakan iklim mikro. Lansekap dan bangunan saling berintegrasi , sehingga elemen alam (tanaman, air) menjadi bagian dari sistem bangunan yang mendukung penghawaan alami, pencahayaan, dan pengendalian suhu.
2. Lansekap sebagai estetika, mendukung visualisasi bangunan, dan lingkungan .

BAB



HASIL RANCANGAN

Pusat Pengembangan dan Pelatihan Agrikultur di Wonokerto, Turi dirancang sebagai fasilitas yang mendukung pengembangan pertanian modern berbasis teknologi di Kabupaten Sleman. Dengan pendekatan Arsitektur Bioklimatik, rancangan ini mengintegrasikan konsep keberlanjutan lingkungan dan kenyamanan pengguna melalui respons terhadap karakteristik iklim tropis dan kondisi tapak. Massa bangunan dan tapak disusun dengan orientasi yang memperhatikan arah datangnya angin dominan dari tenggara dan selatan serta pergerakan matahari, sehingga memungkinkan ventilasi silang dan pencahayaan alami secara optimal. Ruang-ruang transisional seperti koridor terbuka dan inner courtyard dihadirkan untuk membantu sirkulasi udara dan mengurangi panas berlebih, serta terintegrasi dengan lanskap vegetatif yang berfungsi sebagai peneduh dan penyaring udara. Selubung bangunan menggunakan material ramah lingkungan seperti kayu glulam yang berperan sebagai insulasi panas dan pengatur suhu, sedangkan alat bayang pasif berupa louvre, overhang, dan vegetasi vertikal dirancang untuk mengontrol paparan sinar matahari langsung serta mendukung penghawaan alami. Fasilitas yang dirancang mencakup lahan praktik konvensional dan greenhouse dengan sistem agrivoltaics, ruang edukasi, workshop, perpustakaan, serta area komersil yang semuanya disusun agar saling terintegrasi dalam mendukung fungsi pengembangan dan pelatihan agrikultur. Sistem energi terbarukan dari panel surya on-grid dengan kapasitas sekitar 300 Wp dipasang untuk mengurangi konsumsi listrik konvensional sekaligus membantu operasi irigasi dan pencahayaan, mendukung efisiensi energi dan keberlanjutan. Keseluruhan rancangan ini mencerminkan sinergi antara arsitektur, teknologi, dan lingkungan untuk menciptakan pusat agrikultur yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan.

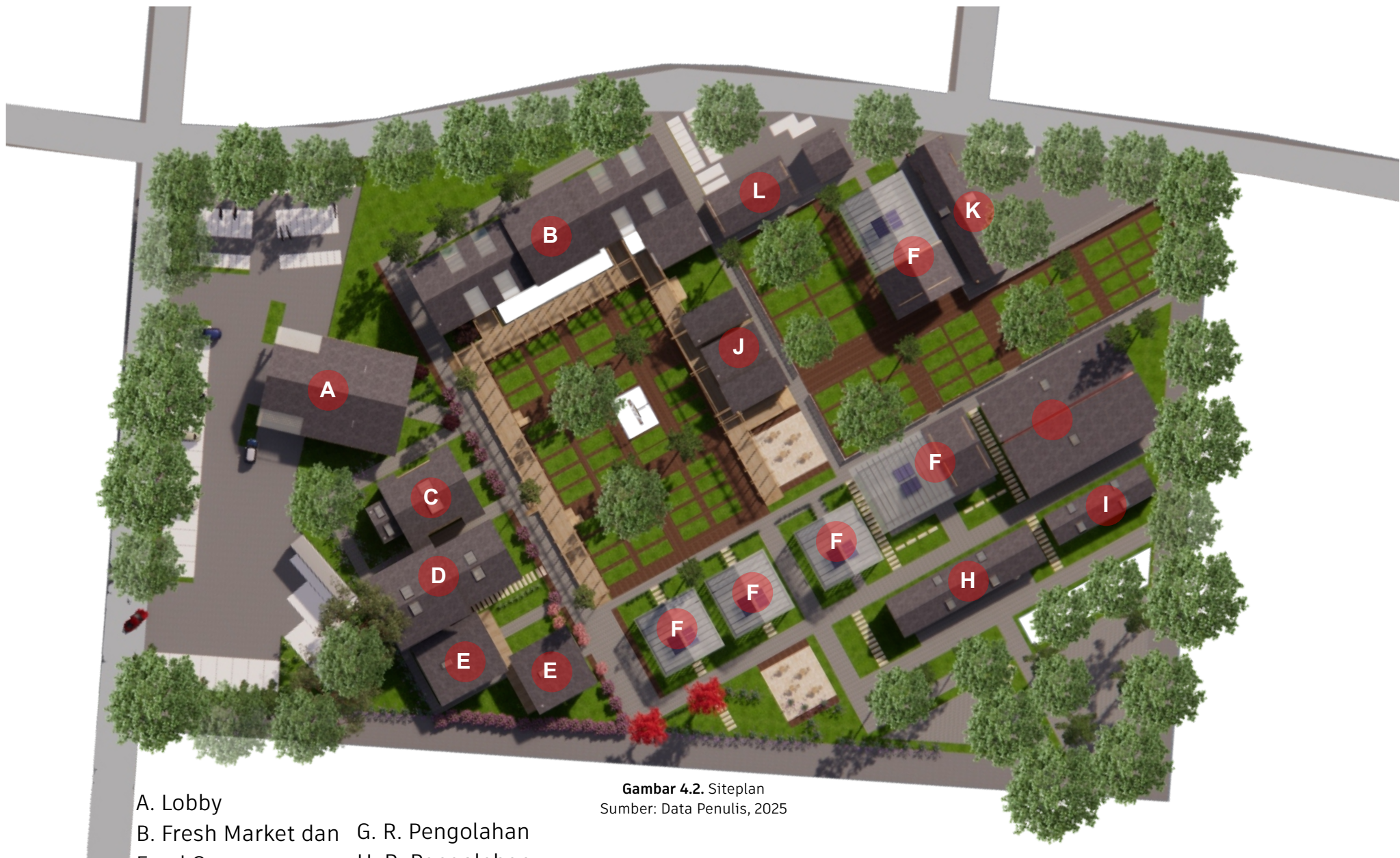
Masterplan pada pusat pengembangan dan pelatihan agrikultur ini dirancang dengan sistem sirkulasi dua arah masuk utama yang membedakan jalur antara pengelola dan pengunjung. Akses bagi pengelola berada di sisi utara tapak, melalui Jalan Garongan Raya. Dari arah ini, kendaraan operasional maupun staf pengelola langsung diarahkan menuju area administratif dan servis yang berada di sisi timur tapak, memungkinkan aktivitas internal berlangsung tanpa mengganggu jalur utama pengunjung.



Gambar 4.1. Situasi
Sumber: Data Penulis, 2025

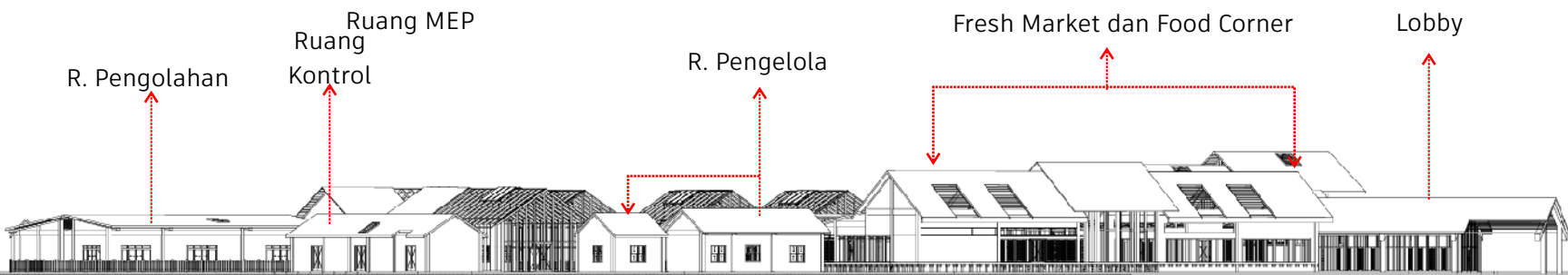
SITEPLAN

Desain kawasan mengintegrasikan area hijau untuk mendukung prinsip arsitektur bioklimatik. Area hijau yang tersebar pada seluruh site berperan penting dalam memaksimalkan pencahayaan alami ke dalam bangunan, sekaligus menciptakan sirkulasi udara yang optimal di antara massa bangunan. Penataan ruang terbuka dan vegetasi membantu menurunkan suhu lingkungan, meningkatkan kualitas udara, dan memperkuat strategi pasif bangunan. Dengan demikian, rancangan ini mampu menciptakan lingkungan yang sehat, nyaman, dan ramah lingkungan melalui pemanfaatan pencahayaan alami dan sirkulasi udara alami sebagai bagian dari konsep arsitektur bioklimatik.

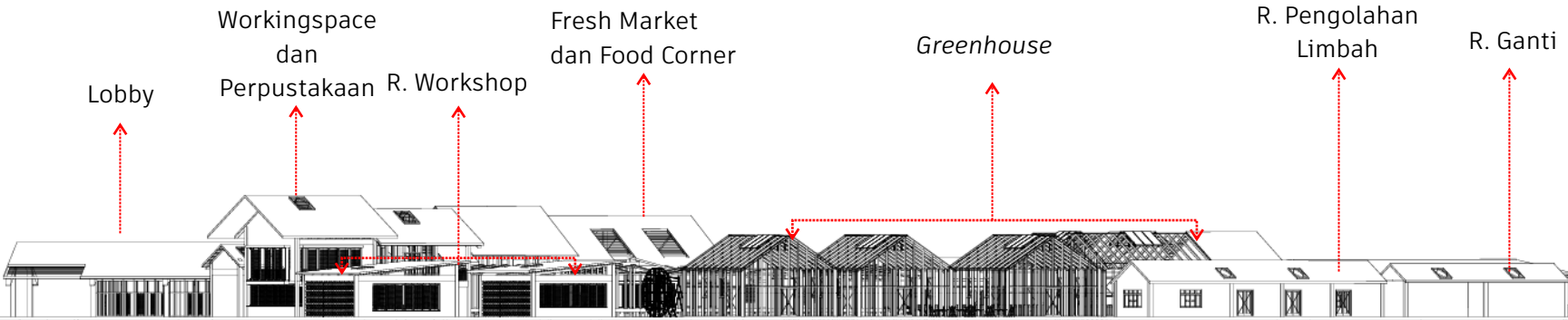


Gambar 4.2. Siteplan
Sumber: Data Penulis, 2025

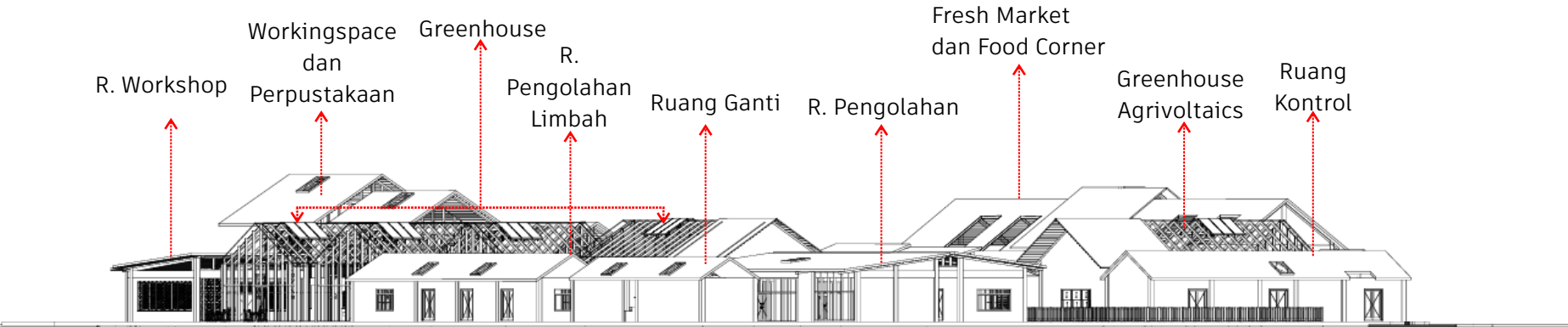
- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| A. Lobby | G. R. Pengolahan |
| B. Fresh Market dan Food Corner | H. R. Pengolahan Limbah |
| C. Main Hall | I. R. Ganti |
| D. Workingspace dan Perpustakaan | J. Penunjang |
| E. Workshop | K. R. Kontrol |
| F. Greenhouse | L. R. pengelola |



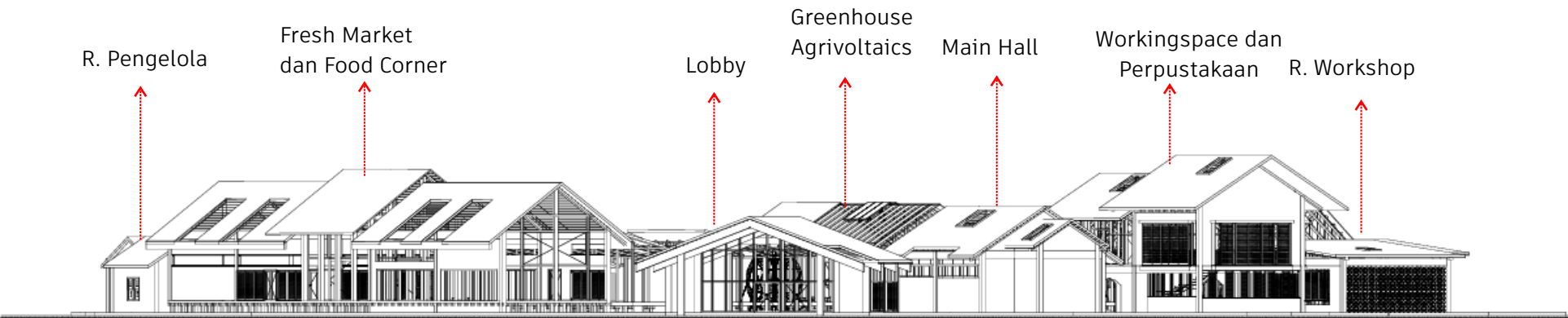
Gambar 4.3. Tampak Utara Kawasan
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.4. Tampak Selatan Kawasan
Sumber: Data Penulis, 2025

