

PROYEK AKHIR SARJANA

BACIRO AGRI – MARKET

Pasar Pertanian di Area Perkotaan dengan Penerapan *Vertical Farming* dan *Sustainable Material* pada Bangunan

BACIRO AGRI – MARKET

Agricultural Market in Urban Area with Application of Vertical Farming and Sustainable Material Uses



Disusun Oleh:

ZHAFIRA RIZQA BENNARADICTA

11512058

Dosen Pembimbing:

Ir. Etik Mufida, M.Eng

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2015

HALAMAN JUDUL
BACIRO AGRI – MARKET

Pasar Pertanian di Area Perkotaan dengan Penerapan *Vertical Farming* dan *Sustainable Material* pada Bangunan

BACIRO AGRI – MARKET

Agricultural Market in Urban Area with Application of Vertical Farming and Sustainable Material Uses



Disusun Oleh:

ZHAFIRA RIZQA BENNARADICTA
11512058

Dosen Pembimbing:

Ir. Etik Mufida, M.Eng

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2015



HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana yang berjudul : **Baciro Agri-Market, Pasar Pertanian di Area Perkotaan dengan Penerapan Vertical Farming dan Sustainable Material**

Bachelor Final Project entitled: Baciro Agri Market, Agricultural Market in Urban Area with Application of Vertical Farming and Sustainable Material Uses

Oleh / By:

Nama Mahasiswa _____ : **Zhafira Rizqa Bennaradicta**

Students' Full Name

Nomor Mahasiswa _____ : **11512058**

Student Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada _____ :

Has been evaluated and agreed on:

Yogyakarta, tanggal: 3 Agustus 2015

Yogyakarta, date: August 3rd 2015

Pembimbing: Ir. Etik Mufida, M.Eng
Supervisor:

Penguji: Ir. Handoyotomo, M.SA
Jury:

Diketahui Oleh:

Acknowledged by:

Ketua Jurusan Arsitektur

Head of Architecture Department

Noor Choliz Idham ST., M.Arch., Ph. D



CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut adalah penilaian buku laporan tugas akhir:

Nama Mahasiswa : Zhafira Rizqa Bennaradicta

Nomer Mahasiswa : 11512058

Judul Tugas Akhir : **BACIRO AGRI MARKET**
Pasar Pertanian di Area Perkotaan dengan Penerapan *Vertical Farming* dan *Sustainable Material* pada Bangunan

BACIRO AGRI MARKET

Agricultural Market in Urban Area with Application of Vertical Farming and Sustainable Material Uses

Kualitas pada buku laporan akhir: sedang baik baik sekali *) mohon dilingkari

Sehingga,

Direkomendasikan / tidak direkomendasikan *) mohon dilingkari

Untuk menjadi acuan produk tugas akhir.

Yogyakarta, 21 Agustus 2015

Dosen Pembimbing



Ir. Etik Mufida M.Eng

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala Puji bagi Allah SWT , yang telah melimpahkan rahmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana yang berjudul “**Baciro Agri Market**” ini sebagai langkah akhir setelah menempuh perkuliahan selama 4 tahun dan merupakan langkah awal penulis untuk menapaki jenjang selanjutnya. Shalawat dan Salam tak lupa penulis haturkan kepada jujungan kita, Nabi Muhammad SAW.

Dalam proses pembelajaran yang telah dijalankan penulis selama ini hingga terselesaikannya proyek akhir sarjana ini, penulis telah banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, dan ilmu dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:


1. Bapak **Noor Cholis Idham, S.T., M.Arch, Ph.D, IAI** selaku Ketua Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. **Ibu Etik Mufida, M.Eng**, selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih kepada ibu yang telah sabar dalam membimbing kami, serta tambahan ilmu dan pengalaman yang senantiasa ibu bagikan kepada kami selama ini, terutama selama proses penyusunan Proyek Akhir Sarjana.
3. **Bapak Handoyotomo, M.SA** selaku Dosen Penguji. Terima kasih atas bimbingan serta kritik dan saran yang telah banyak bapak berikan kepada kami sehingga kami mendapatkan banyak tambahan ilmu untuk dijadikan bahan evaluasi agar menjadi lebih baik.
4. **Ibu Johanita Anggia Rini, S.T., M.T.**, selaku koordinator PAS. Terima kasih atas informasi-informasi yang telah ibu sampaikan selama proses pelaksanaan PAS ini.
5. **Bapak/ibu Dosen Jurusan Arsitektur FTSP UII**, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang telah bapak/ibu berikan kepada kami. Semoga ilmu dan pengalaman tersebut dapat memberikan manfaat bagi kami untuk kedepannya.

6. Keluarga besar tercinta, **Eyang Kakung dan Eyang Putri, Papa dan Mama, serta Keluarga Budhe Ipung** yang senantiasa memberikan wejangan-wejangan dan semangat pembangun serta do'a yang tak pernah luput. Juga untuk adik- adik, **Dek Avy, Dek Na, Dek Ma, dan Dek Upi**, yang selalu menjadi penyemangat bagi penulis selama ini.
7. Terima kasih juga buat teman- teman seperjuangan satu bimbingan , **Aulia, Vivi, Angga, Aldy dan Fasnand**, dan teman- teman satu kelompok evaluasi, **Dara, Ara, Pamung, Fahman, dan Gladis**, Alhamdulillah, akhirnya kita bisa lulus sama- sama.
8. Terima kasih buat **Desti, Lani, Dewi, Retno, Piana Ewik, Reza, Fahman, Adin, Vita, Tyas, Izen dkk , temen-temen asisten KBB 2014, teman- teman angkatan 2011 dan kakak-kakak angkatan** yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas inspirasi, semangat, bantuan dan kerjasamanya selama menempuh pendidikan di Jurusan Arsitektur UII ini.
9. Terima kasih pula untuk semua pihak yang telah berjasa membantu, memberikan dukungan, doa, dan semangat bagi penulis selama proses penyusunan proyek akhir sarjana ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan proyek akhir sarjana ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan guna penyempurnaan Proyek Akhir Sarjana ini. Akhir kata, semoga Laporan Proyek Akhir Sarjana ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk Proyek Akhir Sarjana yang akan datang.

Wassalamualaikum wr.wb.

Yogyakarta, 6 Agustus 2015



Zhafira Rizqa Bennaradicta

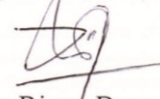
HALAMAN PERNYATAAN

Proyek Akhir Sarjana Periode Semester Genap 2014-2015

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagian dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi.

Yogyakarta, 9 Juli 2015



Zhafira Rizqa Bennaradicta

ABSTRAK

Pertambahan jumlah penduduk dengan tingkat kepadatan tinggi memicu adanya pembangunan fungsi-fungsi hunian dan komersial yang tidak terkendali. Akibatnya, lahan pertanian, yang berfungsi sebagai sarana pemenuhan kebutuhan pangan dan sumber perekonomian dijadikan sebagai area pembangunan. Berdasarkan data dari BPS DIY, sekitar 216 hektar lahan pertanian di Kota Yogyakarta telah beralih fungsi menjadi pemukiman, pertokoan, dan sebagainya. Menanggapi isu keterbatasan lahan pertanian tersebut, Pemerintah Kota Yogyakarta tengah mengembangkan konsep pertanian kota guna meningkatkan ketahanan pangan di Kota Yogyakarta. Hal inilah yang memotivasi penulis untuk merancang sebuah pasar pertanian yang terintegrasi dengan pertanian vertikal. Adapun lokasi site terpilih terletak di Baciro, yang merupakan salah satu kelurahan di kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta. Pemilihan Baciro sebagai lokasi site tersebut didasari oleh sejarah pemukiman Baciro dimana pada tahun 1920, area ini merupakan lahan pertanian yang kemudian pada tahun berikutnya hingga saat ini, telah beralih fungsi menjadi pemukiman padat penduduk. Meskipun demikian, Baciro masih memiliki beberapa potensi pertanian, seperti lokasinya yang berdekatan dengan kantor dinas pertanian, adanya lahan pertanian seluas 55.392,296 m² yang masih kurang dikelola dengan baik oleh pemerintah dan lokasinya yang berdekatan dengan Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian yang berlokasi di Jalan Kusumanegara.

Bedasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka persoalan arsitektural yang akan diselesaikan terkait perancangan pasar pertanian ini mencakup 4 persoalan, yakni **Persoalan Zonning dan Plotting Ruang** yang memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dan memperhatikan kenyamanan penghuni ruang, **Persoalan Bentuk Massa Bangunan** dengan orientasi yang merespon arah datangnya sinar matahari, **Persoalan Selubung Bangunan** yang memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dan memberikan kenyamanan ruang dengan pengaplikasian material bekas, dan **Persoalan Sistem Utilitas Pasar** yang efisien, terutama untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman melalui pemanfaatan air hujan.

Pemecahan persoalan terkait **Zonning dan Plotting Ruang** dilakukan dengan menganalisis zona ruang berdasarkan kenyamanan thermal, visual dan sirkulasi. Adapun pemecahan persoalan **Bentuk Massa Bangunan** dilakukan dengan menganalisis orientasi dan kemiringan fasad bagian utara (sinar matahari lebih lama berada pada sisi utara) dengan menggunakan software ecotect untuk memperoleh hasil yang optimal guna memenuhi kebutuhan sinar matahari bagi tanaman. Selain itu, pemecahan terkait persoalan **Selubung Bangunan** dilakukan dengan menganalisis rangkaian selubung yang diintegrasikan dengan sistem penanaman, sehingga selain berfungsi sebagai perlindungan terhadap radiasi matahari, juga dapat dimanfaatkan sebagai area tanam yang produktif. Terakhir, terkait pemecahan persoalan **Utilitas Bangunan** dilakukan dengan menganalisis sistem penanaman dan sistem yang terdapat di area pasar sehingga efisien dari segi penggunaan air.

Bedasarkan proses pemecahan persoalan yang dilakukan, maka diperoleh hasil rancangan pasar pertanian dimana pasar pertanian terbagi dalam 4 zona utama, yakni zona pertanian yang terletak pada sisi utara, zona komersial pada sisi selatan, zona fasilitas penunjang pada sisi timur, dan zona servis pada sisi barat. Adapun orientasi yang optimal yakni orientasi 0° dengan kemiringan fasad 60°. Selubung bangunan pada sisi utara didesain dengan penutup transparan sedangkan sisi selatan terdiri dari louver dan area tanam terbuka yang tersusun dari rangka baja dan material bekas. Untuk sistem utilitas yang digunakan mencakup sistem aquaponik terpusat, sistem pengolahan limbah cair, dan sistem penampungan air hujan.

Sebelum diperoleh hasil rancangan final, terlebih dahulu dilakukan evaluasi dengan menggunakan *software sun study archicad*. Melalui hasil evaluasi tersebut diperoleh kesimpulan bahwa pada tanggal 21 Desember pukul 09.00-15.00, sinar matahari optimal mengenai bagian selubung bangunan pada fasad bagian utara dan kurang optimal mengenai area tanam di dalam bangunan. Oleh karena itu, area tanam ditambahkan pada selubung bagian utara dan penggunaan lantai grating (lantai baja berlubang) agar sinar matahari dapat diteruskan dari lantai 3 hingga lantai dasar.

Kata Kunci: Pasar Pertanian, Pertanian Vertikal, Material Bekas, Kenyamanan Pengguna Ruang, Persyaratan Tumbuh Tanaman.

ABSTRACT

The number of people with higher density levels causes the development of residential and commercial functions that are not controlled. As a result, agricultural land, which serves as a means of fulfilling the needs of food and a source of economic used as development area. Based on data from BPS DIY, approximately 216 hectares of agricultural land in the city of Yogyakarta has been converted into a residential, shopping, and so on. Responding to the issue of the limitations of the agricultural land, Yogyakarta City Government is developing the concept of urban agriculture to improve food security in the city of Yogyakarta. This is what motivated the author to design an integrated agricultural market with vertical farming. As for the location of the selected site is located in Baciro, which is one of the villages in the district Gondokusuman, Yogyakarta. The Election of Baciro as the site location is based on the history of the settlement of Baciro where in 1920, this area is agricultural land which are then in the following year to the present, has been converted as densely populated. Nevertheless, Baciro still have some agricultural potential, such as its location adjacent to the Department of Agriculture, and then there is a farming area of 55392.296 m² which is poorly-maintained by the government. Another reason, Its location also adjacent to the Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian, located at Kusumanegara street.

Based on the background and the issues above, the architectural problem that will be solved related to the design of the agricultural market include four problem, namely the problem of **Zonning and Plotting of Space** that fulfill the requirements growing crops and attention to the comfort of occupant, and then the problem of **Building Form** with an orientation that responds to the direction of the sunlight. Another problem is the problem of **Building Envelope** that fulfill the requirements of growing crops and provide space comfort with the application of waste materials, and the last problem is about the **Utilities System** that are efficient, mainly to fulfill the nutritional needs of plants through the use of rainwater.

The Problem Solving related **Zonning and Plotting of Space** was done by analyzing the zone based on thermal comfort, visual comfort and circulation comfort. As for solving the problem of **Building Form** is done by analyzing the orientation and inclination of the north facade (sun longer be on the north side) by using **ecotect software** to obtain optimal results in order to fulfill the needs of sunlight for plants. Moreover, The Problem Solving of **Building Envelope** is done by analyzing an arrangement of envelope which are integrated with the planting system, so that in addition to functioning as a protection against solar radiation, can also be used as a productive planting area. Finally, related to problem solving of Building Utilities is done by analyzing cropping systems and systems that are efficient in terms of water use.

Based on the problem-solving process that is done, the obtained result of the design of agricultural markets where agricultural markets are divided into four main zones, namely the agricultural zone located on the north side, the commercial zone on the south side, the zone of supporting facilities on the east side, and the service zone on the west side. The optimal orientation is the orientation of 0 ° with 60 ° tilt for north facade. On the north side of the building envelope is designed with a transparent cover, while the southern side consists of louvers and open planting area that is composed of steel frame and waste materials. For a utility system that is used include centralized aquaponics system, wastewater treatment systems, and rainwater harvesting systems.

Before the design final result, previously the design is evaluated by the sun study ArchiCAD Software. Through the results of this evaluation obtained by conclusion that on December 21 at 09.00-15.00, optimal sunlight is on the part of the building envelope on the facade of the north and less optimal sunlight regarding the planting area in the building. Therefore, the planting area was added to the northern part of the envelope and the use of floor gratings (perforated steel floor) so that the sun can be transmitted from the third floor to the ground floor.