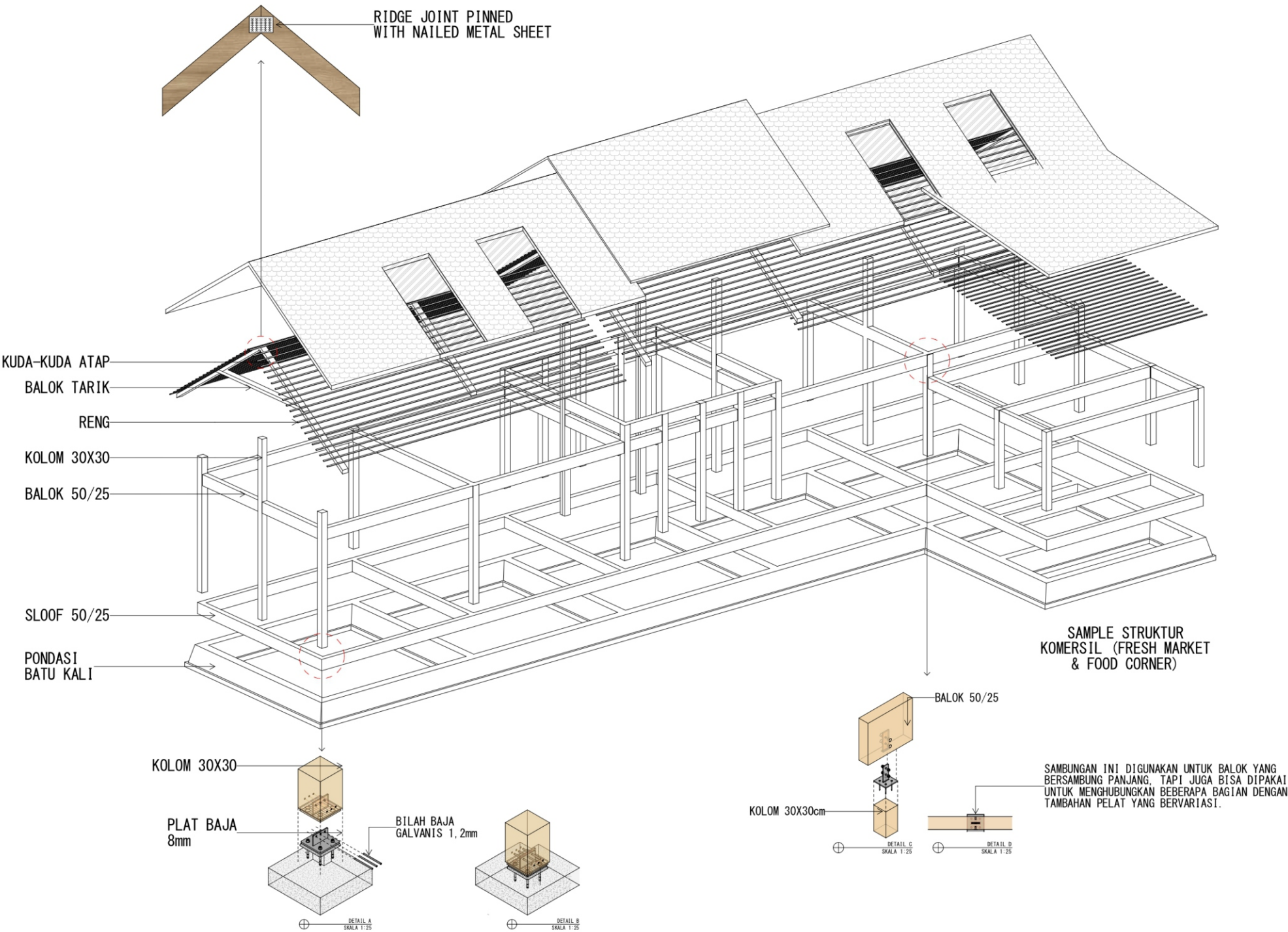


Gambar 4.5. Tampak Timur Kawasan
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.6. Tampak Barat Kawasan
Sumber: Data Penulis, 2025

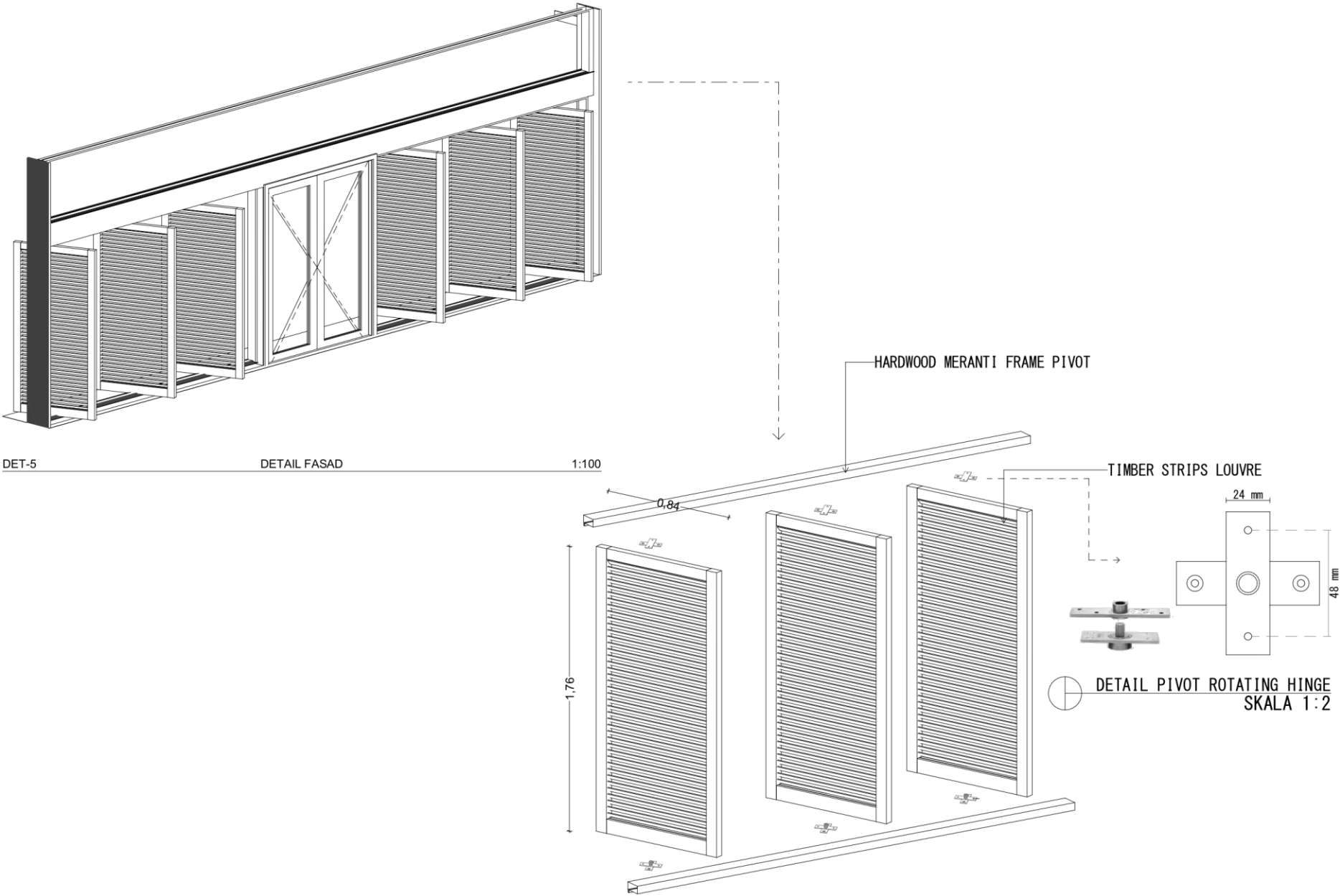
Gambar berikut merupakan exploded struktur pada ruang komersil yang menunjukkan susunan dari struktur atap hingga pondasi, dan disertai detail sambungan pada struktur.



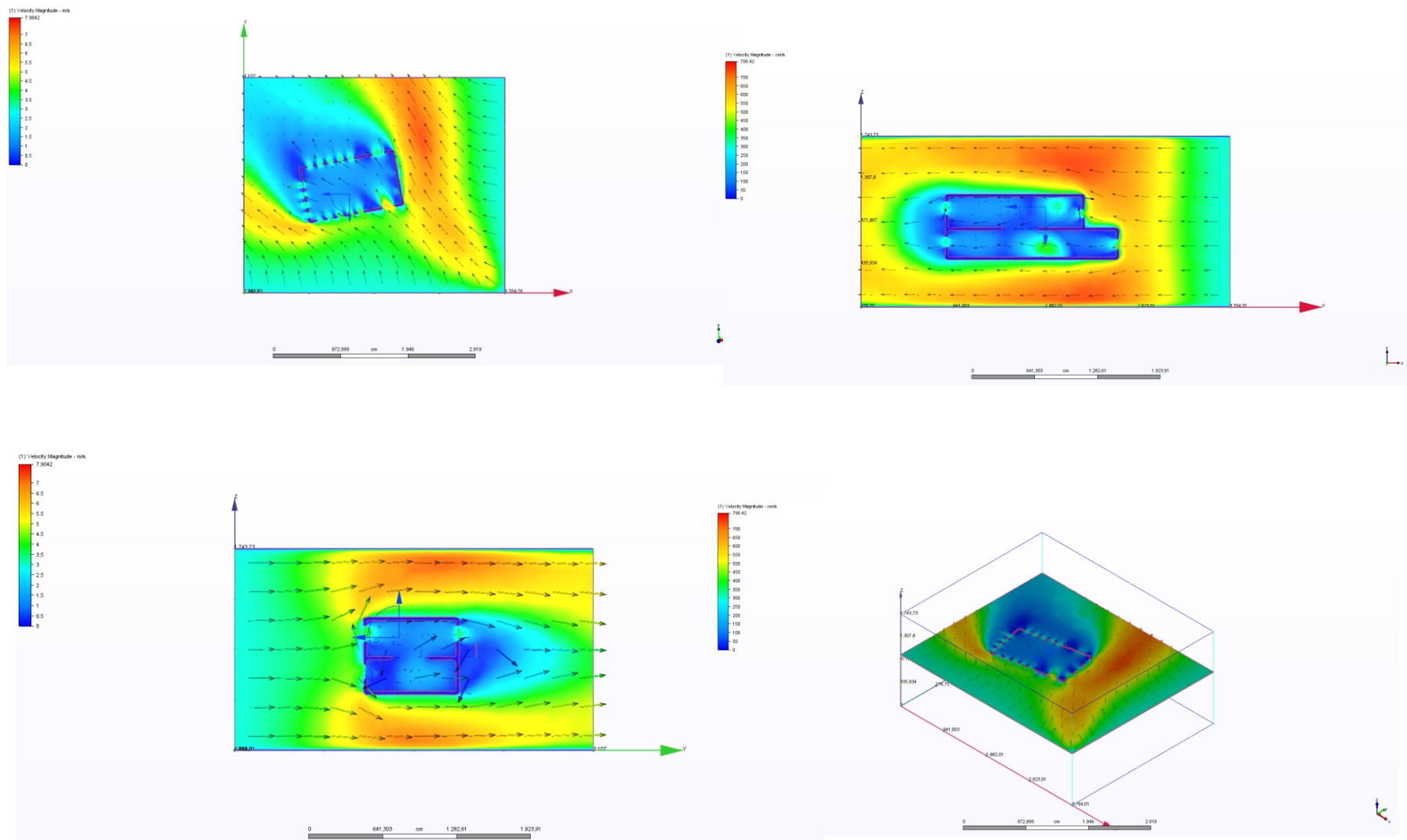
Gambar 4.7. Exploded Struktur
Sumber: Data Penulis, 2025

• Louvre Window

Gambar di bawah ini memperlihatkan detail pada desain jendela louvre dengan mekanisme pivot untuk memaksimalkan aliran udara dan pencahayaan alami, sekaligus menerapkan prinsip arsitektur bioklimatik dalam mengatur arah masuknya cahaya dan angin. Jendela ini menggunakan bahan kayu solid meranti dengan sistem louvre ddengan mekanisme pivot 360°, sehingga panel jendela dapat berputar penuh dengan posisi vertikal. Ukuran panel jendela adalah 84 cm x 176 cm, bilah atau strip disusun dengan celah sekitar 4 cm antar bilah sebagai ventilasi udara.



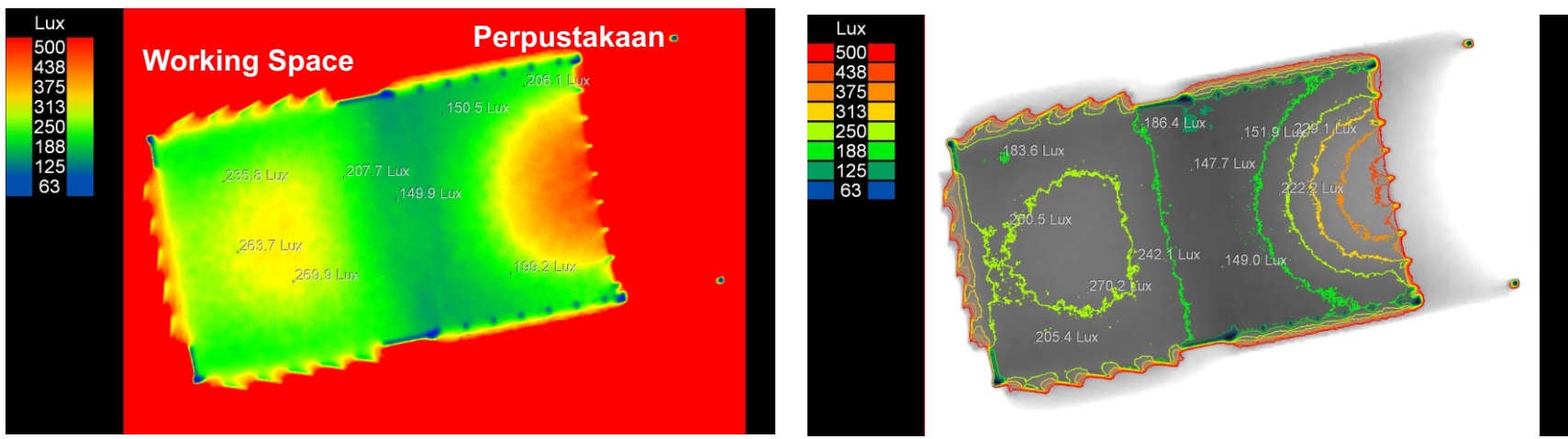
Gambar 4.8. Detail pada Louvre Window
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.13. Simulasi Pergerakan Angin Area Edukasi dengan Software CFD
Sumber: Data Penulis, 2025

Berdasarkan standar SNI 03-6572-2001, kecepatan udara yang nyaman untuk ruang dalam bangunan berkisar antara 0,15 hingga 0,5 m/s. Hasil simulasi menggunakan software CFD menunjukkan kecepatan angin sebesar 0,5 m/s, yang berarti berada pada batas atas rentang kenyamanan tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kondisi penghawaan alami pada ruang yang dianalisis memenuhi standar kenyamanan menurut SNI 03-6572-2001 dan memberikan lingkungan yang nyaman bagi pengguna.

SIMULASI WORKING SPACE DAN PERPUSTAKAAN

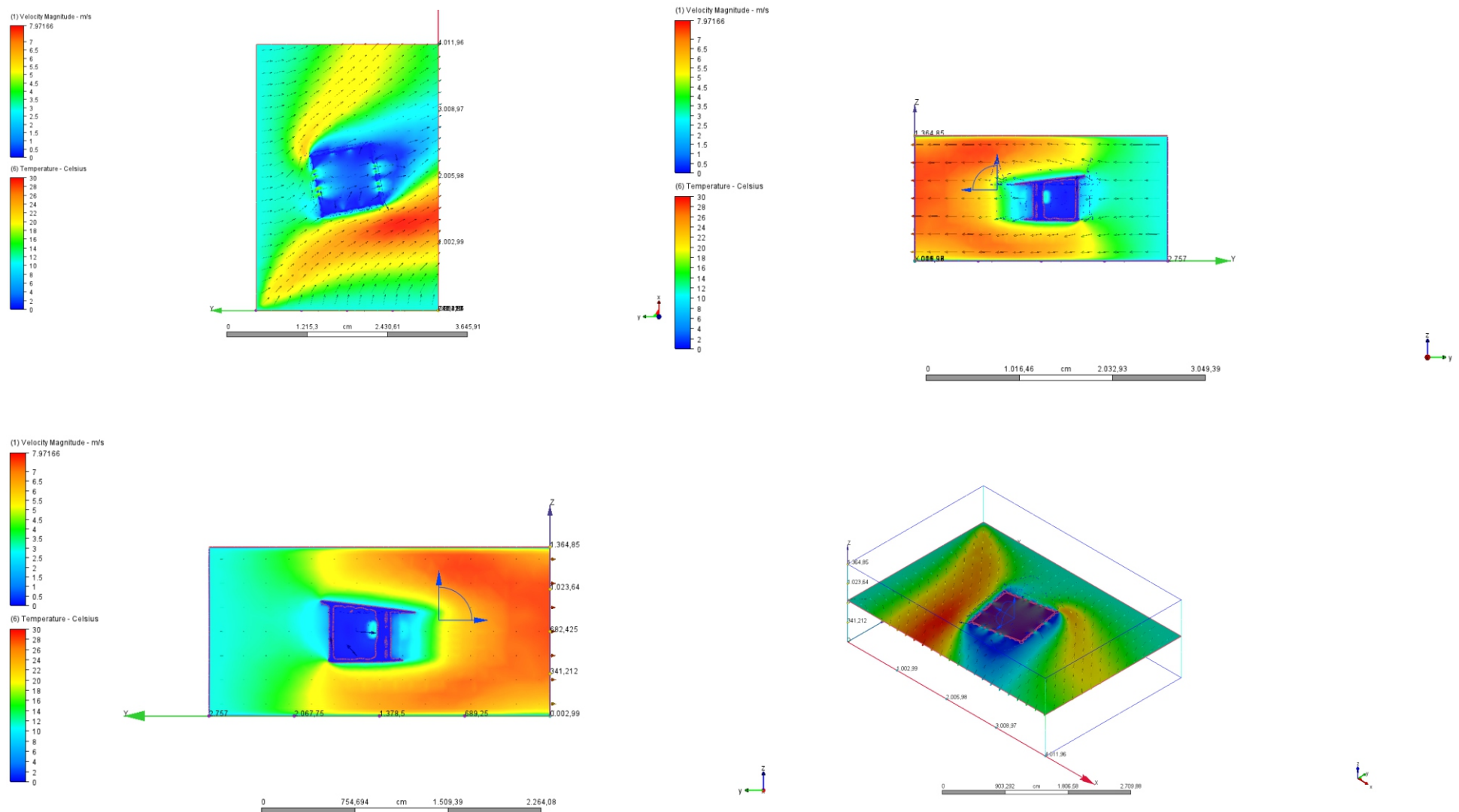


Gambar 4.17. Simulasi Pencahayaan Ruang *Workspace* dan Perpustakaan dengan Software Velux
Sumber: Data Penulis, 2025

- Menurut SNI 03-6197-2000 pencahayaan untuk workspace atau ruang kerja yakni 350 lux
- Menurut SNI 03-6197-2011 tingkat pencahayaan yang direkomendasikan untuk ruang perpustakaan adalah 300 lux

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software velux didapatkan hasil pencahayaan yakni **sebesar 250lux**, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pencahayaan pada Working space dan perpustakaan sesuai dengan standar dan dapat dikatakan nyaman

SIMULASI GREENHOUSE

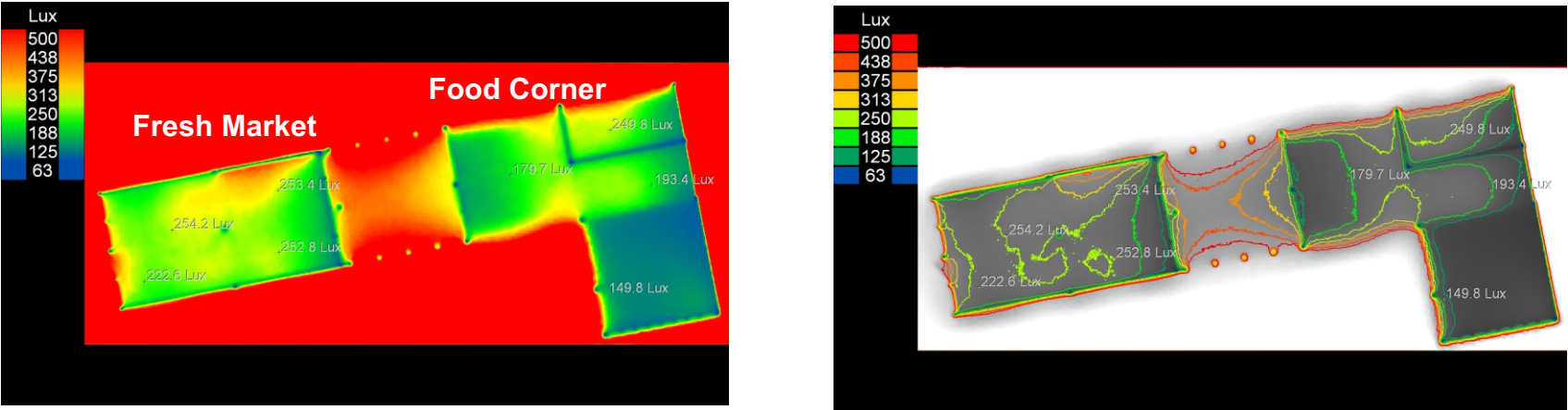


Gambar 4.14. Simulasi Pergerakan Angin pada *Greenhouse* dengan Software CFD
Sumber: Data Penulis, 2025

Berdasarkan Penelitian "Analisis Ventilasi Alam pada Multi Span Greenhouse" dan "Analisis Laju Ventilasi Alam pada Single Span Greenhouse" oleh Fakultas Pertanian IPB (2004), kecepatan aliran udara yang melewati bukaan ventilasi dinding berkisar antara 0,6–0,8 m/s, yang dianggap cukup untuk mendukung pertukaran udara alami dan mengurangi suhu dalam greenhouse. Kecepatan angin alami sekitar 0,6–0,8 m/s di sekitar bukaan ventilasi dapat menghasilkan kecepatan udara dalam greenhouse yang optimal untuk pertumbuhan tanaman dan efisiensi pendinginan panel surya.

Berdasarkan Hasil simulasi menggunakan software CFD menunjukkan Kecepatan angin sebesar 0,7 m/s h sesuai dengan rentang kecepatan ideal 0,6–0,8 m/s yang direkomendasikan oleh penelitian IPB (2004), sehingga dapat dikatakan ventilasi alami pada bangunan tersebut efektif untuk mendukung kenyamanan termal dan pertumbuhan tanaman serta efisiensi pendinginan panel surya.

SIMULASI RUANG KOMERSIL

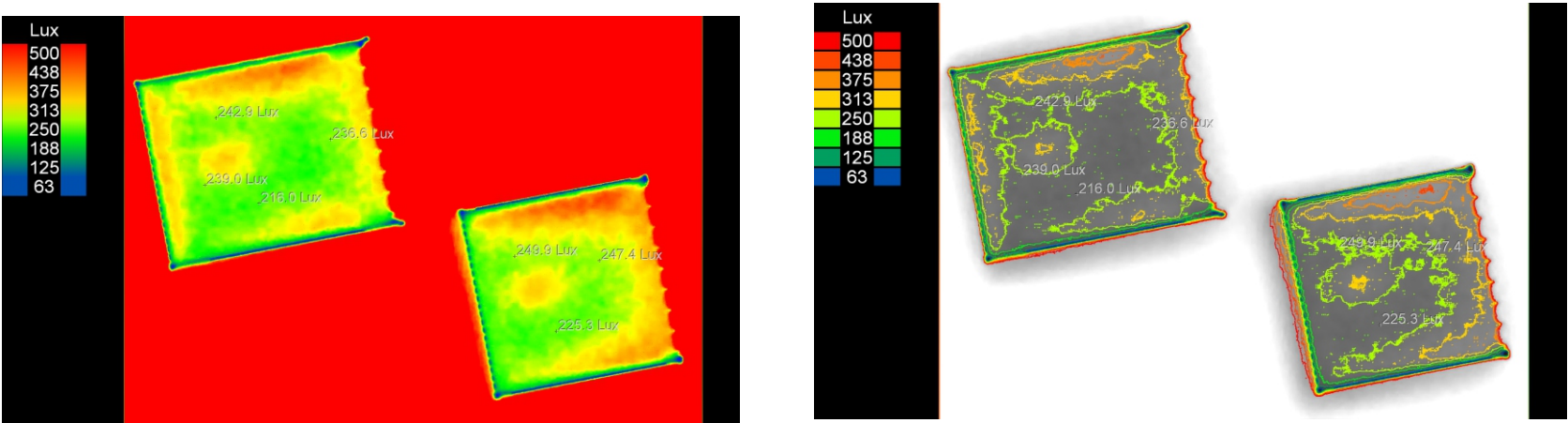


Gambar 4.15. Simulasi Pencahayaan Ruang Komersil dengan Software Velux
Sumber: Data Penulis, 2025

- Menurut SNI 03-2396-2011, **food corner** termasuk dalam kategori ruang makan atau area komersial kecil, standar pencahayaan alami yang direkomendasikan untuk area duduk yakni 300 lux.
- Menurut SNI SNI 03-6197-2000 **fresh market** masuk dalam kategori area penjualan atau pertokoan dengan standar pencahayaan yang dianjurkan yakni sekitar 300 lux.

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software velux didapatkan hasil pencahayaan yakni **sebesar 270lux**, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pencahayaan pada food corner dan Fresh market sesuai dengan standar dan dapat dikatakan nyaman.