Keyword: *Agri-Market, Vertical Farming, Waste Material, User Comfort, Requirements of Growing Crops*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
CATATAN DOSEN PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Motivasi Perancangan	1
1.2 Latar Belakang Permasalahan	3
1.2.1 Kepadatan Penduduk dan Penggunaan Lahan Pertanian di DIY	3
1.2.2 Kepadatan Pemukiman di Baciro	5
1.2.3 Sejarah Perkembangan Pemukiman dan Lahan Hijau Kawasan Baciro	7
1.2.4 Perkembangan Pertanian Kota di Kota Yogyakarta dan Kegiatan Rutin Pasar Pertanian	10
1.2.5 Perkembangan Pertanian dengan Metode Hidroponik di Yogyakarta	12
1.2.6 Keberadaan Pasar Sayuran Sehat di Yogyakarta.....	13
1.2.7 Penggunaan Material Bangunan Berkelanjutan sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan, Penghematan Energi dan Pengurangan Sampah.	14
1.3 Rumusan Permasalahan.....	15
1.3.1 Permasalahan Umum.....	15
1.3.2 Permasalahan Khusus	16
1.4 Tujuan dan Sasaran.....	16
1.4.1 Tujuan.....	16
1.4.2 Sasaran.....	16
1.5 Metode Perancangan	16
1.5.1 Tahapan Penelusuran Masalah	18
1.5.2 Tahapan Penyelesaian Masalah	20
1.5.3 Tahapan Evaluasi Desain.....	20
1.6 Kerangka Pemikiran	23
1.7 Keaslian Penulisan.....	24
BAB II PENELUSURAN PERSOALAN	26
2.1 Kajian Konteks	26
2.1.1 Peta Problematika Non Arsitektural	26
2.1.2 Pemilihan Lokasi Site	27
2.1.3 Ukuran dan kondisi Site	28
2.1.4 Data iklim	30

2.1.5	Peta Sarana dan Prasarana Kawasan Baciro	33
2.1.6	Regulasi Bangunan Terkait.....	34
2.2	Kajian Tipologi Pasar	34
2.2.1	Pasar	34
2.2.2	Macam Pasar.....	35
2.2.3	Kebutuhan Ruang Pasar.....	37
2.2.4	Pasar Pertanian	39
2.2.5	Standar dan Kriteria Rancangan Pasar	41
2.2.6	Preseden Bangunan Pasar	52
2.3	Kajian Tema	62
2.3.1	Kajian Tema Sustainable Material (Material Bangunan Berkelanjutan).....	62
2.3.2	Kajian Tema Pertanian Kota (Urban Agriculture).....	70
2.4	Identifikasi Persoalan	91

BAB III PEMECAHAN PERSOALAN PERANCANGAN93

3.1	Pemecahan Persoalan Tata Ruang.....	93
3.1.1	Analisis Kegiatan Pengguna	93
3.1.2	Analisis Kebutuhan Ruang Pasar	94
3.1.3	Property Size	97
3.1.4	Hubungan Ruang dan Organisasi Ruang.....	99
3.1.5	Analisis Zonning dan Plotting Ruang.....	100
3.2	Pemecahan Persoalan Bentuk Massa Bangunan	108
3.2.1	Analisis Orientasi Bangunan yang Dapat Mereduksi Radiasi Sinar Matahari dan Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman.....	109
3.2.2	Analisis Bentuk Massa Bangunan dengan Simulasi Ecotect.....	110
3.2.3	Konsep Rancangan Bentuk Massa Bangunan Pasar Pertanian.....	115
3.3	Pemecahan Persoalan Selubung Bangunan	117
3.3.1	Analisis Selubung Bangunan yang Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman 117	
3.3.2	Analisis Selubung Bangunan Untuk Kenyamanan Pengguna (Reduksi Efek Radiasi Pada Fasad Bagian Selatan).....	117
3.3.3	Analisis Selubung yang Memanfaatkan Material Bekas untuk Elemen Arsitektural dan Media Penanaman.....	118
3.3.4	Konsep Selubung Bangunan Pasar Pertanian	120
3.4	Analisis Sistem Utilitas Bangunan	122
3.4.1	Sistem Utilitas untuk Nutrisi Tanaman dan Kebutuhan Air Pasar	122
3.4.2	Tata ruang Area Penanaman.....	126

BAB IV RANCANGAN SKEMATIK DAN EVALUASI RANCANGAN128

4.1	Rancangan Skematik	128
4.1.1	Rancangan Skematik Site Plan.....	128
4.1.2	Rancangan Skematik Denah	129
4.1.3	Rancangan Skematik Bentuk Bangunan	130
4.1.4	Rancangan Skematik Selubung Bangunan	131
4.1.5	Rancangan Skematik Sistem Struktur	132
4.1.6	Rancangan Skematik Sistem Utilitas	133
4.1.7	Rancangan Skematik Layout Area Tanam.....	134

4.1.8 Rancangan Skematik Akses Difabel dan Keselamatan Bangunan	137
4.2 Evaluasi Desain	138
4.2.1 Evaluasi Penyinaran Matahari Pada Fasad Bagian Utara untuk Kebutuhan Tumbuh Tanaman.....	138
4.2.2 Evaluasi Perlindungan Terhadap Sinar Matahari Pada Fasad Bagian Selatan .	142

BAB V PENGEMBANGAN RANCANGAN145

5.1 Rancangan Site Plan	145
5.2 Rancangan Tata Ruang Bangunan.....	146
5.2.1 Tata Ruang dan Sirkulasi pada Bangunan	146
5.2.2 Sistem Perawatan Area Tanam dan Distribusi Hasil Pertanian.	148
5.3 Rancangan Selubung Bangunan	149
5.4 Rancangan Sistem Struktur.....	153
5.5 Rancangan Sistem Utilitas	154
5.5.1 Rancangan Sistem Air Hujan	154
5.5.2 Rancangan Sistem Pengolahan Limbah Cair dan Padat	155
5.5.3 Rancangan Sistem Distribusi Nutrisi Tanaman	156
5.6 Rancangan Barrier Free	158
5.7 Rancangan Keselamatan Bangunan	159
5.7.1 Sistem Keselamatan Pasif	159
5.7.2 Sistem Keselamatan Bangunan Aktif.....	160
5.8 Rancangan Layout Area Tanam.....	162
5.9 Rancangan Detail Arsitektural Khusus	164

BAB VI EVALUASI RANCANGAN.....166

6.1 Evaluasi Konsep Fungsi dan Tata Ruang Pada Bangunan	166
6.2 Evaluasi Detail Selubung Bangunan Terutama yang Berhubungan dengan Area Penanaman.....	168
6.2.1 Detail Selubung Bangunan Sisi Selatan.....	168
6.2.2 Detail Selubung Bangunan Sisi Utara.....	169
6.3 Sistem Penyaluran Nutrisi.....	171

DAFTAR PUSTAKA173

LAMPIRAN175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.1	Alih fungsi lahan pertanian menjadi perumahan	2
Gambar 1.1.2	Perkembangan Pemukiman Baciro pada Tahun 1920-2014	2
Gambar 1.2.1	Grafik Rumah Tangga Usaha Pertanian 2003 dan 2013	5
Gambar 1.2.2	Peta Rencana Pola Ruang Dan Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang Kelurahan Baciro Berdasarkan Perwal No. 25 Tahun 2013	6
Gambar 1.2.3	Peta Rencana Pola Ruang Dan Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang Kelurahan Semaki dan Muja- Muju Berdasarkan Perwal No. 25 Tahun 2013 ...	6
Gambar 1.2.4	Basic Map Persebaran Area Pemukiman di Baciro	7
Gambar 1.2.5	Perkembangan Pemukiman Baciro pada Tahun 1920-2014	8
Gambar 1.2.6	Figure Ground yang menunjukkan minimnya lahan hijau kawasan Baciro Saat ini	8
Gambar 1.2.7	Suasana Ladang Saat Pekan Flori dan Fauna 2013 (atas) dan Suasana Ladang Saat ini (bawah)	9
Gambar 1.2.8	Basic Map Potensi Pertanian di sekitar Baciro	10
Gambar 1.2.9	Kegiatan Bazar Pertanian di Balai Kota	11
Gambar 1.2.10	Hidroponik di lingkungan Kodim 0734 Yogyakarta	11
Gambar 1.2.11	Isu	12
Gambar 1.2.12	Komunitas Hidroponik Jogja	13
Gambar 1.2.13	Hidroponik skala Komersial di Yogyakarta (Lembah Desa Resto (Kiri) dan Green House di Prambanan (Kanan))	13
Gambar 1.2.14	Pasar Organik Milas (kiri dan tengah), Warung Pak Tani (kanan)	14
Gambar 1.5.1	Diagram Proses Penelusuran Masalah William Pena	17
Gambar 1.6.1	Kerangka Pemikiran	23
Gambar 2.1.1	Peta Problematika Perancangan Pasar di Baciro	26
Gambar 2.1.2	Peta Lokasi	27
Gambar 2.1.3	Lokasi Site	27
Gambar 2.1.4	Kondisi Jalan Sekita Site	28
Gambar 2.1.5	Alur Sirkulasi Sekitar Site	28
Gambar 2.1.6	Kondisi Site	29
Gambar 2.1.7	Ukuran Site	29
Gambar 2.1.8	Suhu Udara Min dan Maks Sepanjang Tahun	30
Gambar 2.1.9	Kelembaban udara maks. dan min Sepanjang Tahun	30
Gambar 2.1.10	Curah hujan Sepanjang Tahun	31
Gambar 2.1.11	Kecepatan Angin Sepanjang Tahun	31
Gambar 2.1.12	Sun Chart Yogyakarta	32
Gambar 2.1.13	Peta Sarana dan Prasarana Kawasan Baciro	33
Gambar 2.1.14	Sarana dan Prasarana Sekitar Lokasi Site	33
Gambar 2.2.1	Konsep Pasar Petani di Amerika	40
Gambar 2.2.2	Pasar Petani di berbagai belahan dunia	41
Gambar 2.2.3	Standar Ukuran Ruang untuk Sirkulasi pada Area Toko/Pasar	42
Gambar 2.2.4	Kebutuhan Ruang Sirkulasi Pasar Pertanian di Baciro	43
Gambar 2.2.5	Standar Ukuran Area Jual	44
Gambar 2.2.6	Standar Dimensi Kendaraan	44
Gambar 2.2.7	Standar Pola Ruang dan Sirkulasi Parkir	45
Gambar 2.2.8	Standar Ruang Parkir untuk Difable	45
Gambar 2.2.9	Area Bongkar Muat Barang	45

Gambar 2.2.10 Standar Ukuran dan Kebutuhan Ruang Toilet	46
Gambar 2.2.11 Standar Layout Ruang Kantor.....	47
Gambar 2.2.12 Standar Dimensi Furnitur Ruang Kantor	47
Gambar 2.2.13 Pasar Johar Semarang	52
Gambar 2.2.14 Skema Layer Bangunan Pasar.....	53
Gambar 2.2.15 Kolom Cendawan.....	53
Gambar 2.2.16 Atap Pasar	54
Gambar 2.2.17 Denah Pasar Johar.....	54
Gambar 2.2.18 Suasana Pasar Johar 1938-1942.....	55
Gambar 2.2.19 Ketinggian Los Pasar	55
Gambar 2.2.20 Milwaukee Public Market.....	56
Gambar 2.2.21 Interior bangunan Pasar	56
Gambar 2.2.22 Denah Lantai 1	57
Gambar 2.2.23 Denah Lantai 2	58
Gambar 2.2.24 Casablanca Market Square.....	59
Gambar 2.2.25 Konsep Pola Girih pada Selubung Bangunan	59
Gambar 2.2.26 Diagram Komponen dari Selubung Bangunan Pasar.....	60
Gambar 2.2.27 Denah Pasar Siang dan Malam	60
Gambar 2.2.28 Diagram Sistem Pengumpulan Air Hujan dan Penghawaan Pasif Bangunan	61
Gambar 2.2.29 Denah Pasar.....	62
Gambar 2.2.30 Suasana Pasar (Kiri) dan Proses Konstruksi(Kanan).....	62
Gambar 2.3.1 Pemanfaatan bahan bekas sebagai material bangunan.....	69
Gambar 2.3.2 Botol dan material bekas lainnya sebagai elemen penyusun dinding dan pot tanaman hidroponik.....	70
Gambar 2.3.3 Konsep pertanian kota secara konvensional (kiri) dan sistem hidroponik (kanan).....	70
Gambar 2.3.4 Bercocok tanam di lahan sempit dengan sistem penanaman vertikal (kiri) dan bertanam di dalam ruangan dengan alat dan bahan yang sederhana (kanan).....	71
Gambar 2.3.5 Bercocok tanam di dalam ruangan dengan metode yang lebih kompleks	71
Gambar 2.3.6 Contoh Desain Rumah Tanam	74
Gambar 2.3.7 Sistem FolkeWall.....	75
Gambar 2.3.8 Sistem Fitoremediasi.....	76
Gambar 2.3.9 Berbagai macam metode pertanian secara hidroponik	77
Gambar 2.3.10 Media tanam rockwool, Clay, Cocopeat dan Horticultubes.....	78
Gambar 2.3.11 Sistem Run to Waste	79
Gambar 2.3.12 Sistem NFT	80
Gambar 2.3.13 Berbagai Susunan Penanaman dengan Sistem NFT	80
Gambar 2.3.14 Sistem Aeroponik.....	81
Gambar 2.3.15 Sistem Pasang Surut.....	81
Gambar 2.3.16 Sistem Irigasi Tetes.....	82
Gambar 2.3.17 Akuaponik Pasang Surut (ebb & flow) Sederhana 1. bak ikan 2. pompa air 3. bak tanam 4. auto siphon 5. media tanam 6. Penyangga.....	83
Gambar 2.3.18 Akuaponik dengan Sistem Deep Water Culture	83
Gambar 2.3.19 Akuaponik dengan Sistem NFT	84
Gambar 2.3.20 UVI Aquaponic System	84
Gambar 2.3.21 Ukuran dan Kebutuhan Ruang untuk Penanaman Aquaponik.....	85
Gambar 2.3.22 Ferme Darwin	86
Gambar 2.3.23 Interior Bangunan	86
Gambar 2.3.24 Denah Lantai 3	87
Gambar 2.3.25 Denah Lantai 2	87

Gambar 2.3.26 Denah Lantai 1	87
Gambar 2.3.27 Eco-Laboratory	88
Gambar 2.3.28 Sistem Elektrikal dengan Tenaga Angin dan Surya.....	88
Gambar 2.3.29 Sistem Pengolahan Air Hujan dan Limbah untuk Pertanian dan Kebutuhan Hunian	89
Gambar 2.3.30 Pendinginan Pasif pada Bangunan dengan Sistem <i>Earth tube</i>	89
Gambar 2.4.1 Diagram Persoalan Arsitektural	91
Gambar 3.1.1 Analisis Kegiatan Pengguna Ruang	94
Gambar 3.1.2 Hubungan Ruang Pasar	99
Gambar 3.1.3 Organisasi Ruang Pasar Pertanian Baciro.....	99
Gambar 3.1.4 Zonning ruang berdasarkan kenyamanan thermal.....	101
Gambar 3.1.5 Zonning untuk Pencahayaan alami dan Kebutuhan Persyaratan Tumbuh Tanaman	102
Gambar 3.1.6 Alternatif Zonning Ruang untuk Pencahayaan Alami dan Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman	103
Gambar 3.1.7 Zonning untuk Kenyamanan Sirkulasi.....	104
Gambar 3.1.8 Akses Menuju Basement.....	105
Gambar 3.1.9 Rancangan Zonning Pasar Pertanian.....	106
Gambar 3.1.10 Zonning Ruang secara vertikal	107
Gambar 3.1.11 Alternatif Zonning.....	108
Gambar 3.2.1 Alternatif orientasi bangunan dengan bentuk massa yang dapat meminimalkan radiasi sinar matahari.....	109
Gambar 3.2.2 Orientasi bangunan yang dapat mengoptimalkan pencahayaan untuk kebutuhan tumbuh tanaman	110
Gambar 3.2.3 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 90° (Orientasi 0° (1), Orientasi 20° (2), Orientasi 340° (3), Orientasi 15° (4)).....	111
Gambar 3.2.4 Kemiringan fasad berdasarkan sudut jatuh sinar matahari.....	112
Gambar 3.2.5 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 65° (Orientasi 0° (1), Orientasi 340° (2), Orientasi 15° (3)).....	113
Gambar 3.2.6 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 60° (Orientasi 0° (1), Orientasi 340° (2), Orientasi 15° (3)).....	114
Gambar 3.2.7 Orientasi dan Bentuk Massa Pasar Pertanian.....	115
Gambar 3.2.8 Simulasi Penyinaran pada Fasad Bagian Selatan.....	116
Gambar 3.2.9 Lebar Shading pada Fasad Bagian Selatan untuk Waktu Tengah Hari	116
Gambar 3.3.1 Contoh Alternatif Desain Ventilasi Green House	117
Gambar 3.3.2 Alternatif Pemecahan Persoalan Fasad Bagian Selatan.....	118
Gambar 3.3.3 Berbagai susunan material bekas untuk wada, h tanam.....	119
Gambar 3.3.4 Gambar Potongan.....	120
Gambar 3.3.5 Alternatif Desain Selubung Fasad Bagian Selatan	120
Gambar 3.3.6 Sketsa konsep area pertanian sisi selatan bangunan	121
Gambar 3.4.1 Sistem Penanaman yang Digunakan untuk Pertanian Vertikal.....	122
Gambar 3.4.2 Skema Sistem Penanaman Aquaponik.....	123
Gambar 3.4.3 Skema Pengumpulan Air Hujan.....	124
Gambar 3.4.4 Skema Grey Water	125
Gambar 3.4.5 Skema Sistem Air Bersih dan Kebutuhan Nutrisi Tanaman.....	125
Gambar 3.4.6 Bak Nutrisi pada satu sisi area tanam	126
Gambar 3.4.7 Bak Nutrisi di Tengah	126
Gambar 3.4.8 Bak Nutrisi di dua sisi	127
Gambar 4.1.1 Gambar Site Plan	128

Gambar 4.1.2 Denah Lantai Basement dan Lantai 1	129
Gambar 4.1.3 Denah Per Lantai.....	130
Gambar 4.1.4 Orientasi bangunan menghadap arah utara selatan dengan kemiringan 0°	130
Gambar 4.1.5 Kemiringan 60° pada fasad bagian utara (kanan)	131
Gambar 4.1.6 Selubung Bangunan Sisi Utara	131
Gambar 4.1.7 Detail Selubung Bangunan Lantai 2 Pada Fasad Bagian Selatan	132
Gambar 4.4.1.8 Sistem Struktur Bangunan	133
Gambar 4.1.9 Sistem Utilitas Pada Area Basement.....	134
Gambar 4.1.10 Sistem Utilitas Secara Vertikal	134
Gambar 4.1.11 Layout Area Tanam Pada Lantai 1,2, dan 3.....	136
Gambar 4.1.12 Penempatan Tanaman Pada Bangunan	137
Gambar 4.1.13 Akses Difable dan Keselamatan Bangunan	137
Gambar 4.1.14 Sarana Parkir untuk Difable.....	138
Gambar 4. 2.1 Sun Study Fasad Utara 21 Juni Kemiringan 60°.....	139
Gambar 4.2.2 Sun Study Fasad Utara 22 Desember Kemiringan 60°.....	140
Gambar 4.2.3 Sun Study Fasad Utara 21 Juni Kemiringan 55°.....	141
Gambar 4. 2.4 Sun Study Fasad Utara 22 Desember Kemiringan 55°.....	141
Gambar 4.2.5 Gambar 4.2.6 Sun Study Fasad Selatan 21 Juni	143
Gambar 4.2.7 Sun Study Fasad Selatan 22 Desember.....	144
Gambar 5.1.1 Sirkulasi Pada Site	145
Gambar 5.1.2 Tata Letak Vegetasi dan Elemen Lansekap	146
Gambar 5.2.1 Denah Bangunan Pasar Pertanian	147
Gambar 5. 3.1 Rancangan Selubung Sisi Utara dan Selatan	150
Gambar 5. 3.2 Alternatif Rancangan Selubung dan Area Tanam Sisi Utara.....	151
Gambar 5.3.3 Area Tanam di Bagian Belakang Selubung pada Fasad Bagian Utara Bangunan	151
Gambar 5. 3.4 Alternatif Rancangan Fasad Bagian Selatan.....	152
Gambar 5.3.5 Rancangan Selubung pada Fasad Bagian Selatan.....	152
Gambar 5. 3.6 Respon terhadap Sinar Matahari melalui Penggunaan Louver	153
Gambar 5.5.1 Syphonic System dengan 1 Pipa Tegak	154
Gambar 5.5.1 Syphonic System dengan 1 Pipa Tegak	154
Gambar 5.5.2 Bagan Pengolahan Air Hujan.....	154
Gambar 5.5.3 Sistem Pemanfaatan Air Hujan pada Bangunan.....	154
Gambar 5.5.4 Sistem Pengolahan Limbah Cair pada Bangunan.....	154
Gambar 5.5.5 Distribusi Nutrisi.....	154
Gambar 5.6.1 Parkir Difable.....	153
Gambar 5.6.2 Ramp Difable.....	158
Gambar 5.6.3 Toilet Difable	153
Gambar 5.6.4 Fasilitas Difable pada Bangunan.....	159
Gambar 5.7.1 Posisi Tangga Darurat pada Sisi barat dan Timur Bangunan	153
Gambar 5.7.2 Akses Evakuasi Darurat pada Setiap Lantai.....	160
Gambar 5.7.3 Akses Keselamatan Pada Area Groundfloor.....	153
Gambar 5.7.4 Posisi Hidran Pilar, Hidran Box dan Sprinkler pada Lantai Dasar	161
Gambar 5.7.5 Posisi Sprinkler dan Hidran Box pada setiap Lantai	153
Gambar 5.8.1 Layout Area Tanam Lantai 2 dan Lantai 3.....	163
Gambar 5.8.2 Area Tanam pada Lantai 1 dengan Kebutuhan Listrik untuk Pompa Nutrisi dan Kebutuhan Keran Air	153
Gambar 5.9.1 Frame Botol Bekas dengan Susunan Menyerupai Jalusi.....	164
Gambar 5.9.2 Pagar untuk Tempat Penanaman dengan Media Kaleng Bekas.....	153

Gambar 6. 1.1 Pembagian Area Jual Berdasarkan Cara Penjualan yang dilakukan	166
Gambar 6.1.2 Zonning Area Jual Berdasarkan Jenis Barang yang Dijual	167
Gambar 6.2.1 Detail Selubung Bagian Selatan.....	168
Gambar 6.2.2 Sistem Penyaluran Air Hujan pada Lantai Bangunan.....	168
Gambar 6.2.3 Susunan tanaman pada pagar yang dapat diganti dengan material tertentu yang sesuai	169
Gambar 6.2.4 Selubung Bagian Utara dengan Rangkaian Area Tanam dengan Pipa Paralon	170
Gambar 6.2.5 Rangka Tanam pada Selubung Bangunan	170
Gambar 6.2.6 Gambar Detail Tiap Sisi Area Penanaman	171
Gambar 6.3.1 Diagram Alur Nutrisi	172

DAFTAR TABEL

Tabel 1.2.1 Kepadatan Penduduk DIY dari Tahun 2007-2012	4
Tabel 1.2.2 Penggunaan Lahan Pertanian DIY dari Tahun 2010-2012.....	4
Tabel 2.1.1 Peraturan KDB, KLB, KDH dan Ketinggian Bangunan Kota Yogyakarta Berdasarkan PERDA RTRW No. 20 Tahun 2010.....	34
Tabel 2.2.1 Kebutuhan Ruang Pasar Berdasarkan Penggolongan Kelas	37
Tabel 2.2.2 Kriteria berdasarkan Aspek Arsitektur Kota.....	48
Tabel 2.2.3 Kriteria berdasarkan Standar Fungsional	49
Tabel 2.2.4 Kriteria berdasarkan Penciptaan Karakter Lokal	51
Tabel 2.3.1 Penggolongan bahan bangunan berdasarkan penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya	63
Tabel 2.3.2 Tabel Kadar Mutu Ekologis.....	65
Tabel 2.3.3 <i>Embodied Energy</i> Bahan	66
Tabel 2.3.4 Masa Pakai Bagian- Bagian Bangunan.....	67
Tabel 2.3.5 Dimensi Ruang untuk Tangki dan Penanaman.....	84
Tabel 3.1.1 Tabel Analisis Kebutuhan Ruang	94
Tabel 3.1.2 Asumsi Besaran Ruang	97
Tabel 3.1.3 Tabel Zonning Kenyamanan Thermal Berdasarkan Tingkat Aktivasnya.....	100
Tabel 3.3.1 Tabel Perbandingan Susunan Botol Terhadap Efek Thermal, Pencahayaan dan Privasi	118

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Motivasi Perancangan

Proyek Akhir Sarjana (PAS) bukanlah langkah akhir studi. Melalui Proyek Akhir Sarjana inilah pembelajaran secara lebih konkret terjadi. Proyek Akhir Sarjana merupakan langkah awal pembelajaran untuk memahami permasalahan yang terdapat di masyarakat dan lingkungannya secara nyata dan intensif untuk kemudian dicarikan solusi- solusinya. Diharapkan melalui Proyek Akhir Sarjana ini dapat diperoleh solusi- solusi baru melalui ide- ide desain yang tepat guna dengan memperhatikan aspek- aspek bangunan berkelanjutan sehingga memberikan manfaat dari segala aspek baik sosial, ekonomi maupun lingkungan.

Salah satu permasalahan perkotaan yang terjadi di Indonesia dewasa ini adalah permasalahan kepadatan penduduk. Peningkatan kepadatan penduduk tersebut kemudian memicu adanya pembangunan fungsi- fungsi hunian dan komersial yang tidak terkendali untuk memenuhi kebutuhan warga akan hunian dan pemenuhan kebutuhan lainnya. Akibatnya, area- area perkebunan dan persawahan, yang berfungsi sebagai sarana pemenuhan kebutuhan pangan warga dan sumber perekonomian warga kemudian dijadikan sebagai area perumahan. Sebuah riset yang dilakukan FAO dan NASA bahwa pada tahun 2050 diperkirakan hampir 80% dari populasi dunia akan tinggal di pusat-pusat perkotaan dan diperkirakan 109 hektar lahan baru akan diperlukan untuk lahan pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan dengan sistem pertanian tradisional.

Kepadatan penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta menurut Badan Pusat Statistik, mengalami peningkatan dari tahun 2010 dengan kepadatan penduduk 1.085 jiwa/km² meningkat menjadi 1.103 jiwa/km² pada tahun 2012. Sementara itu, penggunaan lahan pertanian di kota Yogyakarta mengalami penurunan dari 76,54% pada tahun 2010 menjadi 76,46% pada tahun 2012 dan peningkatan penggunaan lahan bukan pertanian (yang difungsikan sebagai jalan, perumahan, perkantoran, dan sebagainya) dari 23,46% pada tahun 2010 menjadi 23,54% pada tahun 2012. Lahan pertanian seluas 200 hektar di Daerah Istimewa Yogyakarta setiap tahunnya beralih fungsi menjadi pemukiman (www.konsumenproperti.com,2011)

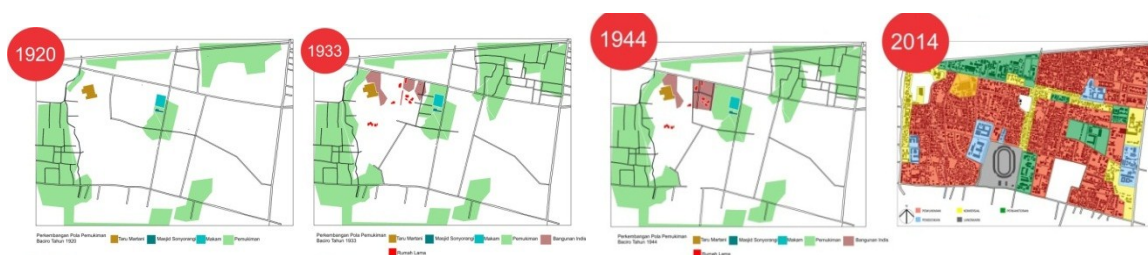


Gambar 1.1.1 Alih fungsi lahan pertanian menjadi perumahan

Sumber: Dokumentasi stupa 7 dan google.search

Baciro, salah satu kelurahan di kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan salah satu kawasan yang didominasi oleh area pemukiman dengan tingkat kepadatan tinggi (Berdasarkan PERWAL No.25 Tahun 2013). Kelurahan ini memiliki luas area 1,06 km² dengan jumlah penduduk ±12.150 jiwa (kepadatan penduduk 114,62 ha/jiwa).

Menurut sejarah perkembangan pemukimannya, kawasan Baciro memiliki sejarah pemukiman yang semakin berkembang dan berubah seiring dengan perkembangan waktu. Awal perkembangan pemukiman Baciro diawali pada tahun 1920 yang pada awalnya hanya terdiri dari beberapa rumah dan di dominasi oleh lahan pertanian dan ladang. Kemudian seiring berkembangnya waktu, dengan penambahan jumlah penduduk, menyebabkan area lahan pertanian dan ladang tersebut menjadi berkurang, bahkan hilang dan berkembang menjadi area pemukiman padat penduduk hingga saat ini.



Gambar 1.1.2 Perkembangan Pemukiman Baciro pada Tahun 1920-2014

Sumber: Analisis Kelompok Stupa 7, 2014

Oleh karena itu, dengan menanggapi isu yang berkembang dewasa ini dan berdasarkan hasil survey yang dilakukan penulis pada kawasan Baciro, maka penulis termotivasi untuk menerapkan konsep pertanian vertikal di kawasan ini sebagai salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan warga yang semakin meningkat seiring penambahan jumlah penduduk dengan lahan pertanian yang semakin terbatas.

Menurut pengertiannya, sistem pertanian secara vertikal ini merupakan praktek budidaya tanaman hidup di dalam rumah kaca gedung pencakar langit atau pada permukaan vertikal miring. Proyek pertanian vertikal modern pertama kali diperkenalkan pada tahun 1999 oleh Dickson Despommier, seorang professor Kesehatan Lingkungan dan Mikrobiologi di Colombia University, New York, Amerika Serikat. Selain sebagai salah satu solusi dari keterbatasan lahan pertanian, terutama di daerah perkotaan, sistem pertanian vertikal ini juga memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu memiliki ketahanan terhadap perubahan iklim dan cuaca yang mempengaruhi panen, penghematan energi dan bahan bakar untuk proses distribusi hasil panen, serta dapat ditanam beranekaragam tanaman pangan pada setiap tingkat dalam satu bangunan sehingga hasil produksi pangan akan diperoleh secara kontinu (berkelanjutan).

Di samping konsep pertanian vertikal ini, yang tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pangan warga namun juga dapat memberikan peluang usaha, meningkatkan perekonomian warga, dan memberikan kemudahan akses bagi warga untuk memperoleh kebutuhan pangan maka diperlukan sebuah ruang sebagai sarana jual beli hasil pertanian tersebut melalui pembangunan pasar pertanian.

Konsep pasar pertanian yang akan dikembangkan dikawasan ini, menggabungkan konsep pertanian vertikal di dalam bangunan dan konsep *sustainable material*, yakni memanfaatkan material- material lokal dalam proses pembangunannya serta material-material bekas yang masih dapat digunakan sebagai elemen pelengkap selubung bangunan sebagai bentuk kepedulian terhadap upaya pelestarian lingkungan, penghematan energi dan pengurangan sampah serta penerapan prinsip bangunan berkelanjutan.

1.2 Latar Belakang Permasalahan

1.2.1 Kepadatan Penduduk dan Penggunaan Lahan Pertanian di DIY

Kepadatan penduduk DIY secara garis besar mengalami peningkatan pada tahun 2010 hingga 2012, dari 1.085 jiwa/km² menjadi 1.103 jiwa/km².