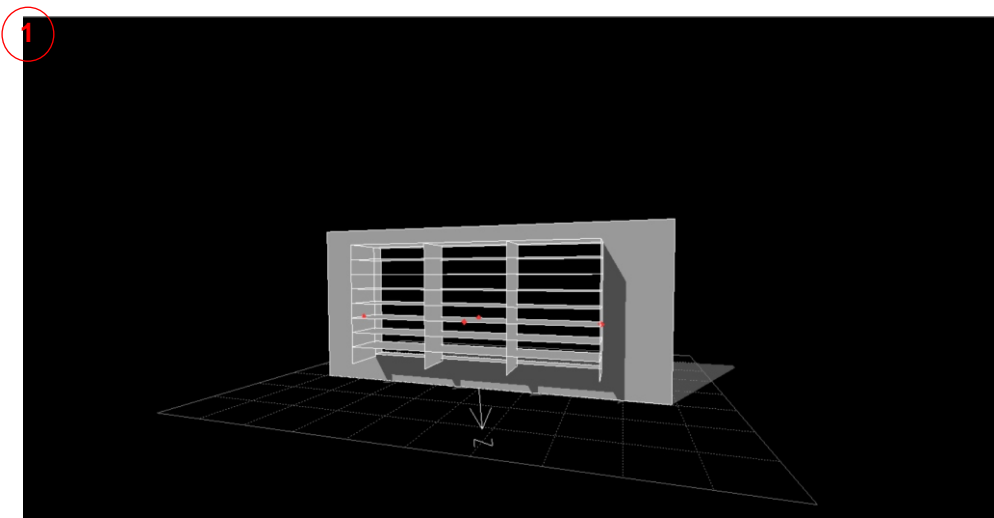
SIMULASI RUANG WORKSHOP



Gambar 4.16. Simulasi Pencahayaan Ruang Workshop dengan Software Velux
Sumber: Data Penulis, 2025

- Menurut SNI 03-6197-2000 jika dalam aktivitas workshop melakukan pekerjaan yang lebih detail atau halus, maka pencahayaan disesuaikan pada angka 300lux.

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software velux didapatkan hasil pencahayaan yakni sebesar 295lux, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pencahayaan ruang workshop sesuai dengan standar dan dapat dikatakan nyaman.



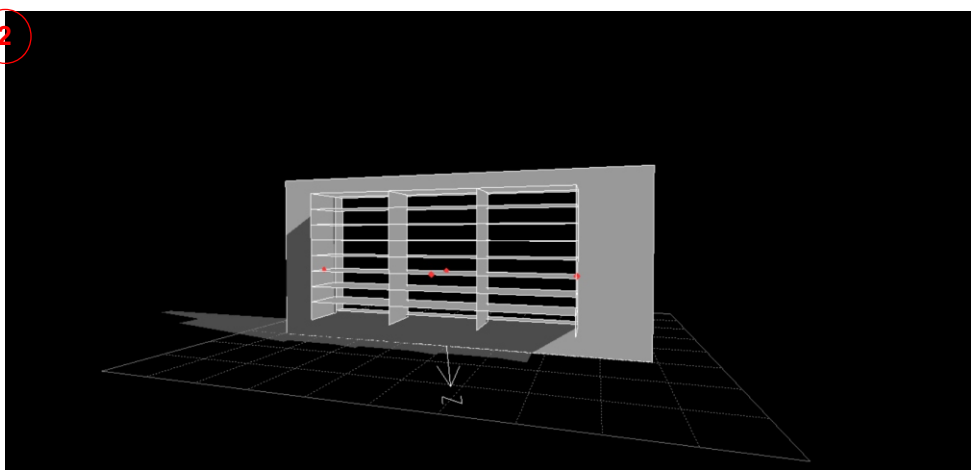
Gambar 4.20. Simulasi Shading Software SunTools area komersil 25 Juni Pukul 09.00
Sumber: Data Penulis, 2025

Sementara pada pukul 15.00 WIB, bayangan jatuh miring ke kanan menandakan datangnya cahaya dari barat daya, namun shading horizontal masih tetap memberi naungan pada area jendela, khususnya dari tengah ke bawah, sehingga sistem shading ini dapat mengurangi penetrasi cahaya langsung di sore hari dan membantu menjaga suhu ruang tetap stabil tanpa menghalangi pencahayaan alami secara keseluruhan. Dengan demikian, penggunaan shading horizontal mendukung strategi pasif dalam meningkatkan kenyamanan termal pada bangunan komersil

3

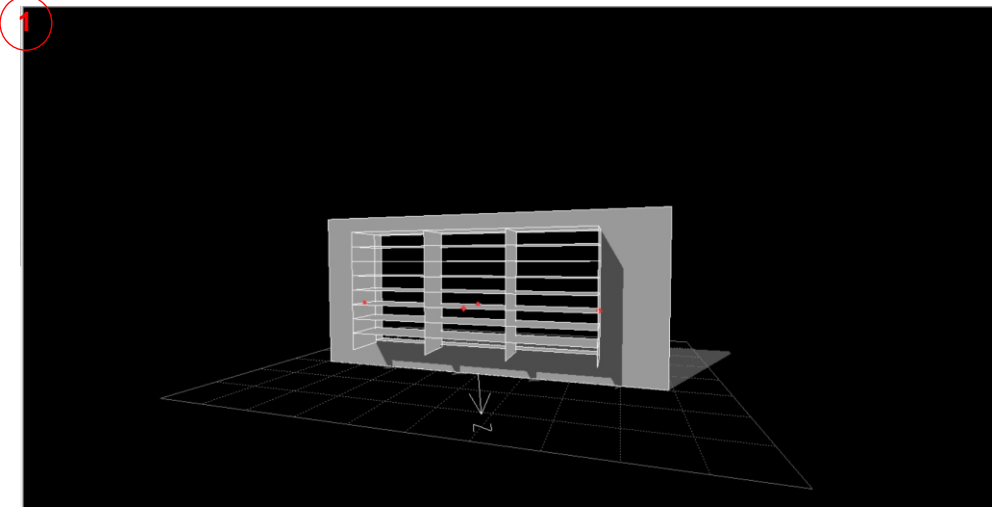
Tabulated Daily Solar Data						
Latitude: -7.6° Longitude: 110.3° Timezone: 105.0° [+7.0hrs] Orientation: 22.0°			Date: 25th June Julian Date: 176 Sunrise: 05:54 Sunset: 17:27		Local Correction: 18.8 mins Equation of Time: -2.4 mins Declination: 23.4°	
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:18)	56.2°	1.3°	44.2°	1.7°	59%
06:30	(06:48)	64.9°	8.0°	42.9°	10.9°	76%
07:00	(07:18)	63.3°	14.7°	41.3°	19.3°	87%
07:30	(07:48)	61.2°	21.3°	39.2°	26.7°	100%
08:00	(08:18)	58.5°	27.7°	36.5°	33.2°	100%
08:30	(08:48)	55.0°	33.9°	33.0°	38.8°	100%
09:00	(09:18)	50.7°	39.9°	28.7°	43.6°	100%
09:30	(09:48)	45.1°	45.4°	22.1°	47.8°	100%
10:00	(10:18)	37.9°	50.3°	15.9°	51.4°	100%
10:30	(10:48)	28.9°	54.4°	6.9°	54.6°	100%
11:00	(11:18)	17.7°	57.4°	-4.3°	57.5°	100%
11:30	(11:48)	5.0°	58.9°	-17.0°	60.0°	100%
12:00	(12:18)	-8.3°	58.6°	-30.3°	62.3°	100%
12:30	(12:48)	-20.7°	56.8°	-42.7°	64.3°	100%
13:00	(13:18)	-31.3°	53.1°	-53.3°	66.2°	100%
13:30	(13:48)	-39.9°	49.2°	-61.9°	67.8°	100%
14:00	(14:18)	-46.6°	44.1°	-68.6°	69.3°	100%
14:30	(14:48)	-51.9°	38.4°	-73.9°	70.7°	100%
15:00	(15:18)	-56.0°	32.4°	-78.0°	71.8°	100%
15:30	(15:48)	-59.2°	26.1°	-81.2°	72.7°	100%
16:00	(16:18)	-61.7°	19.7°	-83.7°	73.0°	100%
16:30	(16:48)	-63.7°	13.0°	-85.7°	72.2°	100%
17:00	(17:18)	-65.3°	6.3°	-87.3°	69.8°	100%

Gambar 4.22. Besaran Shading dalam Menutup Permukaan Bangunan dalam Persen (%)
Sumber: Data Penulis, 2025

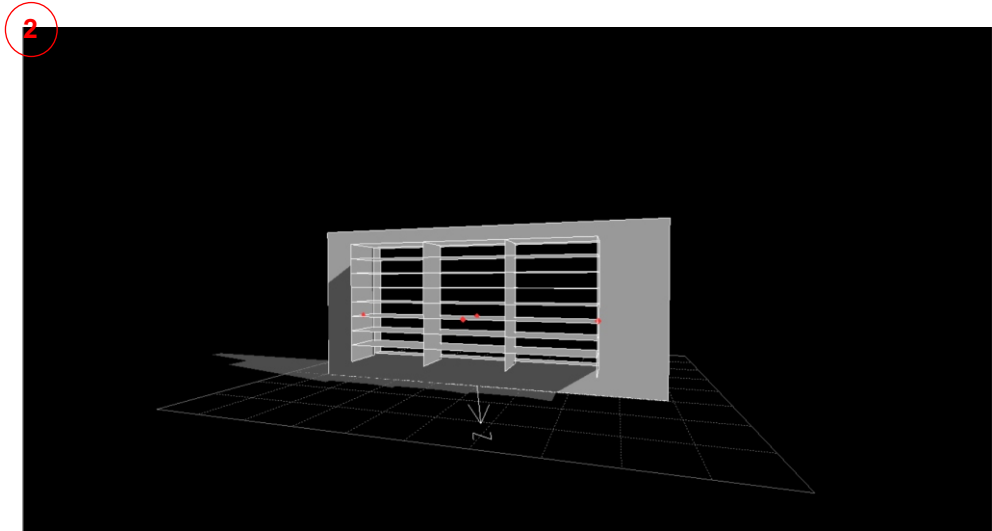


Gambar 4.21. Simulasi Shading Software SunTools area komersil 25 Desember Pukul 15.00
Sumber: Data Penulis, 2025

Pada tanggal 25 Desember pukul 09.00 WIB, posisi matahari berada di arah 120,9° dengan ketinggian 55,3°. Sudut cahaya yang datang dari atas sangat tajam, sehingga diperlukan shading horizontal untuk menghalangi sinar matahari langsung ke dalam ruangan. Dalam simulasi, sinar matahari sudah sepenuhnya tertutup oleh shading, yang artinya ukuran dan posisi *shading* horizontal sudah tepat. Hal ini membantu menjaga kenyamanan suhu dalam ruangan tanpa mengurangi cahaya alami yang masuk secara merata.



Gambar 4.17. Simulasi Shading Software SunTools area komersil 25 Juni Pukul 09.00
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.18 Simulasi Shading Software SunTools area komersil 25 Juni Pukul 15.00
Sumber: Data Penulis, 2025

Gambar simulasi bayangan pada fasad bangunan komersil di bulan Juni menunjukkan bahwa elemen shading horizontal tetap efektif dalam menghalangi sinar matahari langsung baik pada pagi hari pukul 09.00 maupun sore hari pukul 15.00. Pada pagi hari, posisi matahari yang lebih tinggi dibandingkan bulan Desember menghasilkan bayangan yang lebih pendek dan rapat di bawah shading, dengan bayangan yang merata di bagian atas dan tengah fasad, menandakan sistem shading yang adaptif terhadap perubahan musim dan tetap optimal meskipun sudut datang matahari berbeda.

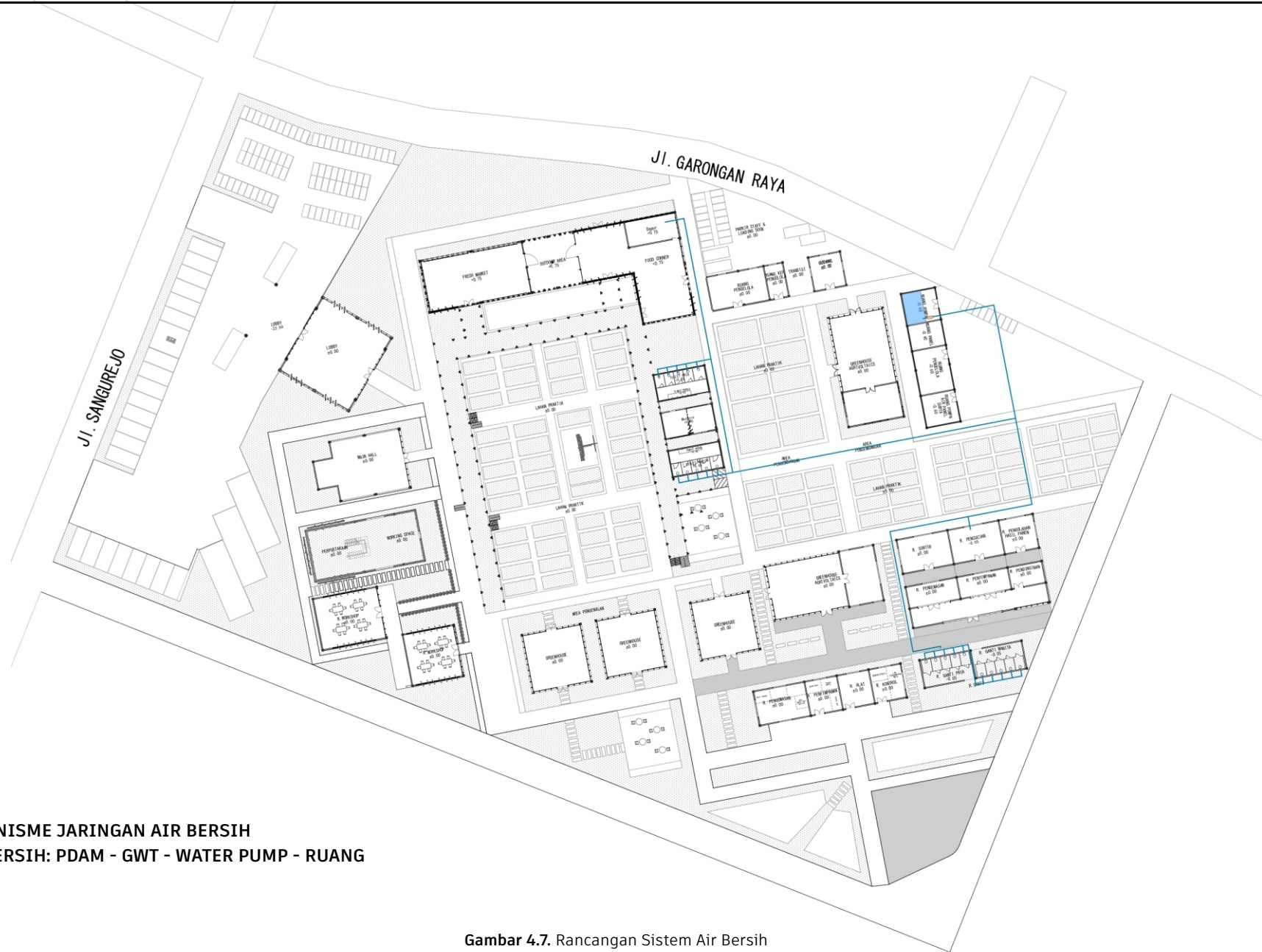
Sementara pada sore hari, dengan matahari yang berada tinggi dan condong dari arah barat laut, bayangan shading horizontal melindungi bagian atas hingga tengah bukaan, dengan bayangan memanjang ke kiri bawah yang menunjukkan arah datang cahaya dari samping kanan bangunan. Meskipun intensitas sinar matahari lebih tajam di sore hari, sistem shading ini mampu mengurangi radiasi langsung dan menjaga kenyamanan termal tanpa sepenuhnya menutup pencahayaan alami ke dalam ruang.