Tabel 1.2.1 Kepadatan Penduduk DIY dari Tahun 2007-2012

Kepadatan Penduduk menurut Kabupaten/Kota di D.I. Yogyakarta
The Population Density by Regency/City in D.I. Yogyakarta
 2007 - 2012

Kabupaten/Kota <i>Regency/City</i>	Luas/Area <i>(Km2)</i>	Kepadatan Penduduk/ <i>The Population Density</i> <i>(jiwa / km2)</i>					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
		Kulonprogo	586,27	656	658	661	663
Bantul	506,85	1.722	1.748	1.774	1.798	1.818	1.831
Gunungkidul	1.485,36	455	455	455	455	456	461
Sleman	574,82	1.801	1.835	1.870	1.902	1.926	1.939
Yogyakarta	32,5	12.056	12.024	11.990	11.958	12.017	12.123
DIY	3.185,80	1.054	1.065	1.076	1.085	1.095	1.103

Sumber : Estimasi Penduduk berdasarkan SP 2010
 Source : Population Estimation base for The 2010 Population Census
 Ket./Note : *) Angka sementara/Preliminary figures

Sumber: Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta (bps.go.id)

Luas lahan pertanian mengalami penurunan pada tahun 2010-2012, dari 76,5% menjadi 75,4% sementara lahan bukan pertanian mengalami peningkatan pada tahun yang sama yakni dari 23,5% menjadi 24,6%. Selama periode 2006-2012 luas lahan sawah di DIY setiap tahun berkurang sebanyak 216 hektar dan dikonversikan menjadi pemukiman, pabrik, pertokoan dan lainnya.

Tabel 1.2.2 Penggunaan Lahan Pertanian DIY dari Tahun 2010-2012

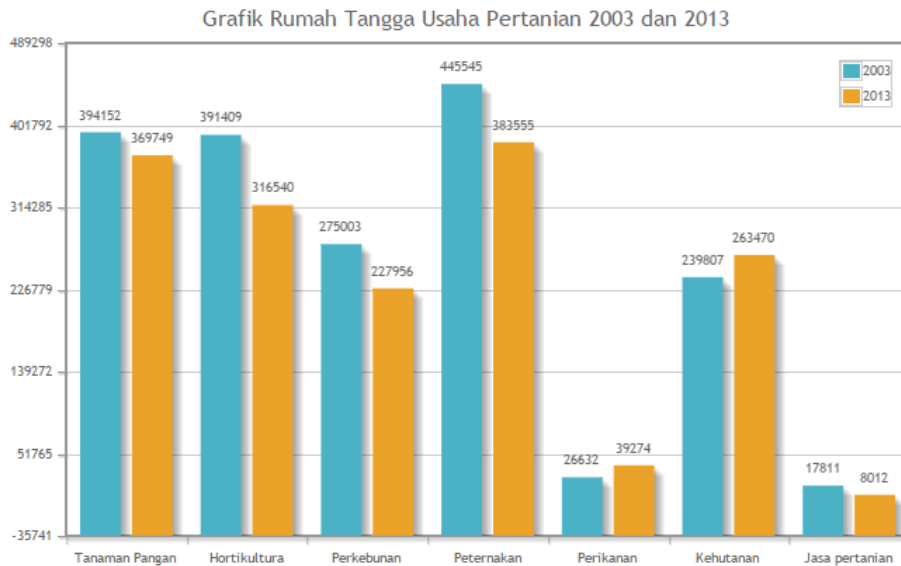
Luas Penggunaan Lahan Pertanian dan Bukan Pertanian di D.I. Yogyakarta
Agriculture Area and Non Agriculture Area by Utilization in D.I. Yogyakarta Province
(hektar/hectares)
 2010 - 2012

Penggunaan Lahan <i>Land by Utilization</i>	2010	2011	2012	
			Jumlah Total	%
A. Lahan Pertanian/Agricultural Area	76,5	76,5	240.242	75,4
A.1. Lahan Sawah/Wetland	17,8	17,7	56.364	17,7
1. Berpengairan/Irrigation	14,89	14,85	47.015	14,76
2. Tadah Hujan/Rain Fed	2,86	2,88	9.349	2,93
3. Lainnya/Others	-	-	-	-
A.2. Bukan Sawah/Dryland	58,8	58,7	183.878	57,7
1. Tegal/Kebun/Dryland/Garden	29,94	29,77	94.600	29,69
2. Ladang/Huma/For Crop Cultivation	-	-	-	-
3. Perkebunan/Agricultural Estates	0,22	0,23	814	0,26
4. Ditanami pohon/Hutan Rakyat / Wood Land/Forests Smallholders	11,31	11,52	36.768	11,54
5. Padang penggembalaan/padang rumput/meadows	-	-	-	-
6. Lahan Sementara Tidak Dilusahakan /Temporarily Fallow Land	0,32	0,32	795	0,25
7. Lainnya (Tambak, Kolam, Empang, hutan negara dll)/Others	17	16,89	50.901	15,98
B. Lahan Bukan Pertanian (jalan, pemukiman, perkantoran, dll)/NonAgricultural Area	23,5	23,5	78.338	24,6
Jumlah/Total	100	100	318.580	100

Sumber : Daftar SP-Lahan, Dinas Pertanian Kab./Kota, D.I. Yogyakarta
 Source : Agriculture Survey SP-Lahan, Regency/City of Agriculture Offices, D.I. Yogyakarta Province
 Ket./Note : angka sementara

Sumber: Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta (bps.go.id)

Bedasarkan data sensus pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2003 dan 2013, terjadi penurunan jumlah rumah tangga usaha pertanian pada beberapa sektor yakni tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan jasa pertanian. Sementara kenaikan terjadi pada sektor perikanan dan kehutanan.

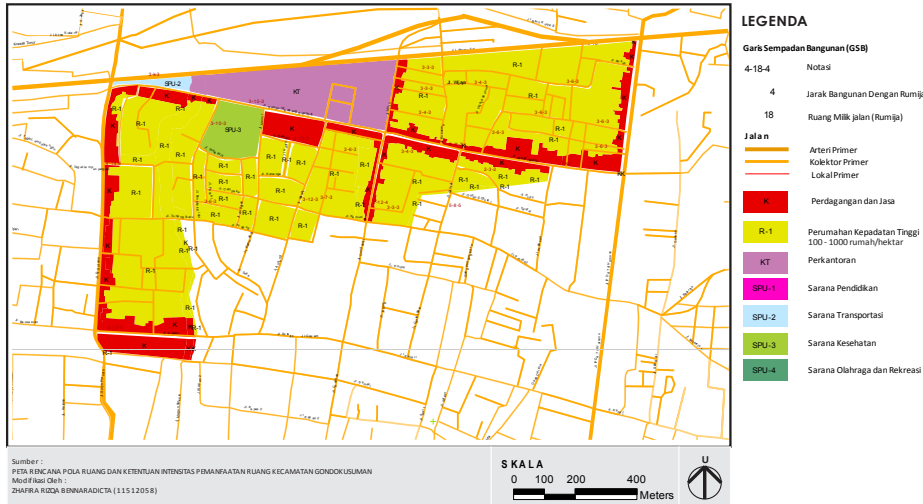


Gambar 1.2.1 Grafik Rumah Tangga Usaha Pertanian 2003 dan 2013

Sumber: <http://st2013.bps.go.id/dev2/index.php/site?id=34>

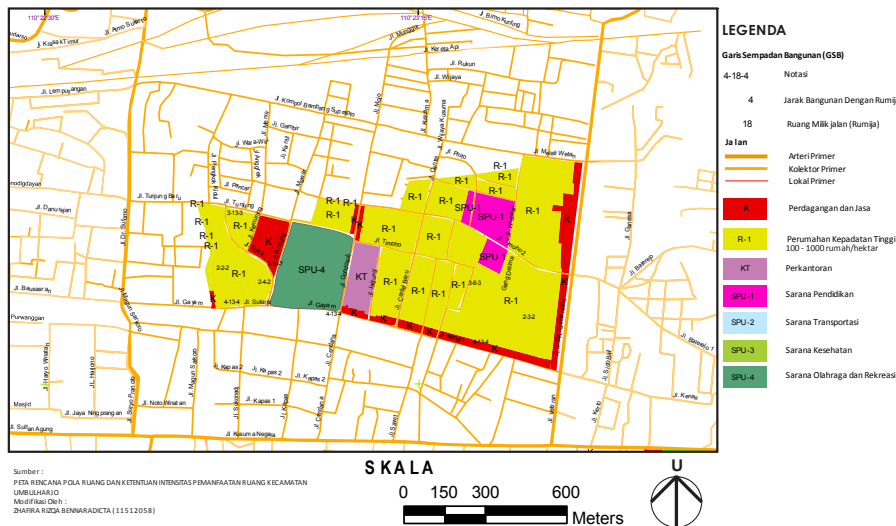
1.2.2 Kepadatan Pemukiman di Baciro

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, Baciro merupakan kawasan yang didominasi oleh area pemukiman dengan tingkat kepadatan tinggi (Berdasarkan PERWAL No.25 Tahun 2013). Area pemukiman yang terdapat di kawasan Baciro ini cukup beragam. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, terdapat lima jenis pemukiman di kawasan ini yakni rumah biasa, rumah elit, perumahan biasa, perumahan elit, perumahan padat, rumah indis dan perumahan BRIMOB.



Gambar 1.2.2 Peta Rencana Pola Ruang Dan Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang Kelurahan Baciro Berdasarkan Perwal No. 25 Tahun 2013

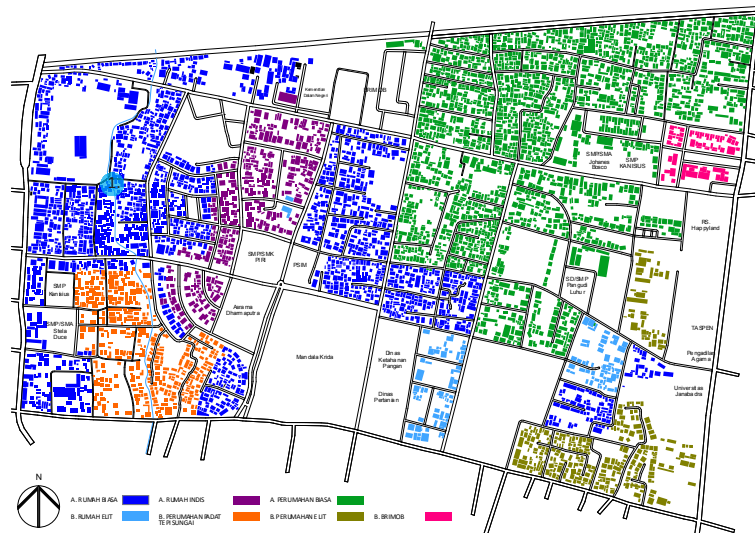
Sumber: Laporan Perancangan Stupa 7 Kelompok, 2014



Gambar 1.2.3 Peta Rencana Pola Ruang Dan Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang Kelurahan Semaki dan Muja- Muju Berdasarkan Perwal No. 25 Tahun 2013

Sumber: Laporan Perancangan Stupa 7 Kelompok 2014

Dapat dilihat pada Gambar 1.2.2 dan 1.2.3 diatas bahwa kawasan Baciro di dominasi oleh pemukiman dengan kepadatan tinggi (ditandai dengan warna kuning dengan kode R-1). Fungsi lainnya yang terdapat di kawasan ini adalah fungsi komersial, pendidikan, perkantoran, dan olahraga.



Gambar 1.2.4 Basic Map Persebaran Area Pemukiman di Baciro

Sumber: Analisis Kelompok Stupa 7, 2014

Melalui Gambar 1.2.4 diatas dapat diperoleh informasi bahwa kawasan Baciro yang didominasi oleh area pemukiman ini terdiri dari beragam tipe rumah dan pemukiman yang dapat dibagi dalam 7 kelompok yakni rumah biasa (biru), rumah mewah/elit (biru muda), rumah indis (ungu), perumahan padat tepi sungai (jingga/orange), perumahan biasa (hijau), perumahan mewah/elit (hijau zaitun), dan perumahan BRIMOB (merah muda).

1.2.3 Sejarah Perkembangan Pemukiman dan Lahan Hijau Kawasan Baciro

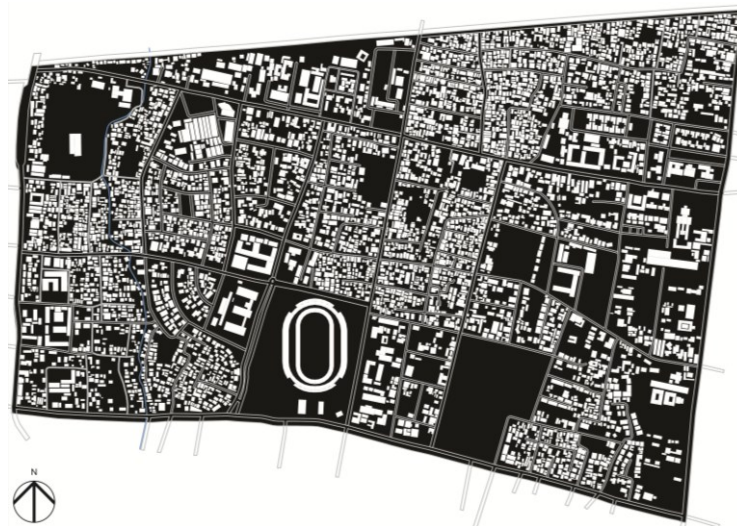
Sejarah perkembangan pemukiman Baciro menunjukkan terjadinya perubahan kepadatan dari tahun ke tahun dimana terjadi alih fungsi lahan, yang semula di dominasi oleh lahan pertanian dan ladang hingga kini berubah menjadi area pemukiman yang padat penduduk. Pada tahun 1920, perkembangan pemukiman Baciro diawali dengan dibangunnya masjid Sonyoragi. Perkembangan pada saat itu terkonsentrasi pada area sekitar koridor jalan Gondosuli dan daerah Baciro pada saat itu berupa tanah lapang dan ladang. Kemudian pada tahun 1929, dibangunlah pabrik Cerutu Tarumartani, sehingga semakin pesatlah perkembangan Baciro. Pada tahun 1933, Baciro dibedakan menjadi Baciro lama dan Baciro baru. Baciro lama terdiri dari pemukiman indis dan pemukiman para abdi dalem kraton sedangkan Baciro baru merupakan pemukiman yang berkembang secara tidak merata dan tidak tertata dengan baik. Pada tahun 1944, terjadi perubahan tata guna lahan di kawasan ini akibat terjadinya perang dunia. Pada masa itu, kawasan ini berkembang sebagai kawasan pemerintah dengan berkembangnya kantor- kantor pemerintah dan rumah- rumah dinas. Kemudian hingga saat ini, kawasan Baciro semakin padat dengan tata guna lahan yang

semakin beragam. Kepadatan penduduk yang semakin tinggi menyebabkan berkurangnya bahkan meniadakan fungsi lahan atau ladang yang sebelumnya ada di kawasan ini.



Gambar 1.2.5 Perkembangan Pemukiman Baciro pada Tahun 1920-2014

Sumber: Analisis Kelompok Stupa 7, 2014



Gambar 1.2.6 Figure Ground yang menunjukkan minimnya lahan hijau kawasan Baciro Saat ini

Sumber: Analisis Kelompok Stupa 7, 2014

Meskipun demikian masih terdapat beberapa potensi pertanian yang terdapat di sekitar Baciro dimana terdapat kantor Dinas Pertanian yang berkantor di Jalan Gondosuli, Baciro dan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan Pertanian yang berkantor di Balai Kota, Timoho. Kedua Dinas Pertanian tersebut secara rutin mengadakan pameran pertanian setiap

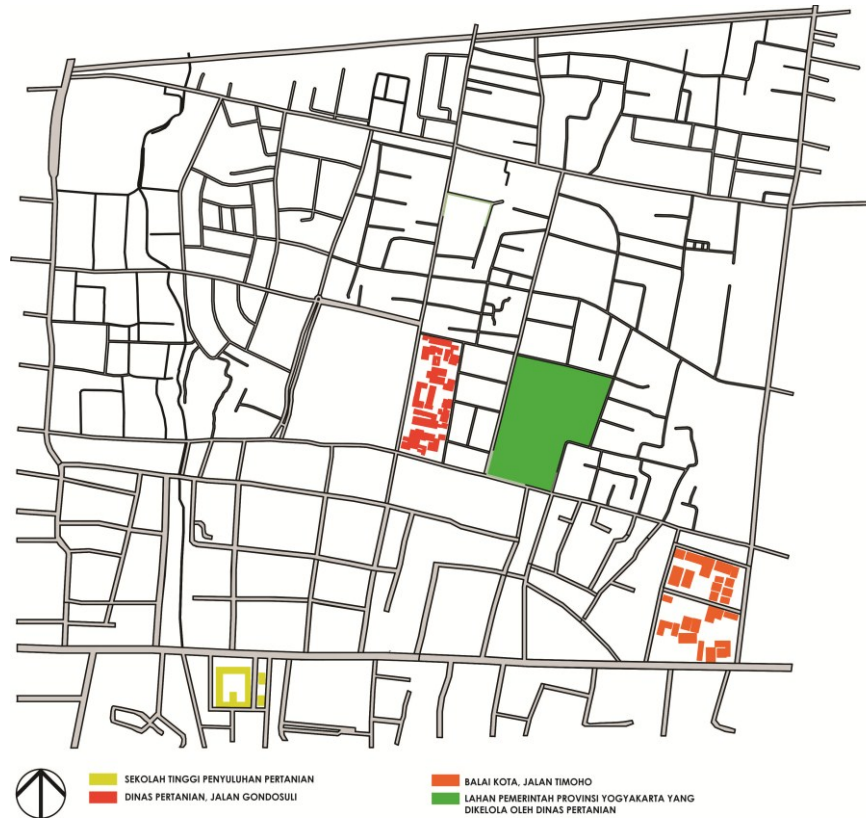
hari Rabu dan Jumat di pelantaran masing- masing kantor pemerintah tersebut yang dijelaskan pada sub bab 2.1.4. Potensi lainnya, yakni terdapat sebuah ladang seluas 55.392,296 m² yang saat ini 70% lahannya difungsikan sebagai area pertanian/pembibitan dan 30% nya merupakan lahan terbuka yang kurang terawat. Ladang ini terletak di Jalan Kenari, tepatnya di sebelah timur kantor Dinas Pertanian. Ladang tersebut merupakan tanah milik Pemerintah Provinsi yang dikelola oleh Dinas Pertanian. Pada tanggal 2-8 Oktober 2013, area tersebut pernah dijadikan sebagai area Pekan Flori dan Fauna Nasional.



Gambar 1.2.7 Suasana Ladang Saat Pekan Flori dan Fauna 2013 (atas) dan Suasana Ladang Saat ini (bawah)

Sumber: <http://kshe.fahutan.ipb.ac.id/> dan Dokumentasi Penulis, 2015

Selain berdasarkan sejarah, potensi lokasinya yang berada diantara Dinas Pertanian dan adanya area pertanian yang dikelola oleh dinas pertanian, di sekitar kawasan Baciro ini tepatnya di Jalan Kusumanegara, terdapat Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Yogyakarta. Sekolah ini merupakan perguruan tinggi kedinasan di lingkungan Kementerian Pertanian yang berada di bawah dan bertanggungjawab kepada Menteri Pertanian. Sekolah ini pernah mengadakan bazar dan lomba pertanian guna menyambut Hari Pangan Sedunia yang diadakan pada tanggal 5-7 September 2014.



Gambar 1.2.8 Basic Map Potensi Pertanian di sekitar Baciro

Sumber: Analisis Penulis, 2015

1.2.4 Perkembangan Pertanian Kota di Kota Yogyakarta dan Kegiatan Rutin Pasar Pertanian

Guna menanggapi isu keterbatasan lahan pertanian di kota Yogyakarta yang hanya tersedia 71 hektar (Kedaulatan Rakyat Online, 12 Februari 2015), Pemerintah kota Yogyakarta tengah mengembangkan konsep Pertanian Kota di Yogyakarta. Kegiatan pendukung produksi pertanian berupa pasar atau pameran hasil pertanian dilakukan pemerintah guna memacu aktivitas pertanian kota di Yogyakarta, diantaranya pasar atau pameran yang dilakukan secara rutin setiap hari Jum'at oleh kelompok Tani **di area kantor Dinas Pertanian Daerah Kota Yogyakarta yang berlokasi di Jalan Gondosuli, Baciro** dan setiap hari Rabu oleh Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Pertanian yang berlokasi di **Balai Kota Yogyakarta**.



Gambar 1.2.9 Kegiatan Bazar Pertanian di Balai Kota

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2015

Bedasarkan hasil wawancara dengan salah satu ibu-ibu peserta Bazar, bahwa hasil pertanian yang mereka hasilkan adalah hasil pertanian yang dikelola secara berkelompok oleh warga dengan sistem pengolahan tanamannya melalui metode penanaman organik dan hidroponik. Bahkan cara yang saat ini tengah digagas Kodim 0734 Yogyakarta untuk menyiasati ketersediaan lahan pertanian yakni dengan menggalakkan sistem hidroponik. Selain itu, Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Pertanian Kota Yogyakarta juga bekerja sama dengan Kodim 0734 Yogyakarta untuk memberikan pendampingan kepada anggota kelompok tani dalam mengembangkan tanaman hidroponik Menurut data yang diperoleh dari antaranews.com bahwa terdapat sekitar 130 kelompok Tani di kota Yogyakarta (Antaranews.com, 4 Maret 2015).



Gambar 1.2.10 Hidroponik di lingkungan Kodim 0734 Yogyakarta

Sumber: Google Image

“*Harapannya, kelompok tani yang ada ini bisa mendukung ketahanan pangan di Kota Yogyakarta*”

Gambar 1.2.11 Isu

Sumber: antaranews.com, 2015

1.2.5 Perkembangan Pertanian dengan Metode Hidroponik di Yogyakarta

Seperti dijelaskan sebelumnya, Pemerintah dalam hal ini DIPERINDAGKOPTAN bekerjasama dengan KODIM 0734 Yogyakarta memberikan pendampingan kepada anggota kelompok tani dalam mengembangkan tanaman hidroponik guna menanggapi isu keterbatasan lahan pertanian di Yogyakarta. Tidak hanya dari kalangan pemerintah dan petani saja, namun pertanian dengan sistem hidroponik ini, baik di seluruh Indonesia, maupun khususnya di Yogyakarta sendiri, mulai banyak dikembangkan dalam setahun terakhir. Pengaplikasian sistem pertanian dengan sistem hidroponik telah menjadi daya tarik berbagai kalangan masyarakat, baik masyarakat yang hanya menjadikan hidroponik sebagai hobi, termasuk juga kalangan pebisnis yang menjadikan hidroponik sebagai peluang usaha. Keunggulan pertanian ini, dimana tidak memerlukan tanah sebagai media tanam, hasil tanaman yang lebih baik dan lokasi penanamannya yang dapat memanfaatkan lahan sempit menjadikannya daya tarik di kalangan masyarakat. Di Yogyakarta sendiri terdapat perusahaan bernama “GOODPLANT”, yang didirikan oleh seorang Sarjana Argonomi UGM, Sapto Prayitno, S.P., M.Sc.. Perusahaan ini bergerak di bidang pelatihan hidroponik dan penyediaan kebutuhan hidroponik. Selain itu, terdapat pula akun facebook yang dibentuk oleh sebuah komunitas hidroponik Jogja yang dijadikan sebagai wadah *sharing* antar warga penggemar hidroponik, yang tidak hanya berasal dari kalangan ibu rumah tangga, karyawan dan pensiunan, namun juga dari kalangan muda.



Gambar 1.2.12 Komunitas Hidroponik Jogja

Sumber: Facebook.com



Gambar 1.2.13 Hidroponik skala Komersial di Yogyakarta (Lembah Desa Resto (Kiri) dan Green House di Prambanan (Kanan))

Sumber: <http://hidroponikjogja.com/>

1.2.6 Keberadaan Pasar Sayuran Sehat di Yogyakarta

Semakin tingginya kesadaran masyarakat akan hidup sehat dan juga dikarenakan munculnya berbagai penyakit yang semakin beragam mendorong permintaan kebutuhan akan makanan sehat, terutama sayuran. Hal ini juga diperkuat dengan isu ketahanan pangan yang sedang ditangani pemerintah Yogyakarta terkait pula dengan keterbatasan lahan pertanian.

Salah satu cara yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi isu ketahanan pangan tersebut adalah dengan mengembangkan sistem pertanian organik dan hidroponik. Kedua sistem pertanian tersebut adalah sistem pertanian yang sehat, karena dalam sistem penanamannya tidak memerlukan pestisida dan penanamannya dapat dilakukan di lahan yang terbatas. Beberapa masyarakat juga tengah mengembangkan kedua sistem pertanian tersebut baik secara individu maupun komunitas. Di Yogyakarta, beberapa cara dilakukan masyarakat untuk memasarkan sayuran sehat tersebut, ada yang pemasarannya langsung ke restoran atau

supermarket, ada yang pemasarannya melalui kios- kios tertentu yang khusus menjual sayuran dan pangan, seperti Warung Pak Tani, yang tersebar hanya di beberapa area di Yogyakarta, ada pula yang pemasarannya dilakukan secara langsung ke konsumen, seperti yang dilakukan oleh komunitas Pasar Organik yang setiap hari Rabu dan Sabtu berjualan di area Milas Resto, Prawirotaman, dan melalui pameran pertanian yang diadakan oleh Pemerintah pada waktu- waktu tertentu.



Gambar 1.2.14 Pasar Organik Milas (kiri dan tengah), Warung Pak Tani (kanan)

Sumber: <http://hungerranger.blogspot.com/> dan Dokumentasi Penulis, 2015

Melalui fakta dan isu diatas, selain juga karena keberadaan pasar sayuran sehat yang masih terbatas di beberapa daerah di Yogyakarta, khususnya di Baciro, mendasari di desainnya sebuah pasar pertanian yang digabungkan dengan konsep *vertical farming*. Dengan adanya pasar ini, diharapkan hasil produksi pertanian dapat terdistribusi secara langsung dari produsen atau petani ke konsumen sehingga dapat menguntungkan dari sisi produsen atau petani (menguntungkan dari segi laba yang diterima) dan konsumen dapat memperoleh bahan pangan dengan kualitas baik, segar dan sehat langsung dari produsen. Selain itu, diharapkan pasar ini juga dapat diakses oleh berbagai kalangan konsumen baik warga lokal Baciro sendiri, maupun warga dari luar Baciro (warga Yogyakarta secara umum) dan ada setiap harinya guna memenuhi kebutuhan konsumen.

1.2.7 Penggunaan Material Bangunan Berkelanjutan sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan, Penghematan Energi dan Pengurangan Sampah.

Konstruksi bangunan merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan alam yang terjadi di muka bumi. Secara global, sektor konstruksi mengkonsumsi 50% sumber daya alam, 40% energi, dan 16% air (Wijanarko dalam Ervianto, 2009).

Sebagian besar bahan bangunan yang dibutuhkan dalam proses pembangunan dihasilkan oleh alam, baik itu bahan bangunan alami, seperti halnya kayu dan bambu,

maupun bahan bangunan yang diproses melalui pabrik, seperti besi, baja, beton, bata, dan sebagainya. Perkembangan dunia konstruksi dan pembangunan yang terus menerus berjalan menuntut pemenuhan bahan bangunan yang semakin banyak dan beragam. Meskipun demikian, jumlah material bangunan yang dibutuhkan tidak sejalan dengan kemampuan alam untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Selain itu, dalam prosesnya, mulai dari proses penyedia sumber daya material, proses pembuatannya (manufaktur), kebutuhan transportasi untuk pengangkutan, penggunaan dan pembuangan akhir dapat memberikan dampak yang cukup besar terhadap kerusakan lingkungan, termasuk pemanasan global, polusi, perusakan habitat alami, kepunahan tanaman, dan spesies hewan, limbah produksi, dan masalah kesehatan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mampu mencukupi kebutuhan akan bahan bangunan yang semakin meningkat dan dampak yang dihasilkan akibat proses produksi material adalah dengan memanfaatkan material limbah sebagai bahan bangunan. Pemanfaatan material limbah dapat dilakukan dengan dua cara, yakni dengan cara *Reuse* dan *Recycle*. *Recycle* (Daur Ulang) merupakan proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah dan menjadikannya sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan lahan, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru (wikipedia). Sedangkan *Reuse* adalah memanfaatkan kembali material limbah tanpa mengubahnya menjadi material baru. Material atau bahan bangunan hasil dari *Reuse* dan *Recycle* tersebut dapat dimanfaatkan untuk struktur bangunan maupun sebagai elemen arsitektural lain seperti dinding dan partisi.

Pemanfaatan limbah daur ulang sebagai material bangunan ini sudah banyak diterapkan di berbagai dunia. Material yang digunakan beragam jenis dan fungsi, mulai dari pemanfaatan botol, kaleng bekas dan ban bekas sebagai elemen dinding dan bukaan, hingga pemanfaatan kembali baja bekas dan kayu bekas sebagai elemen struktur.

1.3 Rumusan Permasalahan

1.3.1 Permasalahan Umum

Bagaimana merancang bangunan pasar pertanian yang terintegrasi dengan pertanian vertikal yang terletak di kawasan Baciro dan *sustainable* dari segi penggunaan material?

1.3.2 Permasalahan Khusus

1.3.2.1 Bagaimana merancang bangunan pasar pertanian dengan tata ruang baik internal maupun eksternal yang dapat memberikan kenyamanan pengguna ruang serta dapat memenuhi persyaratan tumbuh tanaman?

1.3.2.2 Bagaimana merancang sebuah area pertanian vertikal yang terintegrasi dengan area pasar sehingga memberikan kemudahan dari segi pengontrolan dan pengaplikasian sistem penanaman dan memanfaatkan material bekas sebagai elemen bangunan?

1.4 Tujuan dan Sasaran

1.4.1 Tujuan

Merancang sebuah bangunan pasar pertanian yang terintegrasi dengan pertanian vertikal di kawasan Baciro sehingga dapat memberikan kenyamanan pengguna ruang dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman serta *sustainable* dari segi penggunaan material.

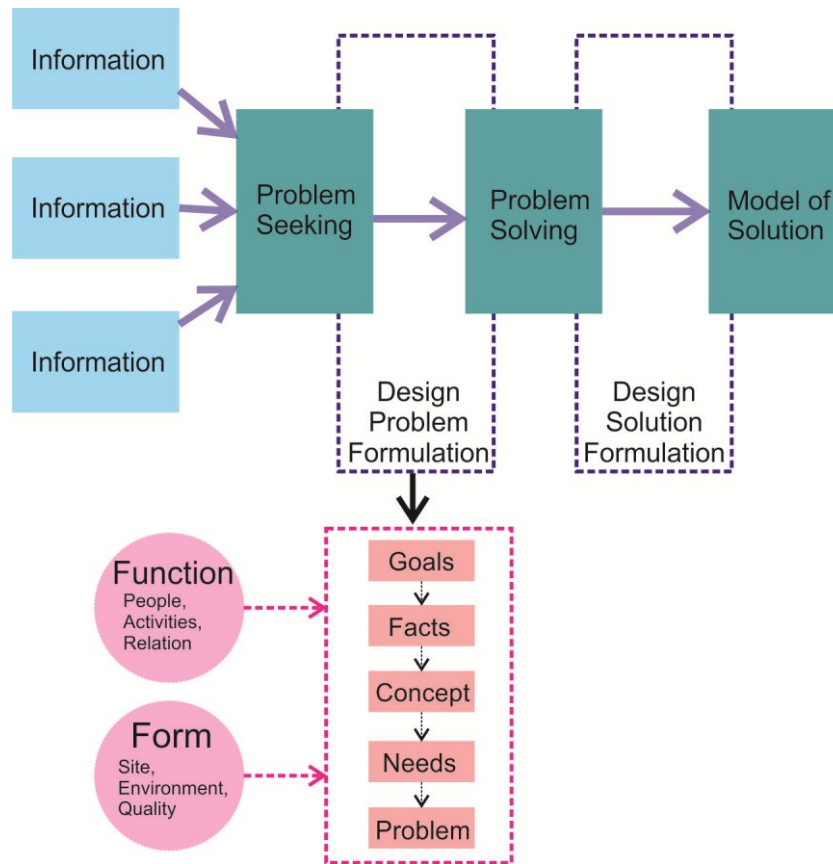
1.4.2 Sasaran

- a. Mampu merancang bangunan pasar dengan tata ruang yang dapat memberikan kenyamanan pengguna ruang serta dapat memenuhi persyaratan tumbuh tanaman.
- b. Mampu merancang sebuah area pertanian vertikal yang terintegrasi dengan area pasar sehingga memberikan kemudahan dari segi pengontrolan dan pengaplikasian sistem penanaman dan memanfaatkan material bekas sebagai elemen bangunan.