3

Tabulated Daily Solar Data						
Latitude: -7.6° Longitude: 110.3° Timezone: 105.0 (+7.0hrs) Orientation: 22.0°			Date: 25th June Julian Date: 176 Sunrise: 05:54 Sunset: 17:27		Local Correction: 18.8 mins Equation of Time: -2.4 mins Declination: 23.4°	
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:18)	66.2°	1.3°	44.2°	1.7°	59%
06:30	(06:48)	64.9°	8.0°	42.9°	10.9°	76%
07:00	(07:18)	63.3°	14.7°	41.3°	19.3°	87%
07:30	(07:48)	61.2°	21.3°	39.2°	26.7°	100%
08:00	(08:18)	58.5°	27.7°	36.5°	33.2°	100%
08:30	(08:48)	55.0°	33.9°	33.0°	38.8°	100%
09:00	(09:18)	50.7°	39.9°	28.7°	43.6°	100%
09:30	(09:48)	45.1°	45.4°	23.1°	47.8°	100%
10:00	(10:18)	37.9°	50.3°	15.9°	51.4°	100%
10:30	(10:48)	28.9°	54.4°	6.9°	54.6°	100%
11:00	(11:18)	17.7°	57.4°	-4.3°	57.5°	100%
11:30	(11:48)	5.0°	58.9°	-17.0°	60.0°	100%
12:00	(12:18)	-8.3°	58.6°	-30.3°	62.3°	100%
12:30	(12:48)	-20.7°	56.9°	-42.7°	64.3°	100%
13:00	(13:18)	-31.3°	53.5°	-53.3°	65.2°	100%
13:30	(13:48)	-39.9°	49.2°	-61.9°	67.8°	100%
14:00	(14:18)	-46.6°	44.1°	-68.6°	69.3°	100%
14:30	(14:48)	-51.9°	38.4°	-73.9°	70.7°	100%
15:00	(15:18)	-56.0°	32.4°	-78.0°	71.8°	100%
15:30	(15:48)	-59.2°	26.1°	-81.2°	72.7°	100%
16:00	(16:18)	-61.7°	19.7°	-83.7°	73.6°	100%
16:30	(16:48)	-63.7°	13.0°	-85.7°	72.2°	100%
17:00	(17:18)	-65.3°	6.3°	-87.3°	66.8°	100%

Gambar 4.19. Besaran Shading dalam Menutup Permukaan Bangunan dalam Persen (%)
Sumber: Data Penulis, 2025

Secara keseluruhan, shading berhasil menutupi permukaan bangunan/ruang hampir 100% mulai dari pukul 07:30 pagi hingga sore hari pukul 17:00, yang menunjukkan efektivitas tinggi sistem shading ini dalam menghalangi radiasi matahari agar tidak langsung masuk ke dalam ruang dan membantu menjaga kenyamanan termal. Pada waktu awal pagi, shading juga membantu menutupi sebagian besar sinar matahari masuk (59-87%).



MEKANISME JARINGAN AIR BERSIH
AIR BERSIH: PDAM - GWT - WATER PUMP - RUANG

Gambar 4.7. Rancangan Sistem Air Bersih
Sumber: Data Penulis, 2025

sistem air bersih pada perancangan pusat pengembangan agrikultur dirancang untuk menjamin pasokan air yang terdistribusi secara efisien ke seluruh area kegiatan. Mekanisme sistem dimulai dari sumber utama air bersih yang berasal dari PDAM, dari PDAM, air dialirkan ke GWT atau tangki penampungan air tanah, yang berfungsi sebagai cadangan dan pengatur distribusi agar volume air tetap stabil dan siap saat dibutuhkan. GWT memastikan ketersediaan air terjaga meskipun pasokan dari PDAM mengalami fluktuasi.

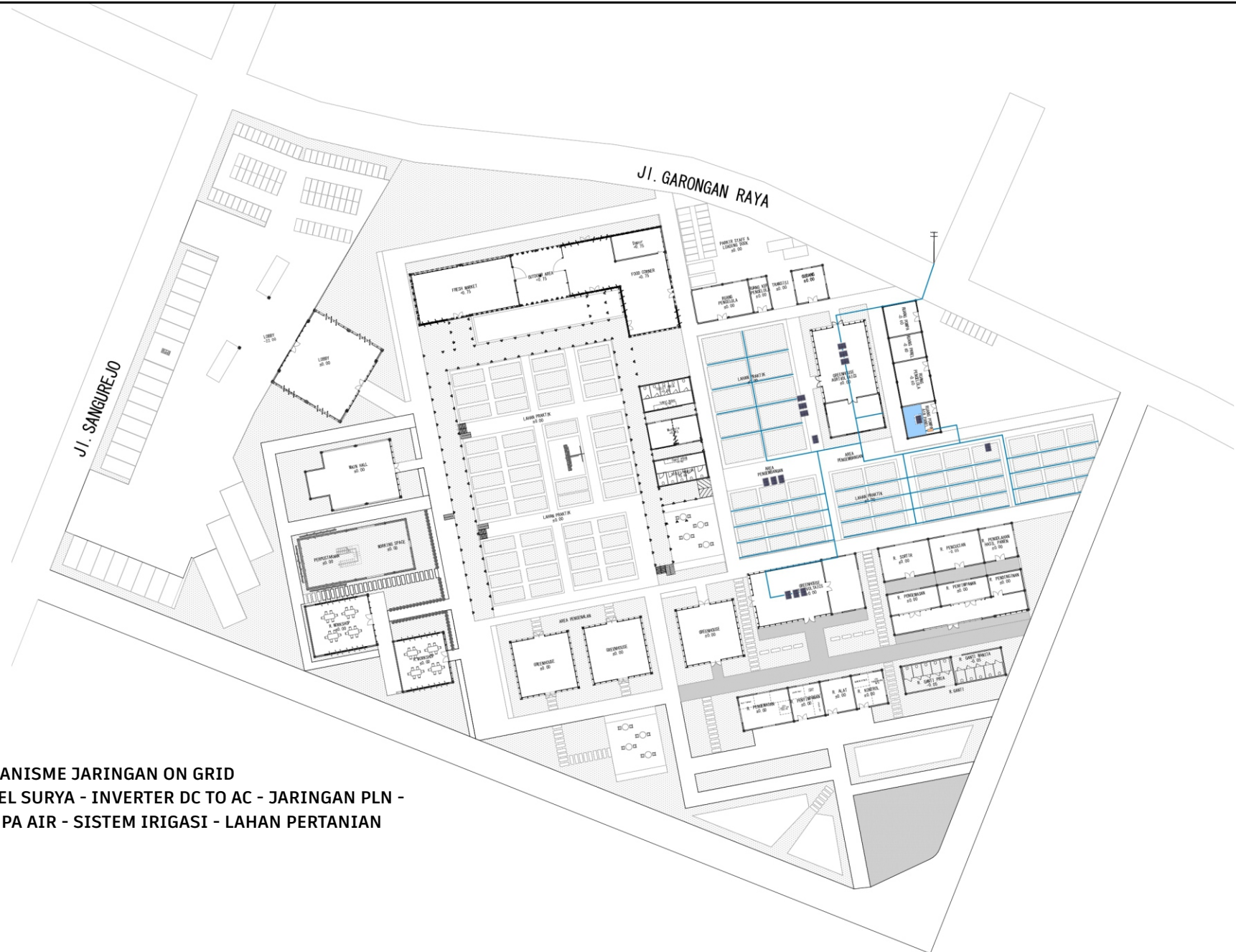
Selanjutnya, air dari GWT didorong menggunakan water pump, air bersih yang telah dipompa kemudian didistribusikan ke ruang-ruang fungsional seperti area riset, laboratorium, ruang produksi, area irigasi kebun percobaan, food corner, dan fresh market dalam kawasan. Setiap titik penggunaan air dilengkapi dengan instalasi perpipaan khusus dan kran air bersih untuk memenuhi kebutuhan operasional dan pengairan tanaman.



MEKANISME JARINGAN
BLACK WATER: WC - SEPTICTANK - SUMUR RESAPAN
GREY WATER: WASTAFEL, FLOOR DRAIN - BAK KONTROL - SUMUR RESAPAN

Gambar 4.8. Rancangan Sistem Air Kotor dan Bekas
Sumber: Data Penulis, 2025

Dengan membagi pengelolaan air kotor menjadi black water dan grey water secara terpisah, sistem ini mampu mengoptimalkan proses pengolahan limbah sesuai karakteristik masing-masing. Sistem septictank dan sumur resapan pada black water dan grey water bekerja secara terpadu untuk menjaga kebersihan lingkungan, mencegah pencemaran air tanah, dan mendukung prinsip keberlanjutan pada kawasan pusat pengembangan agrikultur.



MEKANISME JARINGAN ON GRID
PANEL SURYA - INVERTER DC TO AC - JARINGAN PLN -
POMPA AIR - SISTEM IRIGASI - LAHAN PERTANIAN

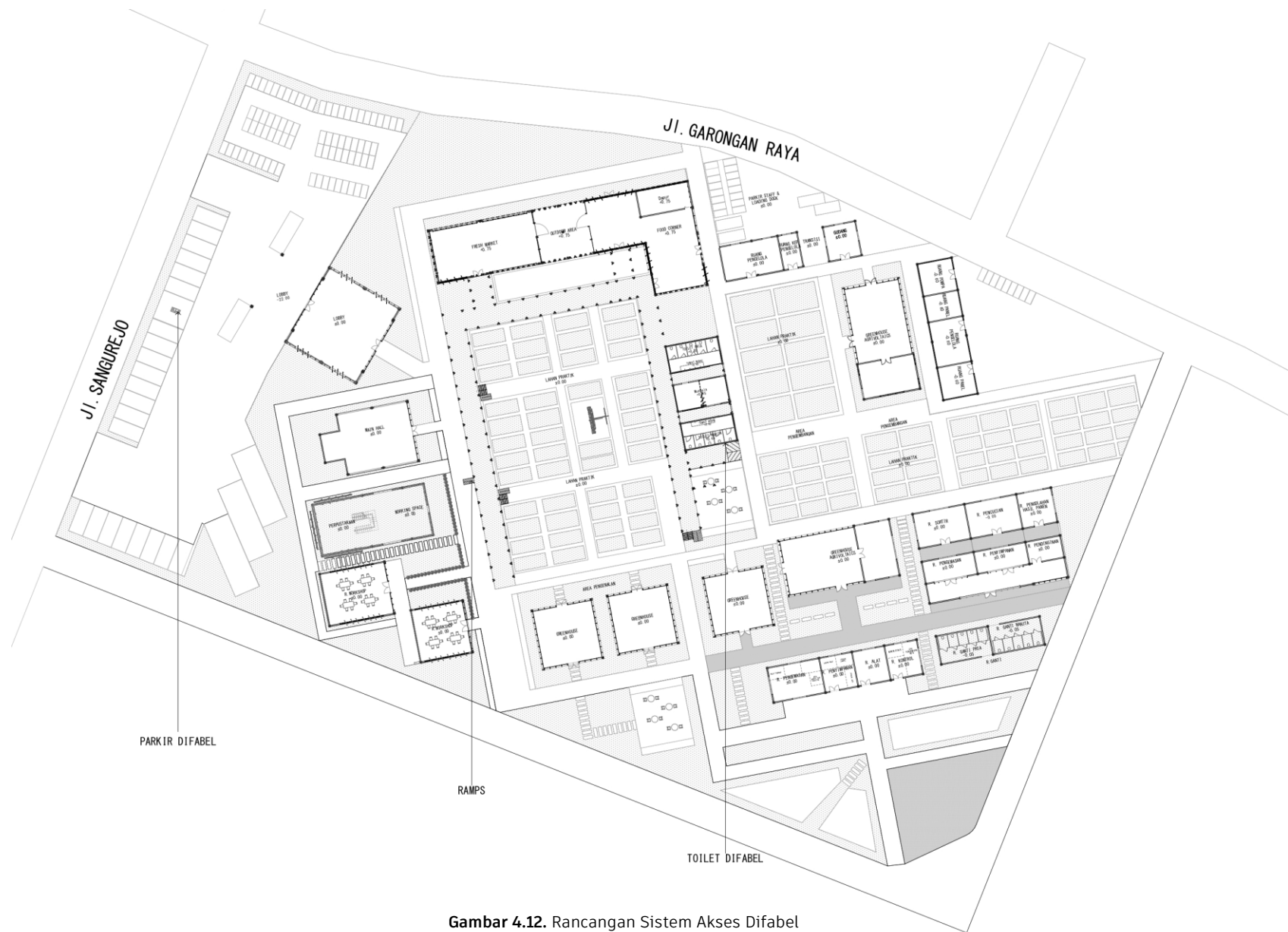
Gambar 4.9. Rancangan Sistem Irigasi
Sumber: Data Penulis, 2025

Panel surya yang dipasang akan menangkap cahaya matahari dan mengubahnya menjadi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Listrik DC ini kemudian diubah menjadi arus bolak-balik (AC) oleh alat yang disebut inverter, supaya bisa digunakan bersama listrik dari PLN. Jadi, listrik dari panel surya dan PLN saling melengkapi. Saat matahari cukup terik, listrik dari panel surya yang dipakai untuk menggerakkan pompa air yang menyuplai air ke sistem irigasi untuk tanaman. Jika matahari kurang, misalnya pada malam hari atau cuaca mendung, listrik PLN akan otomatis menyediakan tenaga supaya pompa tetap berjalan lancar. Dengan cara ini, tanaman dapat terus mendapatkan air tanpa putus, energi yang dipakai lebih ramah lingkungan, dan biaya listrik bisa lebih hemat. Sistem ini membuat irigasi bekerja dengan baik memakai energi terbarukan sekaligus tetap andal karena didukung oleh listrik PLN.



Gambar 4.10. Rancangan Sistem Keselamatan Bangunan
Sumber: Data Penulis, 2025

Sistem keselamatan bangunan mencakup penempatan fire hydrant dan alat pemadam kebakaran di beberapa titik strategis untuk memastikan respon cepat dalam mengatasi kebakaran, serta jalur evakuasi yang jelas, lebar, dan mudah diakses agar pengunjung dapat keluar dengan aman dan cepat. Titik kumpul darurat ditetapkan di area terbuka yang luas dan mudah dijangkau, dengan jarak aman dari bangunan utama serta potensi bahaya seperti sumber api. Lokasi ini dipilih karena mampu menampung seluruh penghuni tanpa risiko kepadatan, meminimalkan risiko cedera akibat reruntuhan atau kebakaran, dan memudahkan pengawasan serta koordinasi evakuasi oleh petugas keselamatan. Selain itu, titik kumpul tersebut juga memiliki akses yang mudah bagi kendaraan darurat seperti pemadam kebakaran dan ambulans. Dengan penentuan lokasi titik kumpul yang strategis ini, diharapkan seluruh pengguna dapat berkumpul dengan aman setelah evakuasi sehingga proses penanganan keadaan darurat dapat berlangsung dengan terkontrol dan efektif.



Gambar 4.12. Rancangan Sistem Akses Difabel
Sumber: Data Penulis, 2025

Rancangan aksesibilitas bagi difabel pada pusat pengembangan dan pelatihan agrikultur dirancang untuk memastikan kemudahan, keamanan, dan kenyamanan bagi penyandang disabilitas selama beraktivitas di dalam kawasan. Akses difabel ini meliputi penyediaan ramp dengan kemiringan yang sesuai standar untuk memudahkan mobilitas pengguna kursi roda dan penggunan alat bantu jalan lainnya, sehingga mereka dapat mengakses semua area. Selain itu, disediakan area parkir khusus difabel yang letaknya dekat dengan pintu masuk utama, dengan ukuran ruang yang memadai agar pengguna kendaraan difabel dapat masuk dan keluar dengan mudah. Fasilitas toilet difabel juga dirancang dengan memperhatikan luas ruang yang cukup untuk manuver kursi roda, dilengkapi dengan pegangan tangan (*handrail*) serta perlengkapan yang mudah dijangkau dan digunakan oleh pengguna difabel, menjamin privasi sekaligus kenyamanan dalam penggunaan. Keseluruhan rancangan akses ini mengacu pada prinsip desain universal yang memberikan kesetaraan akses bagi semua pengguna, sekaligus memastikan bahwa pusat pengembangan dan pelatihan agrikultur dapat diakses secara mandiri oleh difabel.

Dalam penelitian agrivoltaics skala besar, kapasitas baterai yang digunakan biasanya jauh lebih besar dibandingkan skala kecil, dengan kapasitas baterai sekitar 100 Ah pada tegangan 12V.

Sebagai contoh, dalam sebuah studi yang menganalisis sistem pembangkit listrik tenaga surya 300 Wp, kebutuhan energi harian sekitar 1.170 Wh, sehingga kapasitas baterai yang diperlukan dihitung sekitar 97,5 Ah. Dengan mempertimbangkan Depth of Discharge (DoD) sebesar 80%, baterai yang digunakan adalah baterai dengan kapasitas nominal 100 Ah agar dapat menyediakan kapasitas efektif sekitar 80 Ah sebelum perlu diisi ulang.

Jadi, untuk skala besar yang mendukung kebutuhan energi lebih tinggi (misalnya untuk irigasi otomatis dan kebutuhan listrik lain di lahan pertanian yang lebih luas), baterai dengan kapasitas sekitar 100 Ah (12V) adalah standar umum yang digunakan untuk memastikan suplai energi yang cukup dan stabil. Jadi Kapasitas Baterai dan Tegangan yang akan digunakan pada perancangan yakni sebesar 12V dan 100 Ah dan daya output maksimal yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 300 Watt.

Dengan Asumsi Listrik yang akan digunakan sebesar

- **Asumsi Pompa Irigasi**

100 watt dengan kapasitas 8 jam/hari

- **Energi Harian**

100 watt x 8 jam
=800wh

- **Kebutuhan Sensor**

370wh (energi)/hari

Total Kebutuhan Energi Harian:

800 Wh + 370 Wh = 1.170 Wh

Untuk Kebutuhan energi sekitar 1,170Wh per hari, dengan safety factor sebesar 20% untuk mengantisipasi penurunann efeisiensi kinerja PV, Jumlah Panel surya yang dapat digunakan dihitung berdasarkan waktu optimal penyinaran matahari pada lokasi. Di Indonesia, waktu optimal penyinaran sekitar 5jam/hari.

Perhitungan Jumlah Panel Surya

Rumus yang digunakan:

$$\text{Jumlah Panel (Wp)} = \frac{\text{Total Energi Harian (Wh)}}{\text{Waktu Optimal Penyinaran (jam)}}$$

Dengan total energi harian 1.170 Wh dan waktu optimal 5 jam:

$$\frac{1.170 \text{ Wh}}{5 \text{ Jam}} = 234 \text{ Wp} = 300 \text{ Wp}$$

Karena panel surya umumnya tersedia dalam kapasitas standar tanki 300wp, untuk memastikan pasokan energi yang cukup

Estimasi Jumlah Panel Surya

- Ukuran *Greenhouse* 11x8m untuk kegiatan pertanian yang membutuhkan energi untuk pompa air, dan pencahayaan.
- Asumsi energi harian 1000-1.200 Wh (1-1,2kWh)
- Dengan asumsi penyinaran efektif 5 Jam per hari, kapasitas panel yang dibutuhkan:

$$\frac{1.200 \text{ Wh}}{5 \text{ Jam}} = 240 \text{ Wp}$$

-Jika menggunakan panel surya 50 Wp maka jumlah panel yang diperlukan adalah:

$$\frac{240 \text{ Wp}}{50 \text{ Wp/Panel}} = 4,8 = 5 \text{ panel}$$

Berdasarkan data dan studi (Astuti et al. 2022) penggunaan panel surya dalam sistem on-grid di pusat pengembangan dan pelatihan agrikultur di Indonesia dapat **menghasilkan penghematan energi listrik sekitar 40–60% dari kebutuhan listrik harian bangunan tersebut, terutama untuk operasional greenhouse, sistem irigasi, dan fasilitas pelatihan.**

Dengan sistem on-grid, energi listrik yang dihasilkan panel surya dengan kapasitas sekitar 300 Wp dan baterai 12V 100 Ah dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan listrik harian secara langsung selama jam penyinaran matahari optimal, yang di Indonesia rata-rata sekitar 5 jam per hari. Pada kondisi siang hari, penggunaan listrik dari panel surya ini mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, sementara listrik PLN tetap tersedia sebagai cadangan ketika energi surya tidak mencukupi (misalnya saat malam atau cuaca mendung).

Efisiensi ini tercapai karena:

- Panel surya menghasilkan listrik untuk pompa irigasi, pencahayaan, dan peralatan lain selama waktu penyinaran.
- Sistem on-grid memungkinkan pemakaian listrik campuran antara sumber surya dan PLN secara otomatis, sehingga minimal pemakaian listrik dari jaringan PLN.
- Kapasitas baterai 100 Ah yang dipilih memungkinkan penyimpanan energi cadangan sehingga suplai listrik relatif stabil.

Jadi, penerapan sistem panel surya on-grid pada bangunan pusat pengembangan dan pelatihan agrikultur dapat menghemat hingga sekitar

40-60%

pengurangan konsumsi listrik PLN, memenuhi sebagian besar kebutuhan energi operasional dengan energi terbarukan dan mengurangi biaya listrik serta jejak karbon bangunan secara signifikan.

AREA TANAM



Gambar 4.13. Lahan Praktik Area pengenalan
Sumber: Data Penulis, 2025

AREA TANAM



Gambar 4.14. *OpenSpace*
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.15. Area Pengenalan Greenhouse
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.15. Freshmarket
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.16. *Foodcorner*
Sumber: Data Penulis, 2025



Gambar 4.17. Workspace dan perpustakaan
Sumber: Data Penulis, 2025

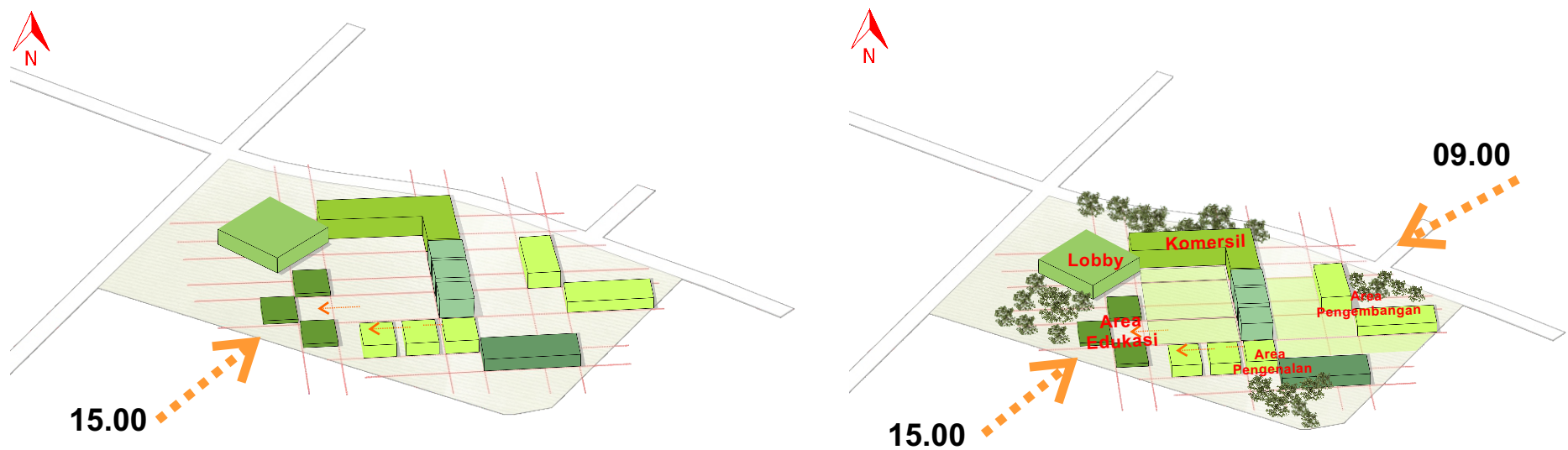
BAB



HASIL RANCANGAN

1. Berdasarkan apa penentuan arah orientasi bangunan?

- Orientasi bangunan ditentukan berdasarkan analisis arah angin dominan dan pergerakan matahari pada site di Wonokerto, Turi, Sleman. Arah angin dominan yang berasal dari sisi tenggara dan selatan dimanfaatkan untuk ventilasi silang yang optimal. Bangunan diarahkan agar udara segar dapat masuk dan udara panas keluar, sehingga menjaga kenyamanan termal dalam bangunan. Orientasi bangunan juga disesuaikan dengan intensitas cahaya matahari. Bangunan menghadap utara dan selatan untuk mengurangi paparan langsung sinar matahari dari timur dan barat yang dapat menyebabkan panas berlebih. Untuk menangkap pencahayaan alami secara optimal, massa bangunan disusun dengan orientasi menyerong mengikuti arah datangnya matahari pagi (timur laut) dan sore (barat laut). Buka dan shading digunakan untuk mengontrol intensitas cahaya matahari sehingga menghindari overheating.



Pada pukul 15.00, matahari berada di barat laut sehingga sisi bangunan yang menghadap ke arah ini juga akan menerima intensitas cahaya tinggi pada sore hari. Oleh karena itu, bagian bangunan yang terkena cahaya matahari langsung akan dilengkapi dengan elemen shading agar panas berlebih dapat dikendalikan dan kenyamanan termal di dalam ruangan tetap terjaga. Penempatan lahan hijau dan vegetasi di sekitar bangunan turut mendukung pengendalian panas dan pencahayaan alami, sekaligus menciptakan lingkungan yang lebih sejuk dan nyaman.