1.5 Metode Perancangan

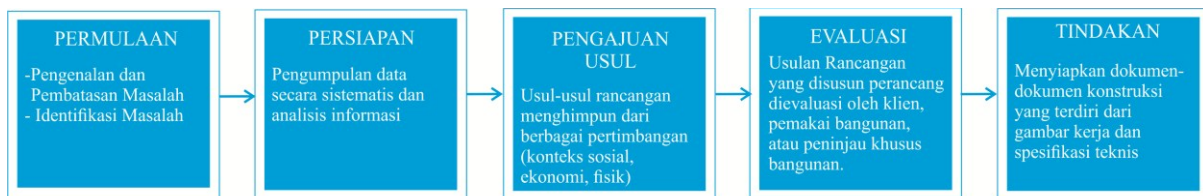
Secara garis besar, metode perancangan yang digunakan dalam perancangan Pasar di Baciro ini diawali dengan analisis yang mendalam dan lengkap terkait tema dan konteks perancangan (*well-defined problem*) dan kemudian dilanjutkan dengan solusi perancangan dan pengembangannya.

Proses perancangan yang digunakan mengacu pada proses perancangan William Pena dan proses perancangan oleh Tim MC Ginty. Proses diawali dari tahapan penelusuran masalah, penyelesaian masalah hingga evaluasi desain.



Gambar 1.5.1 Diagram Proses Penelusuran Masalah William Pena

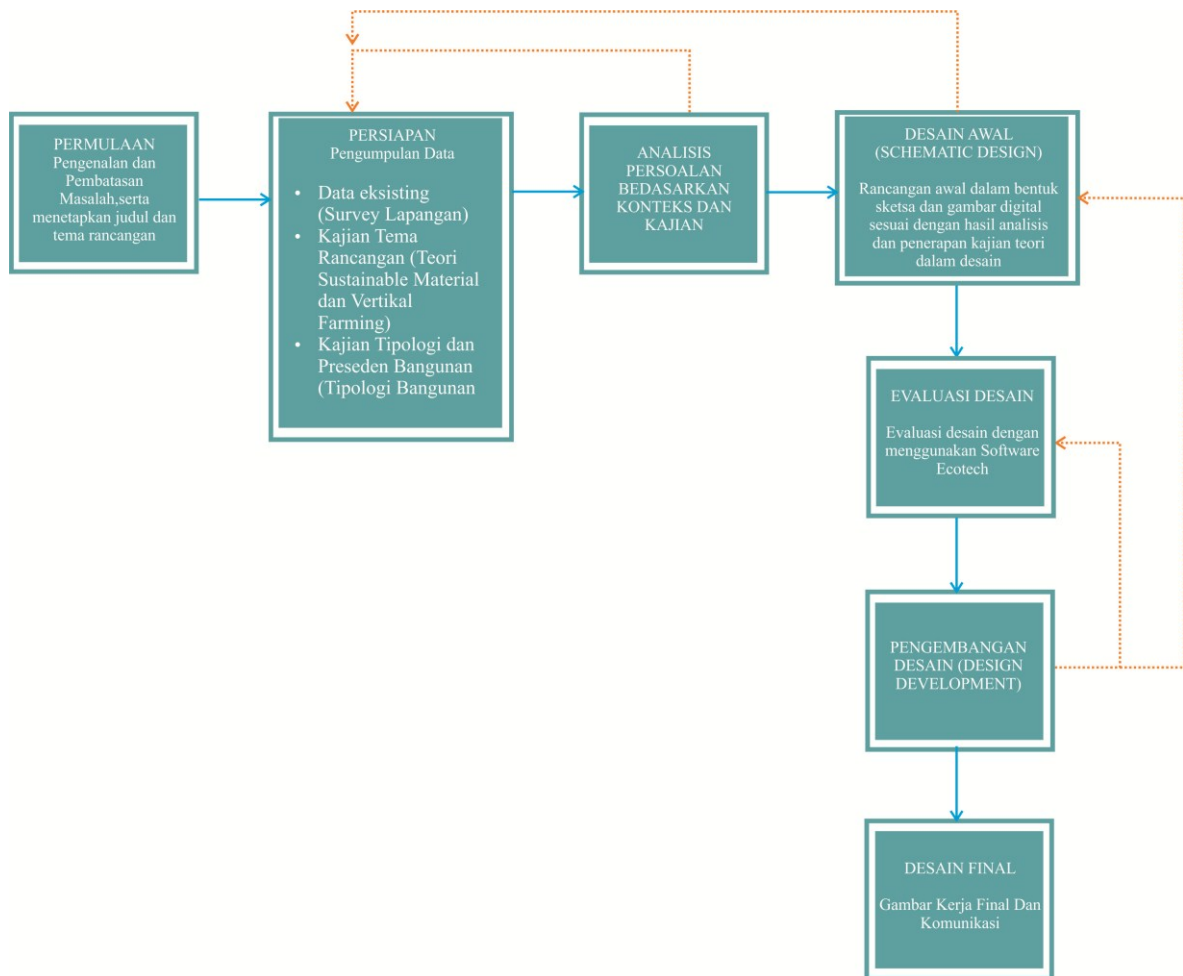
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 1.5.2 Proses Perancangan Tim Mc Ginty

Sumber: Presentasi Kuliah Berpikir Perancangan oleh Ibu Rini Darmawati

Proses Perancangan Baciro Agri-Market



Gambar 1.5.3 Proses Perancangan Baciro Agri-Market

Sumber: Analisis Penulis, 2015

1.5.1 Tahapan Penelusuran Masalah

1. Pengenalan dan Pembatas Masalah (Permasalahan Non- Arsitektural)

Tahapan awal dari desain pada PAS ini adalah identifikasi masalah yang diawali dengan merumuskan masalah atau isu yang bersifat non-arsitekturnal kemudian dilanjutkan dengan persoalan arsitektural. Adapun isu yang diangkat dalam PAS ini adalah **isu kepadatan penduduk, alih fungsi lahan pertanian dan kebutuhan pangan dengan keterbatasan lahan pertanian**. Berdasarkan isu tersebut yang diperkuat dengan problem kontekstual yang diperoleh melalui hasil survey yakni **terkait potensi pertanian yang terdapat di kawasan Baciro dimana terdapat 2 dinas pertanian yang secara rutin mengadakan pameran petani yang diadakan setiap minggunya, serta keberadaan pasar-pasar sayuran sehat di Yogyakarta, yang masih terbatas di**

daerah- daerah tertentu maka penulis merencanakan sebuah gagasan untuk membangun sebuah pasar pertanian.

Desain pasar yang akan di desain dikawasan Baciro ini adalah Pasar Pertanian yang menjual bahan kebutuhan pangan masyarakat yang terintegrasi dengan sistem pertanian vertikal sehingga pasar ini tidak hanya sebagai sarana bertransaksi antara penjual dan pembeli tetapi merupakan sarana penghasil dan penyedia pangan sehat warga secara mandiri.

2. Penelusuran Persoalan Arsitektural

Tahap ini terdiri dari tahap pengumpulan data dan analisis data untuk menemukan persoalan arsitektural yang akan diselesaikan:

a. Pengumpulan Data

Data- data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder yakni:

- Data Primer yang terdiri data eksisting kawasan yang meliputi
 - a. Data tata guna lahan kawasan Baciro, yang menunjukkan bahwa sebagian besar lahan kawasan di Baciro telah direncanakan dan difungsikan sebagai lahan bukan pertanian yang mencakup area pemukiman, perkantoran, pendidikan dan olahraga, namun potensi tersebut masih ada di sekitar kawasan.
 - b. Data iklim kawasan, mencakup curah hujan, arah angin dan sinar matahari yang mendukung perancangan bentuk massa, tata ruang dan selubung bangunan sehingga mampu memberikan kenyamanan ruang dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman.
 - c. Data-data kondisi sekitar kawasan, yang mencakup kondisi jalan, kondisi bangunan sekitar kawasan dan kondisi lingkungan sekitar kawasan.
 - d. Data regulasi bangunan pasar yang mencakup sempadan, KDB, KLB dan KDH.
- Data sekunder yang terdiri dari kajian tema dan kajian tipologi bangunan yang disertai kajian preseden yang dapat mendukung dan memberikan inspirasi bagi perancangan bangunan pasar pertanian.
 - a. Kajian Tema
 - Kajian Tentang Sustainable Material
 - Kajian Tentang Pertanian Vertikal dan Sistem- sistemnya

b. Kajian Tipologi

- Kajian terkait Tipologi Pasar Tradisional dan Pasar Petani

b. Analisis Data

Setelah keseluruhan data terangkum maka dilakukan analisis terkait persoalan arsitektural yang akan diselesaikan dalam perancangan.

1.5.2 Tahapan Penyelesaian Masalah

1. Analisis Persoalan

Bedasarkan hasil kajian tapak, tipologi dan tema rancangan maka diperoleh persoalan-persoalan desain yang yang akan diselesaikan melalui analisis yang mencakup Tata Ruang, Bentuk Massa, Selubung, dan Utilitas Ruang.

a. Analisis Tata Ruang

- **Analisis Kegiatan, Kebutuhan Ruang dan Property Size Pasar**

Pasar pertanian yang akan didesain tidak hanya menyediakan kebutuhan ruang untuk area transaksi jual beli namun juga kebutuhan ruang tambahan untuk area penanaman vertikal dan peletakan sistem- sistem yang mendukung. Selain itu, terdapat fungsi tambahan yang mendukung pertanian vertikal ini, yakni adanya sarana edukasi bagi masyarakat, pelajar, mahasiswa, dan peneliti untuk dapat belajar dan mengenal sistem pertanian vertikal ini, khususnya pertanian dengan sistem hidroponik sehingga diharapkan mampu mendukung program pemerintah terkait ketahanan pangan di Yogyakarta.

1. Fasilitas Utama

- a. Los Pasar

2. Sarana Edukasi dan Penelitian

- a. Laboratorium Penelitian
b. Ruang Pertemuan atau Kelas

3. Fasilitas Pengelolaan dan Service

- a. Kantor pengelola
b. Sarana Pengamanan
c. Sarana Pengelolaan Kebersihan
d. Sarana Bongkar Muat Barang

4. Fasilitas Penunjang

- a. Mushola
b. Toilet
c. Sarana Parkir
d. Ruang Terbuka

5. Area Pertanian

- a. Ruang Pembibitan
b. Ruang Kontrol
c. Ruang Tangki dan Filter
d. Ruang Penanaman
e. Ruang Pengemasan dan Penyimpanan

6. Ruang Utilitas

- a. Instalasi Air bersih (untuk kebutuhan Pasar dan Pertanian)
b. Instalasi Air Kotor dan Pengolahan Air Hujan
c. Instalasi Listrik, Penerangan dan Penghawaan

e. Food Court

d. Pengolahan Sampah

- **Analisis Zonning dan Plotting Ruang Pasar**

Analisis Zonning dan Plotting ruang dibagi berdasarkan kriteria privasi dan kenyamanan ruang. Ruang- ruang publik diletakkan pada area yang mudah diakses dari pintu masuk sedangkan area- area privat hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu saja. Terkait kenyamanan ruang mencakup zonning ruang berdasarkan kebutuhan akan sinar matahari dan arah angin untuk ruang- ruang yang memerlukan pencahayaan dan penghawaan alami dan kebutuhan sinar matahari untuk area penanaman guna memenuhi kebutuhan tanaman dalam proses pertumbuhannya.

- **Analisis Sirkulasi Area Jual dan Akses menuju Ruang- Ruang Publik lainnya**

Analisis sirkulasi mencakup analisis kenyamanan sirkulasi pada area jual dan area penanaman sehingga memberikan kenyamanan gerak (sirkulasi dan transaksi) bagi pengunjung dan penjual serta kemudahan dan kejelasan akses bagi pengunjung menuju area-area publik lainnya (area jual, area penanaman, area fasilitas penunjang)

Berdasarkan hasil analisis Tata Ruang seperti yang dijelaskan di atas, maka diperoleh desain tata ruang pasar yang diintegrasikan dengan pertanian vertikal sehingga memberikan kenyamanan bagi pengguna dengan tetap memenuhi kebutuhan tumbuh tanaman.

a. Analisis Bentuk Massa

Analisis bentuk massa bangunan dilakukan melalui desain orientasi bangunan yang merespon arah sudut jatuh sinar matahari sehingga massa bangunan memperoleh radiasi minimal pada area jual dan fungsi pendukung pasar lainnya namun tetap dapat memenuhi kebutuhan sinar matahari secara optimal untuk pertumbuhan tanaman. Analisis dilakukan melalui perhitungan manual maupun dengan software ecotect.

b. Analisis Selubung Bangunan Pasar

Analisis selubung bangunan mencakup analisis selubung yang merespon sinar matahari dan angin sehingga diperoleh desain selubung yang dapat memberikan

kenyamanan bagi pengguna ruang (pencahayaan alami dan kenyamanan thermal) dan tetap dapat memasukkan sinar matahari secara optimal untuk memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman. Analisis selubung juga mencakup analisis terhadap pengaplikasian material bekas sebagai elemen arsitektural bangunan berdasarkan sifat material.

c. Analisis Utilitas Bangunan Pasar

Analisis analisis sistem utilitas di dalam pasar mencakup analisis sistem antara area pasar dengan sistem- sistem yang melengkapinya yang diintegrasikan dengan sistem pertanian vertikal sehingga menjadikannya efisien, terutama dari segi penyediaan air bersih pasar dan air bersih untuk nutrisi tanaman.

2. Desain Awal (*Schematic Design*)

Desain awal merupakan kesimpulan hasil analisis yang dilakukan dan merupakan hasil dari mendamaikan konflik yang terjadi antar aspek arsitektural yang akan diselesaikan. Desain awal ini berupa sketsa- sketsa awal ide- ide desain yang kemudian diterjemahkan melalui gambar digital.

3. Evaluasi Desain

Desain awal kemudian dievaluasi untuk mengetahui kesesuaian desain dengan standar- standar dan kriteria yang ditetapkan.

4. Pengembangan Desain

Desain awal yang telah di evaluasi kemudian dikembangkan menjadi desain yang utuh dengan mempertimbangkan konteks persoalan dan pertimbangan- pertimbangan desain bangunan berkelanjutan.

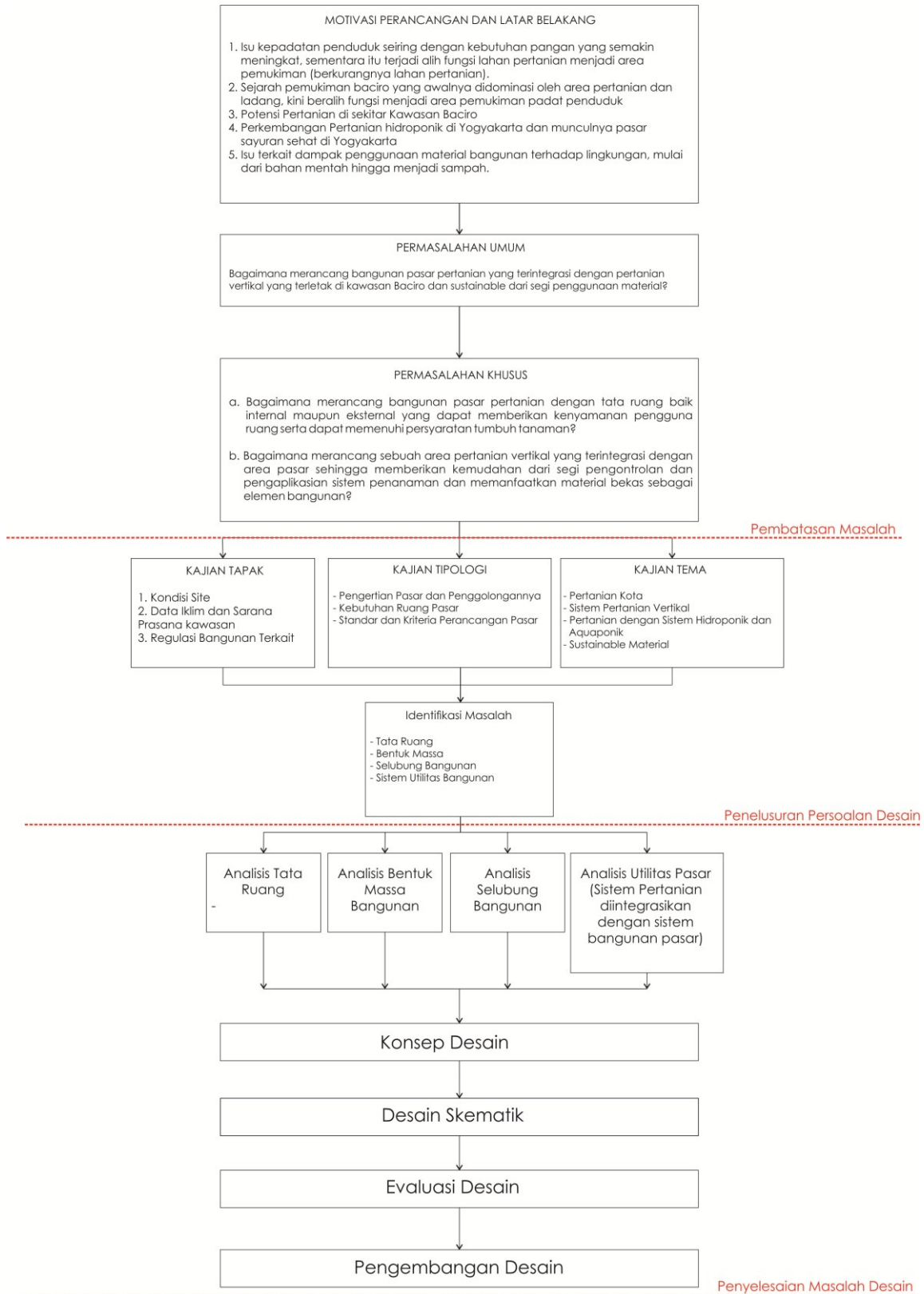
5. Desain Final dan Presentasi

Desain final berupa gambar- gambar teknis final yang terdiri dari denah, siteplan, gambar rencana sistem bangunan, tampak dan potongan bangunan. Gambar- gambar ini kemudian dikomunikasikan kepada dosen pembimbing dan desain penguji untuk selanjutnya dilakukan perbaikan.

1.5.3 Tahapan Evaluasi Desain

Pada tahapan evaluasi desain ini sebagaimana dijelaskan pada subbab 1.5.2 point 3 , evaluasi dilakukan dengan menggunakan software *Ecotech* dan software *Sun Study ArchiCad* untuk mengevaluasi aspek penyinaran matahari yang masuk ke dalam bangunan sehingga dapat memenuhi kebutuhan sinar matahari untuk pertumbuhan tanaman dan perlindungan terhadap radiasi pada fungsi lainnya di dalam bangunan.

1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.6.1 Kerangka Pemikiran

Sumber: Analisis Penulis, 2015

1.7 Keaslian Penulisan

- a. **Pasar Umum Gubug di Kabupaten Grobogan** oleh Ni Made Winda Rosdiana Dewi (Universitas Atmajaya Yogyakarta, 2013)

Bedasarkan tugas akhir yang disusun oleh Ni Made Winda Rosdiana Dewi ini, pasar tradisional didesain dengan menekankan pada aspek sirkulasi, yang terdiri dari sirkulasi pendistribusian barang, sirkulasi pengunjung di dalam dan di luar bangunan maupun aspek sirkulasi dari segi penghawaan udara dan aspek pencahayaan.

- b. **Bangunan Pengolahan Hasil Produksi Pertanian Kota Batu** oleh Raka Dewangga (Universitas Brawijaya, 2013)

Dalam tugas akhir ini, Raka Dewangga mengambil konsep penerapan material alami pada bangunan industri. Yang dimaksud dengan material alami disini adalah material bangunan alam yang merupakan potensi daerah setempat yang disesuaikan dengan kebutuhan dan persyaratan material dari sebuah bangunan industri.

- c. **Pertanian Vertikal di Yogyakarta** oleh Mitra Eko Hidayat (Universitas Islam Indonesia, 2012)

Dalam tugas akhir ini, konsep pertanian vertikal yang dikembangkan adalah konsep pertanian vertikal gedung pencakar langit dengan sistem pertanian yang digunakan adalah sistem pertanian secara konvensional dan hidroponik dengan memanfaatkan kembali air limbah hasil pertanian dan desain area tanam yang membuat tanaman dapat tumbuh dengan baik melalui penzonningan berdasarkan suhu tanam.

- d. **Redesain Pasar Bunga Kanyoon, Surabaya** oleh Kartika Putri Utami (Universitas Gajah Mada, 2013)

Dalam tugas akhir ini, Kartika Putri Utami melakukan redesain sebuah pasar bunga dimana persoalan arsitektural yang diselesaikan mencakup persoalan sirkulasi, zonasi dan tata ruang pasar yang memberikan kenyamanan bagi pengunjung. Selain itu, persoalan lainnya terkait aspek kontekstual yakni desain pasar yang mengurangi resiko banjir akibat naiknya air sungai disekitar site, pengoptimalan kondisi site yang memanjang ke samping dan pengolahan limbah agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

d. **Percontohan Bangunan Pertanian Vertikal di Kawasan Pondok Aren Jakarta** oleh Mario Chandra Putra (Universitas Gajah Mada, 2011).

Dalam tugas akhir ini, persoalan yang diselesaikan oleh penulis mencakup layout bangunan pertanian vertikal yang sesuai dengan pertanian hidroponik dengan konteks kawasan mixed used serta kebutuhan ruang, zonasi dan hubungan antar ruang yang efisien.

Paparan Kebaruan Baciro Agri-Market

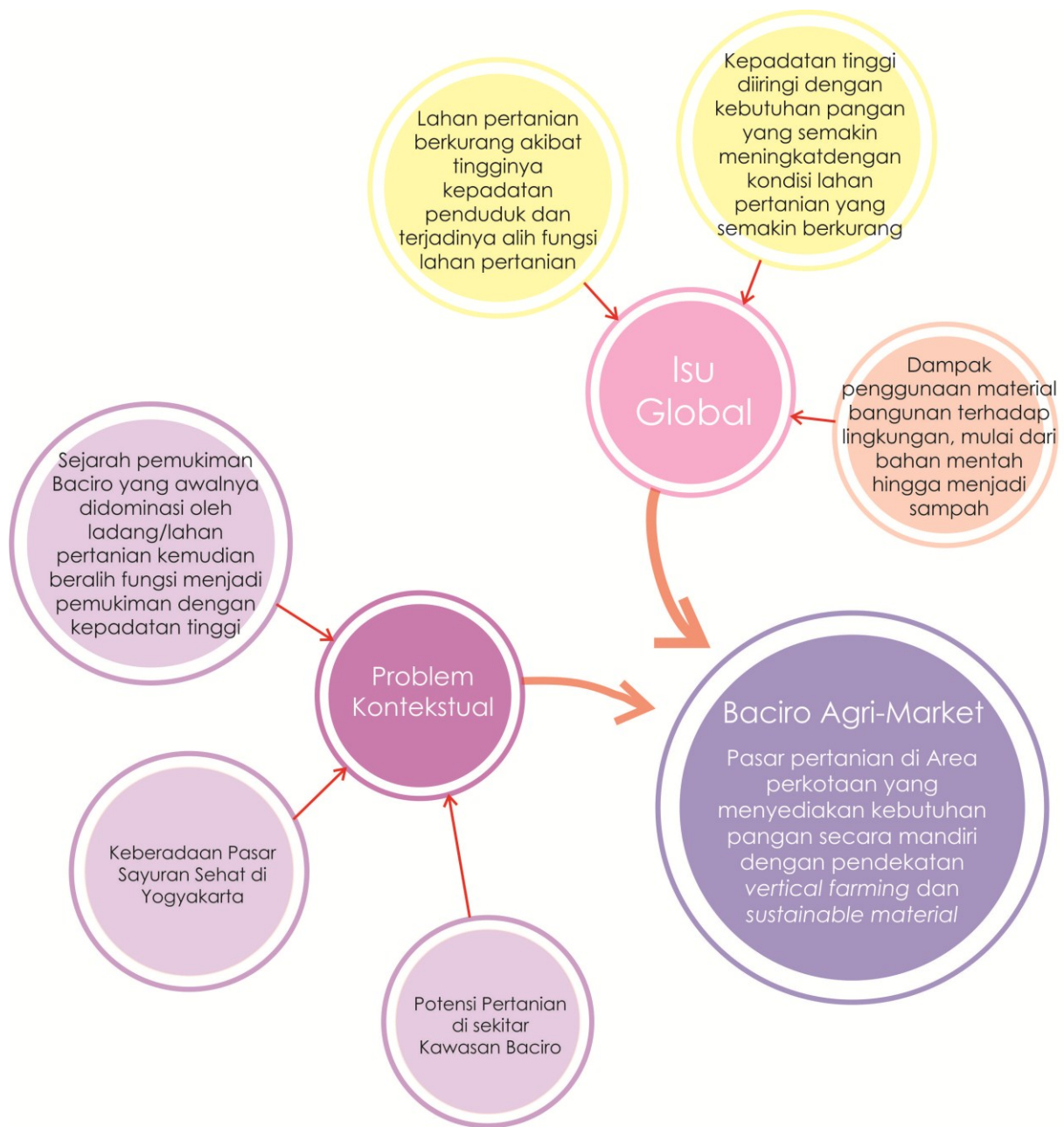
- a. Pasar yang akan didesain di kawasan Baciro ini adalah pasar pertanian yang bersifat permanen melalui penggabungan konsep pasar tradisional dengan sistem pertanian vertikal di dalam gedung sehingga komoditas utama pasar, yakni sayuran dihasilkan secara mandiri melalui sistem pertanian vertikal tersebut tanpa menutup kemungkinan adanya komoditas yang berasal dari luar pasar.
- b. Selain fasilitas komersial, dalam hal ini, Baciro Agri-Market ini menyediakan fasilitas pendidikan yang berfungsi sebagai sarana penelitian dan pembelajaran bagi pelajar, mahasiswa dan masyarakat terkait pengembangan pertanian kota di Yogyakarta, terutama pertanian dengan metode hidroponik.
- c. Lokasinya yang berada di area urban memerlukan desain bangunan yang efisien terutama sirkulasi luar dan dalam bangunan.
- d. Pasar ini didesain dengan memperhatikan kenyamanan gerak dan kenyamanan ruang (thermal dan pencahayaan) bagi pengguna pasar melalui desain layout dan tata masanya
- e. Sistem pertanian yang digunakan adalah sistem pertanian hidroponik dan *aquaponic* dengan komoditas utama adalah sayuran. Sistem pertanian diintegrasikan dengan sistem utilitas pasar sehingga tercipta sistem yang efisien dari segi pengelolaan air dan penggunaan energi serta tata ruang yang memudahkan dari segi pengontrolan dan pengaplikasian sistem.
- f. Bangunan pasar ini didesain dengan memanfaatkan material bekas yang diaplikasikan sebagai wadah media tanam pertanian vertikal maupun dimanfaatkan sebagai elemen arsitektural bangunan.

BAB II

PENELUSURAN PERSOALAN

2.1 Kajian Konteks

2.1.1 Peta Problematika Non Arsitektural



Gambar 2.1.1 Peta Problematika Perancangan Pasar di Baciro

Sumber: Analisis Penulis, 2015

2.1.2 Pemilihan Lokasi Site



Gambar 2.1.2 Peta Lokasi

Sumber: Redraw STUPA 7, 2014

Lokasi site yang dipilih terletak di Jalan Kenari, tepatnya di bagian utara GOR Amongraga, timur kantor dinas Pertanian. Alasan pemilihan site tersebut adalah karena lokasinya yang strategis terletak tidak jauh dari Dinas Pertanian di Jalan Gondosuli dan Balai Kota. Selain itu, kemudahan akses dari kendaraan umum, yakni shelter transjogja yang terletak di bagian selatan Mandala Krida. Dari segi kepemilikan tanahnya, tanah ini merupakan tanah milik Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang sebagian lahannya digunakan sebagai area penjualan bibit tanaman dan pertanian.



Gambar 2.1.3 Lokasi Site

Sumber: Google Maps, 2015

2.1.3 Ukuran dan kondisi Site

2.1.3.2 Kondisi Jalan Sekitar Site

Site terletak di Jalan Kenari, yang merupakan jalan 2 arah dengan lebar jalan ± 10 m. Intensitas kendaraan sedang hingga tinggi.



Gambar 2.1.4 Kondisi Jalan Sekita Site

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2015



Gambar 2.1.5 Alur Sirkulasi Sekitar Site

Sumber: Analisis Penulis, 2015

2.1.3.3 Ukuran Site dan Kondisi Site

Secara eksisting, lahan yang dijadikan sebagai site merupakan ladang atau lahan kosong yang sebagian lahannya difungsikan sebagai area bercocok tanam, yang dikelola oleh dinas pertanian.