2. Berdasarkan apa tanaman disusun?

- Area tanam ditempatkan di tengah site sebagai ruang terbuka yang dikelilingi massa bangunan, yang memberikan sirkulasi udara yang baik dan pencahayaan alami maksimal. Penataan massa bangunan dengan celah-celah antar bangunan memungkinkan aliran udara segar masuk ke area tanam, menjaga kelembaban dan mengurangi panas pada tanaman. Vegetasi dan lahan hijau baik di sekitar maupun di dalam site sebagai bagian dari lanskap yang berperan sebagai shading alami dan mendukung kenyamanan termal. Jenis tanaman yang ditanam meliputi komoditas lokal seperti sayuran (selada, pokcoy, bayam), buah (melons, semangka), serta tanaman hortikultura lain yang disesuaikan dengan kebutuhan iklim dan metode budidaya (hidroponik pada greenhouse dan konvensional di lahan terbuka).

3. Adakah hubungan tanaman-tanaman yang ditanam dengan penerapan prinsip bioklimatik?

- Hubungan antara tanaman yang ditanam dengan penerapan prinsip arsitektur bioklimatik terwujud dalam pemilihan tanaman yang sesuai dengan karakteristik iklim tropis. Penggunaan vegetasi sebagai shading alami merupakan penerapan prinsip bioklimatik untuk mengurangi radiasi panas langsung ke bangunan sekaligus menjaga iklim mikro lingkungan sekitar agar tetap nyaman bagi penghuni dan tanaman. Selain itu, penerapan sistem agrivoltaics, yaitu penggabungan antara tanaman dengan panel surya di greenhouse dan lahan konvensional, mengoptimalkan pemanfaatan cahaya matahari serta menurunkan suhu lingkungan sekitar tanaman, sehingga meningkatkan produktivitas. Pemilihan metode hidroponik dalam greenhouse juga mendukung penghematan dalam penggunaan air dan pengendalian iklim mikro yang memanfaatkan ventilasi alami dan pencahayaan optimal sesuai dengan prinsip arsitektur bioklimatik.

4. Bagaimana sistem pengairan pada tanaman

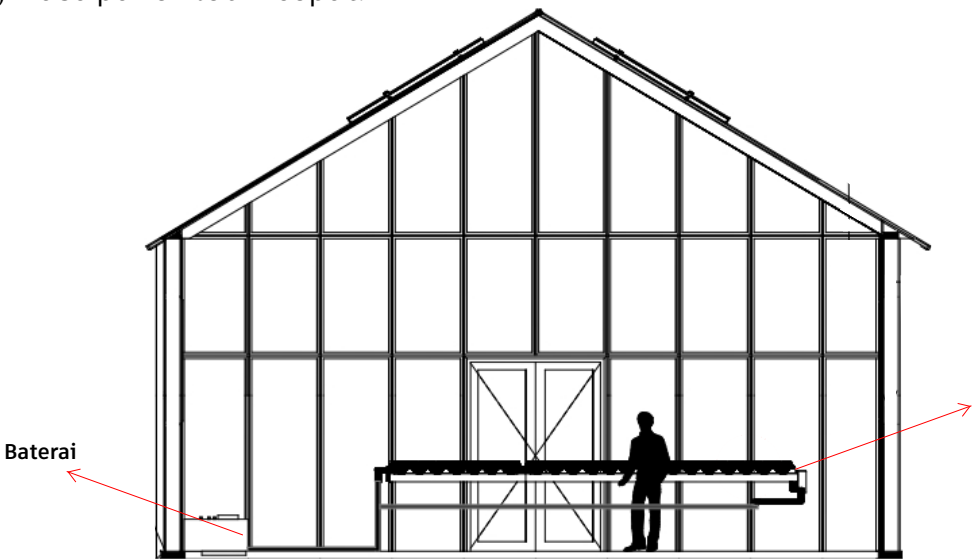
- Sistem pengairan pada tanaman di lahan konvensional dan di dalam greenhouse pada Pusat Pengembangan dan Pelatihan Agrikultur di Wonokerto, Turi memiliki karakteristik dan teknologi yang berbeda sebagai berikut:

1. Sistem Pengairan di Lahan Konvensional:

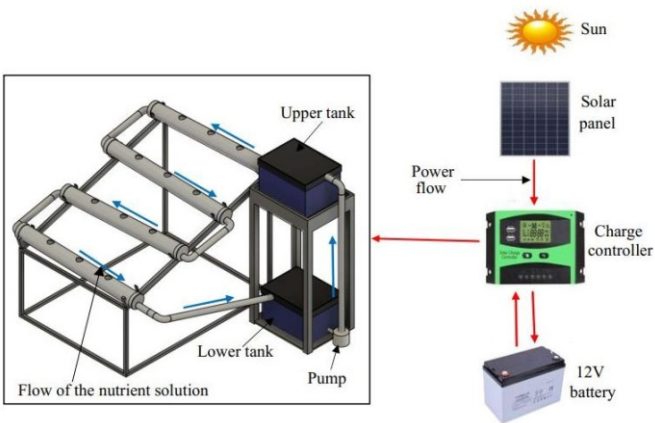
- Irigasi menggunakan sistem pompa air dibantu oleh solar panel dengan sistem jaringan on grid sistemnya adalah listrik dari panel surya dikonversi menjadi AC oleh inverter kemudian disinkronkan dengan jaringan PLN. Jika energi surya berlebih, akan dialirkan ke PLN, sedangkan jika kurang, akan diambil dari PLN, sehingga pompa irigasi selalu berfungsi. Sistem ini tidak menggunakan baterai dan bergantung pada suplai listrik PLN, saat panel surya tidak aktif (malam hari atau cuaca mendung) hal tersebut yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan listrik konvensional. Pompa air mengalirkan air secara efisien dan hemat biaya irigasi, sehingga konsumsi energi listrik turun hingga 60–65% dibandingkan pompa diesel atau listrik biasa.

2. Sistem Pengairan di Greenhouse:

Pada Greenhouse, tanaman ditanam menggunakan metode NFT (**Nutrient Film Technique**). NFT merupakan salah satu metode bercocok tanam hidroponik di mana akar tanaman tumbuh di dalam air nutrisi yang paling dasar dan tersirkulasi sehingga memungkinkan tanaman memperoleh air, nutrisi, dan oksigen. Selain itu kelebihan dari teknik bercocok tanam metode NFT yakni, masa panen lebih cepat.



Gambar 5.3 irigasi NFT pada penanaman mhidroponik Greenhouse
Sumber: Dokumen Penulis, 2025



Gambar 5.5. Metode NFT pada penanaman hidroponik
Sumber: Universal Journal of Agricultural Research 2023

- Astuti, R., et al. (2022). "Analisis Potensi Penerapan Panel Surya pada Bangunan Pertanian di Indonesia." *Jurnal Energi Terbarukan*, 11(2), 45-53.
- BMKG. (2023). "Data Radiasi Matahari di Indonesia."
- Hidayat, M. A. A. (2024). Perancangan Pusat Agrikultur berbasis Community Center dengan Pendekatan Edukasi Agro-wisata di Indramayu (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Hildayanti, A. (2022). Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Sebagai Bentuk Adaptasi Bangunan terhadap Iklim. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 9(1), 29-41.
- Handoko, J. P. S., & Ikaputra, I. (2019). Prinsip desain arsitektur bioklimatik pada iklim tropis. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 6(2), 87-100.
- Khairunnisa, F. S., Puspitasari, P., & Dermawati, D. S. (2021, August). STUDI PRESEDEN: KONSEP BIOKLIMATIK TROPIS. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol. 3, No. 1).
- Khasanah, E. N., & Rohman, N. H. (2024). Analisis Peran Sektor Pertanian Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Khazanah Intelektual*, 8(2).
- Nguyen, T. H., et al. (2021). "Solar-powered greenhouse systems for sustainable agriculture in Southeast Asia." *Renewable Energy*, 170, 1234-1242.
- Putri, R. T. (2019). Resort di Kawasan Pantai Watu Kodok Yogyakarta Dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik.
- Permatasari, N. (2024). Strategi penerapan prinsip arsitektur bioklimatik pada iklim tropis terhadap kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan. *Filosofi: Publikasi Ilmu Komunikasi, Desain, Seni Budaya*, 1(4), 277-300.
- Putra, A. D., & Wulandari, S. (2021). "Efektivitas Penggunaan Panel Surya pada Greenhouse Hortikultura." *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 22-30.
- Rahman, M. M., et al. (2019). "Solar energy: Potential and future prospects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 894-900.
- Rayaganda, B. B. (2020). Perancangan Pusat Riset & Pengembangan Agrikultur Modern di Purworejo dengan Pendekatan Arsitektur Biofilik.
- Rawung, E. M., & Rogi, O. H. (2022). AGRICULTURE CENTRE DI MINAHASA UTARA: Sustainable Building Envelopes. *Jurnal Arsitektur DASENG*, 11(1), 173-184.
- Rizkiani, A., et al. (2020). "Perancangan Greenhouse Ramah Lingkungan Berbasis Energi Surya." *Jurnal Arsitektur Lingkungan*, 8(3), 112-120.
- Rizkiani, D. N., Sumadyo, A., & Marlina, A. (2020). Greenhouse sebagai Wadah Penelitian Hortikultura pada Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan di Pemalang. *Senthong*, 3(2).

Rosita, A. (2007). Pemanfaatan GIS Untuk E-Agriculture Dalam Rangka Mengatur Keseimbangan Produksi Tanaman Holtikultura. In Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).

Septeri, D. I. (2023). Lahirnya petani milenial dan peranannya dalam pengembangan agrowisata di kabupaten gunungkidul. Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora, 12(1), 29-39.

Tumimomor, I. A., & Poli, H. (2011). Arsitektur Bioklimatik. Media Matrasain, 8(1).

Website

<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/UzFSTVVXUlliME5XYzBZNUwwNVFRa3h6Y1d3M1p6MDkjMw==/produk-domestik-bruto-atas-dasar-harga-berlaku-menurut-lapangan-usaha--miliar-rupiah---2023.html?year=2023>

<https://upland.psp.pertanian.go.id/public/artikel/1672366739/memahami-lebih-jauh-konsep-pertanian-berkelanjutan#:~:text=pertanian%20berkelanjutan%2C%20bertumpu%20pada%20tiga,kualitas%20kehidupan%20mas yarakat%20di%20pedesaan.>

<https://jogja.antaranews.com/berita/584717/sleman-menuju-lumbung-petani-milenial>

LAMPIRAN



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
Nomor: 2716269862/Perpus./10/Dir.Perpus/VII/2025

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Farandhita Frisila Mardase
Nomor Mahasiswa : 21512079
Pembimbing : Dr. Ar. Jarwa Prasetya Sih Handoko, S.T., M.Sc., IAI., GP.
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ Arsitektur
Judul Karya Ilmiah : PERANCANGAN PUSAT PENGEMBANGAN DAN PELATIHAN
AGRIKULTUR DI WONOKERTO, TURI DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

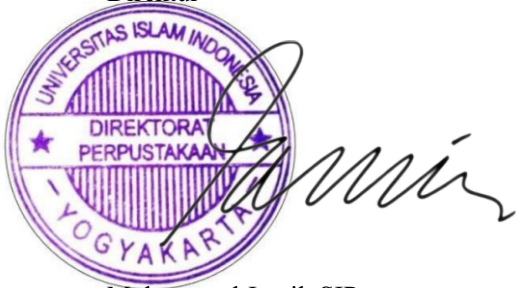
Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **3 (Tiga) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 7/17/2025

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.

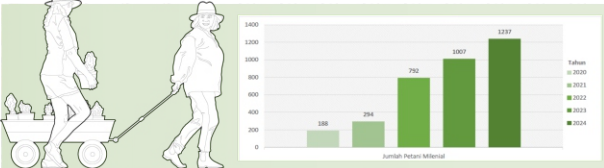


LATAR BELAKANG

Pertanian di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, memiliki peran penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan daerah. Namun, sektor ini menghadapi tantangan serius seperti dampak perubahan iklim dan krisis regenerasi petani yang mengancam keberlanjutan pertanian. Pemerintah mendorong lahirnya petani milenial dan pengembangan pertanian modern berbasis teknologi sebagai langkah strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut, sehingga diperlukan fasilitas yang mampu mengembangkan kapasitas petani, khususnya generasi muda, serta mendorong penerapan pertanian modern.

Dalam beberapa tahun terakhir di Kabupaten Sleman membentuk kelompok-kelompok petani milenial, hal ini merupakan sebuah inisiatif pemerintah untuk meregenerasi sektor pertanian. Pemerintah Kabupaten Sleman telah berkomitmen mencetak 1.000 petani milenial. Hingga tahun Agustus 2024 jumlah petani mencapai 1.237 dengan peningkatan yang signifikan sejak tahun 2020.

Keberadaan petani milenial tidak hanya bertujuan meningkatkan daya saing sektor pertanian tetapi juga berkontribusi pada pengentasan kemiskinan dan penguatan ketahanan pangan di wilayah Sleman. Dengan lebih dari 410 kelompok petani milenial yang tersebar, program ini menjadi bagian penting dalam pembangunan ekonomi lokal yang terintegrasi.

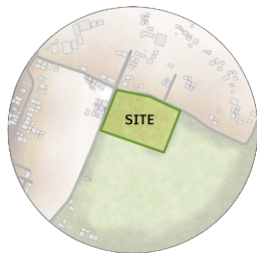


KOMODITAS PERTANIAN

Dengan kondisi lahan yang ideal dan dukungan program pengembangan pertanian, Kapanewon Turi tidak hanya bertumpu pada salah satu komoditas utama, tetapi juga terus mengembangkan komoditas hortikultura lain seperti, bayam, sawi, kangkung, terong, kacang panjang, ubi, singkong, lengkuas, jahe, serai, dan komoditas tanaman pangan seperti kacang tanah dan buah seperti pepaya, dan pisang. Ini menjadikan Turi sebagai kawasan agrikultur yang semakin beragam dan berdaya saing, mendukung kesejahteraan petani sekaligus menjaga keberlanjutan produksi pertanian di Kabupaten Sleman.



LOKASI SITE



Lokasi site terletak di daerah Karingan, Desa Sangurejo, Kelurahan Wonokerto, memiliki lahan seluas ±15.000 m² (1,5 hektar) di kawasan dengan tanah subur dan potensi pengembangan tinggi. Lokasi ini sangat strategis untuk mendukung pengembangan kawasan di Wonokerto.

PERTIMBANGAN PEMILIHAN SITE



STRENGTH

- Desa sangurejo memiliki lahan pertanian produktif dengan komoditas tanaman yang beragam, yang mendukung kegiatan pengembangan dan pelatihan agrikultur.
- Masyarakatnya sebagian besar adalah petani.
- Lokasi desa mudah diakses dari pusat kecamatan Turi dan wilayah Sleman, memudahkan mobilisasi peserta pelatihan dan pengunjung.



WEAKNESS

- Fasilitas pendukung seperti pelatihan dan sarana penunjang masih minim dan perlu dikembangkan.
- Pertungyo peningkatan kapasitas petani untuk dapat mengoptimalkan teknologi dan metode pertanian yang baru.



OPPORTUNITIES

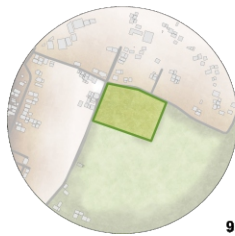
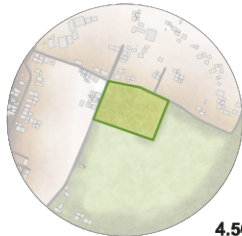
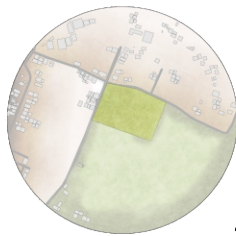
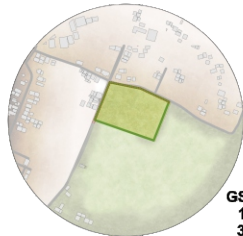
- Kecamatan Turi memiliki potensi lahan agrikultur.
- Dukungan pemerintah daerah Kabupaten Sleman untuk pengembangan sektor pertanian.



THREATS

- Peningkatan aktivitas dapat menimbulkan masalah lingkungan yang baru jika pengelolaan limbah kurang optimal.
- Desa wisata dan pusat pelatihan di sekitarnya dapat menjadi pesaing dalam menarik pengunjung
- Perubahan iklim dapat mempengaruhi hasil pertanian dan keberlanjutan kegiatan Agrikultur pada lokasi site

REGULASI SITE



MASSA BANGUNAN



Orientasi massa bangunan dibuat menyerong menyesuaikan dengan arah datang matahari agar bangunan dapat menerima pencahayaan alami secara optimal dari kedua arah tersebut.

Sirkulasi angin diarahkan masuk ke area tanam melalui celah-celah antar bangunan, sehingga udara segar dapat bersirkulasi dengan baik di sekitar tanaman. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi pertumbuhan sayur dan buah karena tanaman mendapatkan udara segar yang cukup, dan kelembaban udara terjaga.

Pada pagi hari (09.00) dan sore hari (15.00), intensitas cahaya matahari tinggi mengenai sisi timur laut dan barat laut bangunan. Untuk menjaga kenyamanan termal dan mengontrol panas berlebih, bagian bangunan yang terkena sinar matahari langsung dilengkapi elemen shading. Penataan lahan hijau dan vegetasi di sekitar bangunan juga membantu menciptakan lingkungan yang sejuk dan mendukung pencahayaan alami secara optimal.

KONSEP

Agrivoltaics

"Agri-" relating to food production
"-Voltaic" relating to electricity production

Source: Oregon State University

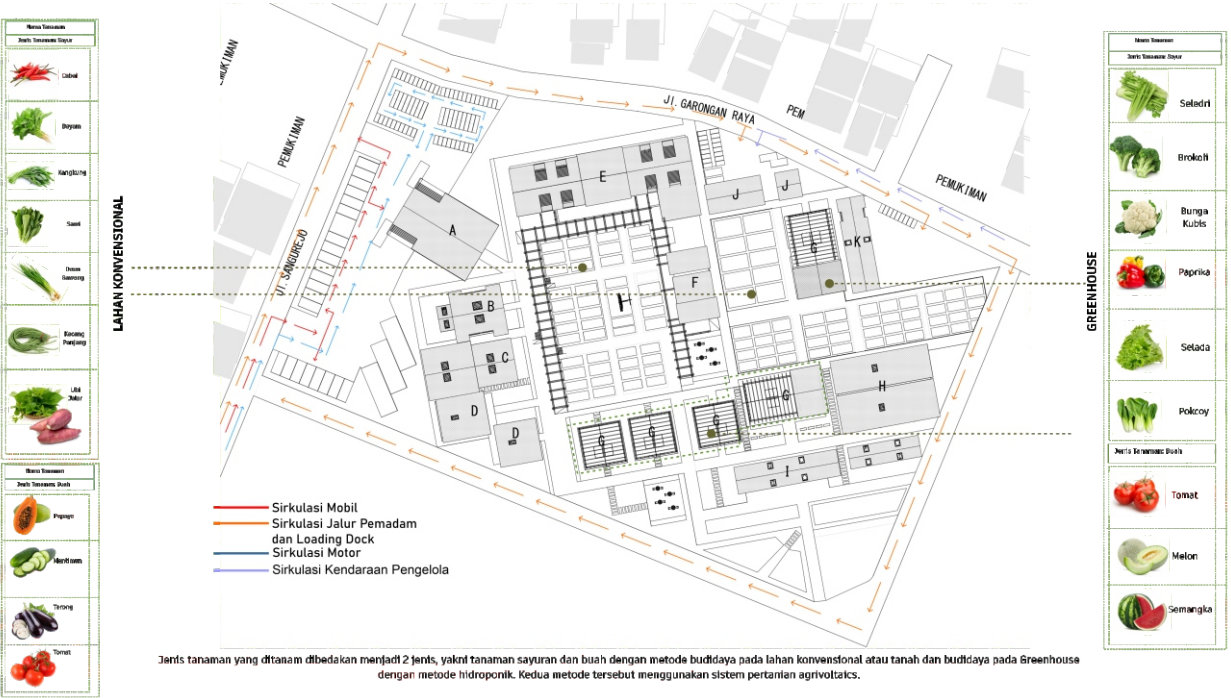
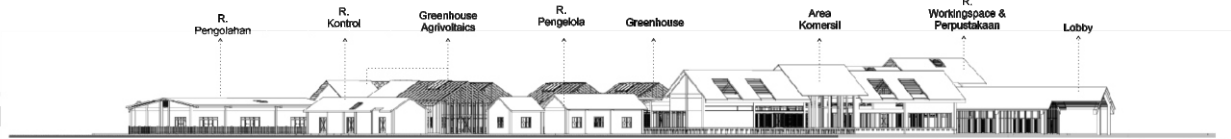
Bioklimatik

Memanfaatkan sebaik mungkin potensi iklim yang berada pada lingkungan sekitar sebagai pencahayaan alami, kenyamanan thermal, serta upaya untuk mengurangi konsumsi energi listrik.

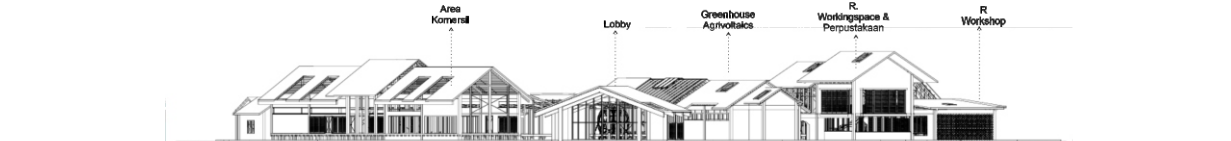
Konsep *agrivoltaics*, merupakan sebuah solusi inovatif dalam menggabungkan produksi tanaman dan energi surya dalam satu tempat yang sama. Dengan memasang panel surya di dalam greenhouse maupun di lahan konvensional /tanah, teknologi ini tidak hanya memaksimalkan pemanfaatan ruang, tetapi juga menciptakan kondisi ruang yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Agrivoltaics menggunakan prinsip bioklimatik dengan menciptakan mikroiklim yang kondusif di lahan pertanian melalui penggunaan panel surya, sehingga meningkatkan produksi tanaman sekaligus menghasilkan energi terbarukan.

LAHAN PRAKTEK

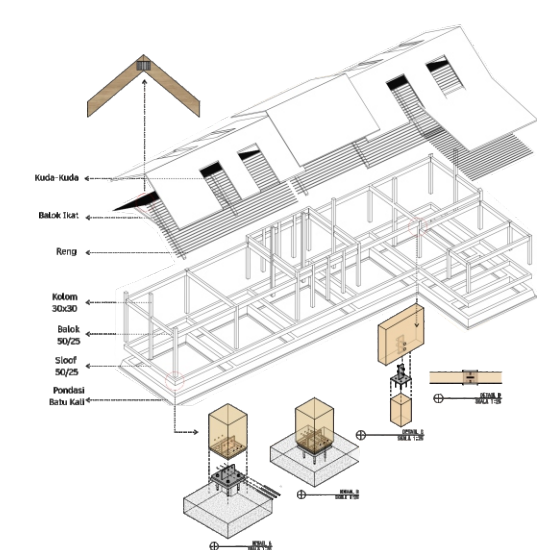


Tampak Utara Kawasan

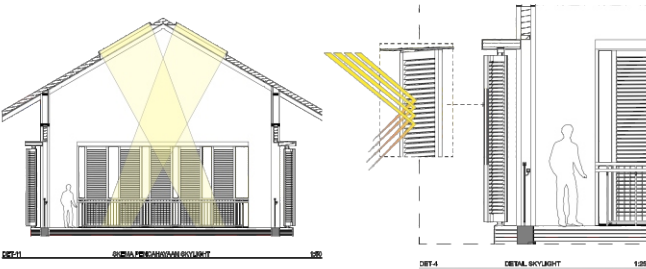


Tampak Barat Kawasan

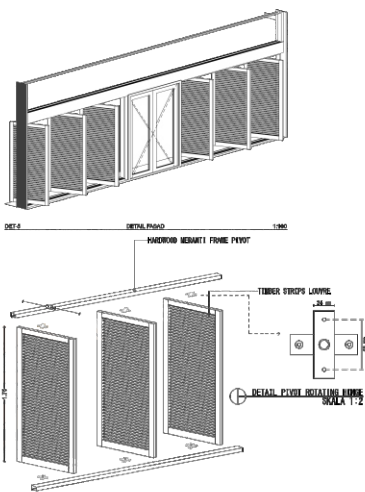
EXPLODED AXONOMETRI STRUKTUR



SKEMA PECAHAHAN DAN PENGHAWAAN ALAMI



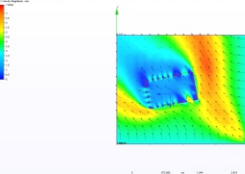
DETAIL LOUVRE



Desain jendela louvre dengan mekanisme pivot untuk memaksimalkan aliran udara dan pencahayaan alami, sekaligus menerapkan prinsip arsitektur bioklimatik dalam mengatur arah masuknya cahaya dan angin. Jendela ini menggunakan bahan kayu solid meranti dengan sistem louvre dengan mekanisme pivot 360°, sehingga panel jendela dapat berputar penuh dengan posisi vertikal. Ukuran panel jendela adalah 84 cm x 176 cm, bilah atau strip disusun dengan celah sekitar 4 cm antar bilah sebagai ventilasi udara.

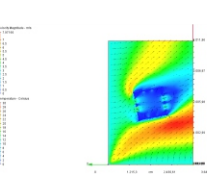
SIMULASI BANGUNAN

SIMULASI WORKSPACE DAN PERPUSTAKAAN



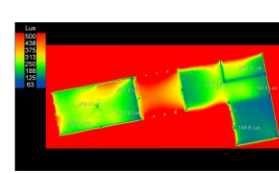
Berdasarkan standar SNI 03-6572-2001, kecepatan udara yang nyaman untuk ruang dalam bangunan berkisar antara 0,15 hingga 0,5 m/s. Hasil simulasi menggunakan software CFD menunjukkan kecepatan angin sebesar 0,5 m/s, yang berarti berada pada batas atas rentang kenyamanan tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kondisi penghawaan alami pada ruang yang dianalisis memenuhi standar kenyamanan menurut SNI 03-6572-2001 dan memberikan lingkungan yang nyaman bagi pengguna.

SIMULASI GREENHOUSE



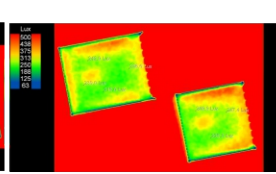
Berdasarkan Hasil simulasi menggunakan software CFD menunjukkan Kecepatan angin sebesar 0,7 m/s yang sesuai dengan rentang kecepatan ideal 0,6–0,8 m/s yang direkomendasikan oleh penelitian IPB (2004), sehingga dapat dikatakan ventilasi alami pada bangunan tersebut efektif untuk mendukung kenyamanan termal dan pertumbuhan tanaman serta efisiensi pendinginan panel surya.

SIMULASI PENCAHAYAAN



Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software velux didapatkan hasil pencahayaan yakni sebesar **270lux**, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pencahayaan pada food corner dan Fresh market sesuai dengan standar dan dapat dikatakan nyaman.

SIMULASI RUANG WORKSHOP



Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software velux didapatkan hasil pencahayaan yakni sebesar **295lux**, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pencahayaan ruang workshop sesuai dengan standar dan dapat dikatakan nyaman.



MAKET