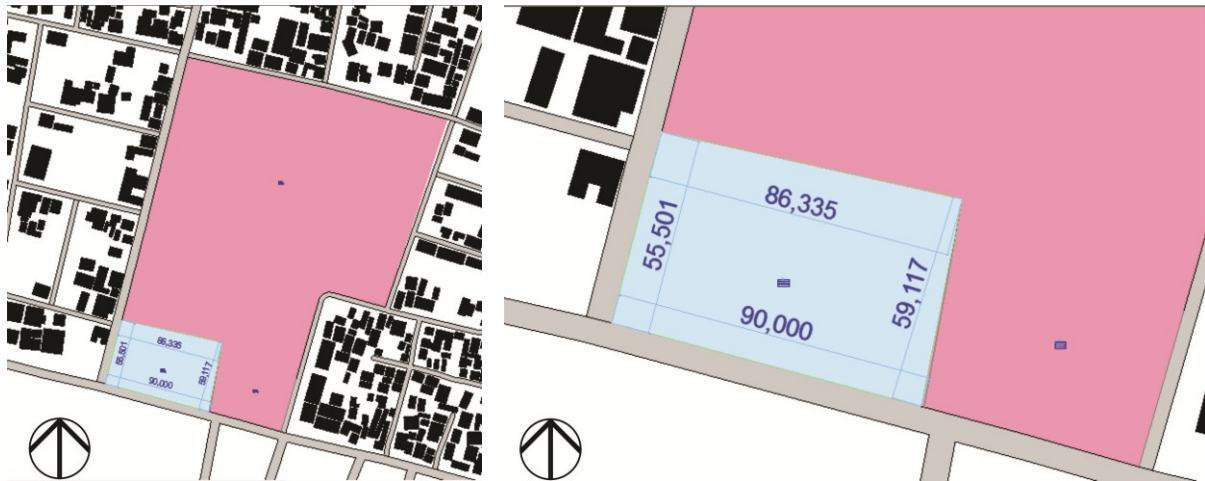




Gambar 2.1.6 Kondisi Site

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2015

Secara keseluruhan site berukuran 55.392,296 m². Sementara itu, luas area yang digunakan sebagai area pembangunan pasar pertanian ± 5069,418 m² dengan orientasi bangunan menghadap ke arah jalan (utara-selatan).

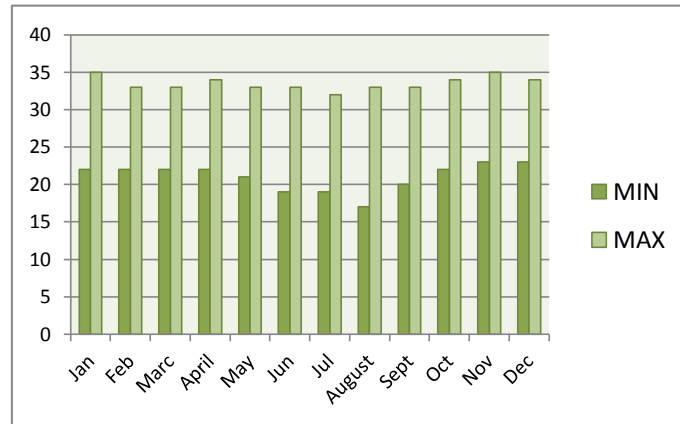


Gambar 2.1.7 Ukuran Site

Sumber: Redraw, 2015

2.1.4 Data iklim

2.1.4.1 Suhu Udara

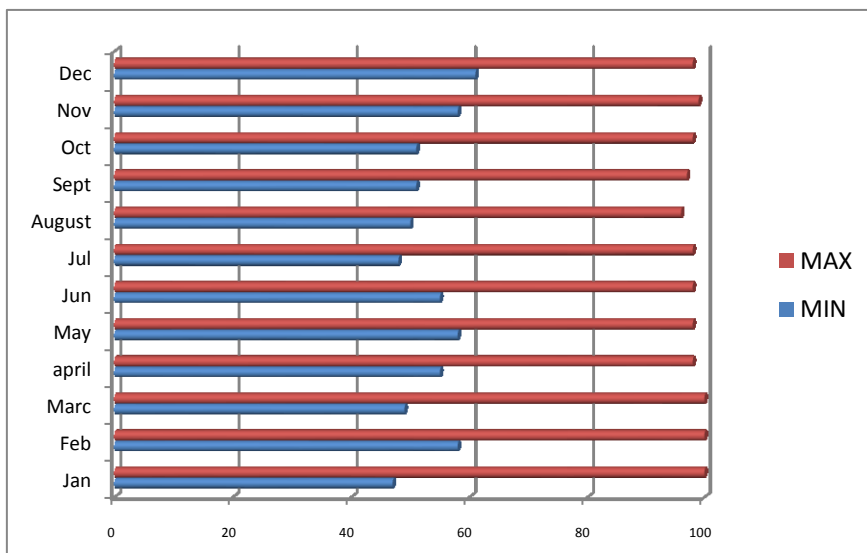


Gambar 2.1.8 Suhu Udara Min dan Maks Sepanjang Tahun

Sumber: BMKG Stasiun Geofisika Kelas 1 Yogyakarta (digambar ulang oleh Ghofur dalam Laporan Perancangan Stupa 7)

Pada gambar 2.1.8 dapat diketahui bahwa suhu min dan maks di Kota Yogyakarta rata-rata sama di setiap bulannya dan tidak mengalami perbedaan secara signifikan yakni suhu min. antara 15-25 ° C dan suhu maks. antara 30-35 ° C. Suhu maks dan min tertinggi terjadi pada bulan November dan terendah pada bulan Juli.

2.1.4.2 Kelembaban

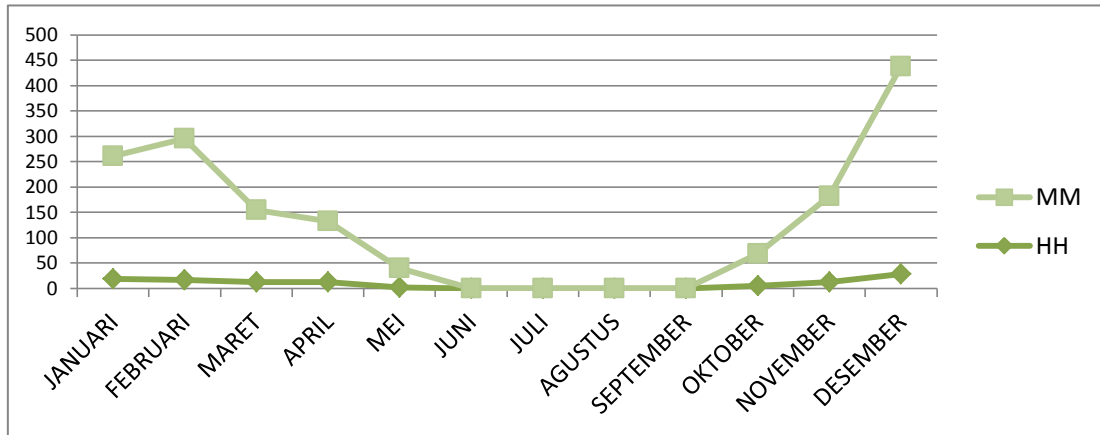


Gambar 2.1.9 Kelembaban udara maks. dan min Sepanjang Tahun

Sumber: BMKG Stasiun Geofisika Kelas 1 Yogyakarta (digambar ulang oleh Ghofur dalam Laporan Perancangan Stupa 7)

Pada gambar 2.1.9 dapat diketahui kelembaban udara min di kota Yogyakarta berkisar antara 40-60 % dan maks antara 80-100 %. Kelembaban udara minimal mencapai 60% pada bulan Desember dan kelembaban udara maksimal mencapai 100% pada bulan Januari, Februari, dan Maret.

2.1.4.3 Curah Hujan

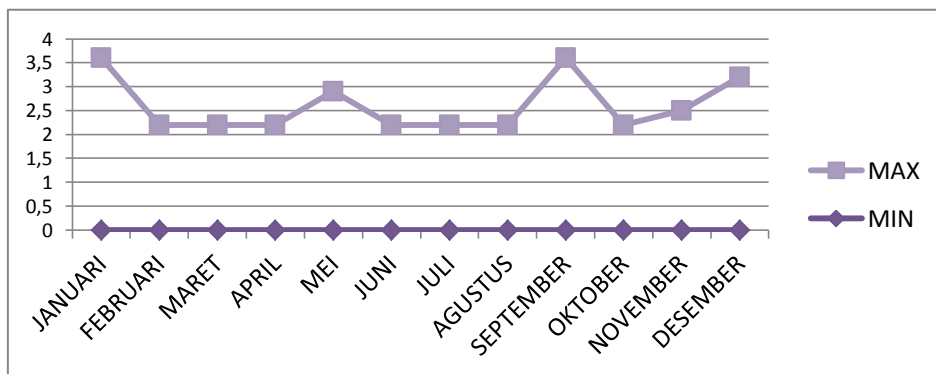


Gambar 2.1.10 Curah hujan Sepanjang Tahun

Sumber: BMKG Stasiun Geofisika Kelas 1 Yogyakarta (digambar ulang oleh Ghofur dalam Laporan Perancangan Stupa 7)

Dari gambar 2.1.10 diatas dapat diketahui bahwa bulan- bulan hujan terjadi pada bulan November hingga April dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember mencapai 450 mm sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Mei yakni 50 mm. Pada bulan Juni hingga September tidak terjadi hujan (0 mm).

2.1.4.4 Kecepatan Angin

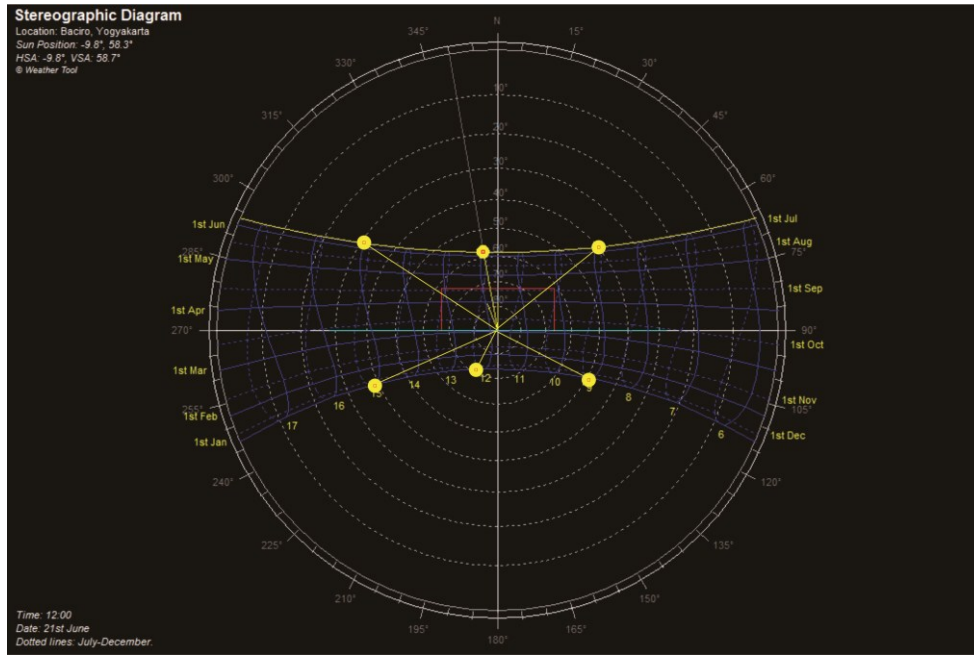


Gambar 2.1.11 Kecepatan Angin Sepanjang Tahun

Sumber: BMKG Stasiun Geofisika Kelas 1 Yogyakarta (digambar ulang oleh Ghofur dalam Laporan Perancangan Stupa 7)

Pada gambar 2.1.11 di atas dapat diketahui bahwa kecepatan max angin tertinggi terjadi pada bulan Januari 3,5 m/detik sementara kecepatan max angin terendah terjadi pada bulan Februari-April dan Juni-Agustus, yakni 2 m/detik.

2.1.4.5 Sun Chart



TANGGAL	09.00		15.00		12.00	
	AZIMUTH	ALTITUDE	AZIMUTH	ALTITUDE	AZIMUTH	ALTITUDE
21 Juni	49,9°	40,4°	-56,3°	31,6°	-9,8°	58,3°
22 Desember	117,5°	49,8°	-113,9°	38,4°	-159,3°	73,2°

Gambar 2.1.12 Sun Chart Yogyakarta

Sumber: software ecotect

Sinar matahari dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berfotosintesis, selain juga dibutuhkan manusia dan bangunan sebagai sumber pencahayaan alami. Di Indonesia, khususnya Yogyakarta, yang terletak di daerah tropis umumnya memiliki lama penyinaran matahari yang cenderung konstan sepanjang tahun.

Sun Chart ini berfungsi untuk menentukan sudut jatuh sinar matahari sepanjang hari pada jam- jam tertentu sehingga tanaman dapat memperoleh cukup sinar matahari sesuai dengan kebutuhannya (6-10 jam per hari dengan intensitas yang berbeda-beda). Selain itu juga berpengaruh dalam pengaplikasian shading dan selubung bangunan sebagai upaya pemanfaatan pencahayaan alami pada bangunan. Pada sun chart Yogyakarta diatas (Baciro terletak pada 7.8° LS dan 111°BT), dapat diketahui bahwa penyinaran matahari terjadi lebih

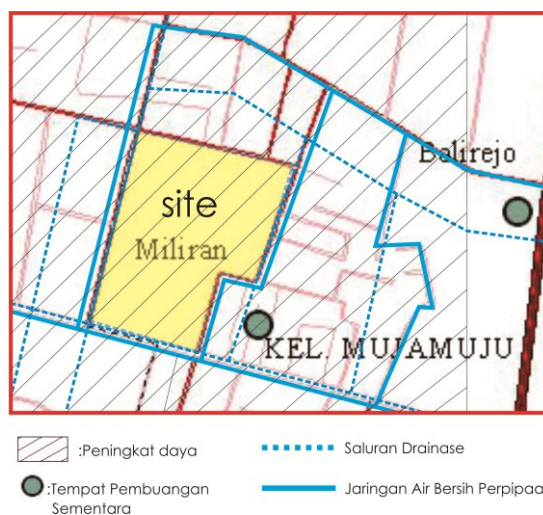
lama dengan sudut jatuh yang lebih rendah pada titik balik utara (7 bulan utara (Maret-September) dan 5 bulan selatan (Oktober- Februari)).

2.1.5 Peta Sarana dan Prasarana Kawasan Baciro



Gambar 2.1.13 Peta Sarana dan Prasarana Kawasan Baciro

Sumber: PERDA RTRW Kota Yogyakarta (modifikasi dari Peta Sarana dan Prasarana Kota Yogyakarta oleh Merni dan Zhafira pada Laporan Perancangan Stupa 7,2014)



Gambar 2.1.14 Sarana dan Prasarana Sekitar Lokasi Site

Sumber: PERDA RTRW Kota Yogyakarta (modifikasi dari Peta Sarana dan Prasarana Kota Yogyakarta oleh Zhafira,2015)

2.1.6 Regulasi Bangunan Terkait

Berikut peraturan bangunan yang terdapat di kawasan Baciro, mencakup aturan KDB, KLB, dan KDH.

- PERDA RTRW No. 20 Tahun 2010

Tabel 2.1.1 Peraturan KDB, KLB, KDH dan Ketinggian Bangunan Kota Yogyakarta Berdasarkan PERDA RTRW No. 20 Tahun 2010

Kawasan	Peruntukan Pemanfaatan Ruang	Keterangan				
		KDB maks (%)	KLB maks	KDH min (%)	Ketinggian (jml. lantai)	
1	2	4	5	6	7	
KAWASAN BUDIDAYA	Perumahan & Permukiman	Fungsi Hunian	80	1,5	10	3
		Fungsi Campuran	70	≤ 4,0	10	3
		Kondominium/ Apartemen/ Flat	60	≤ 4,0	20	7
	Fasilitas Umum & Sosial	Pendidikan (TK-SLTA)	70	≤ 4,0	20	3
		Universitas/ Akademi	70	≤ 4,0	20	6
		Kesehatan	70	≤ 4,0	20	4
		Keagamaan	70	≤ 4,0	50	2
		Perkantoran Pemerintahan	70	≤ 4,0	20	5
	Perdagangan & Jasa	Pusat Perbelanjaan Moderen/ Mall	70	≤ 4,0	15	8
		Pertokoan Retail & Grosir	70	≤ 4,0	15	6
		Rental Office	70	≤ 4,0	15	10
		Hotel & Jasa Penginapan lainnya	70	≤ 4,0	15	10
		Bank	70	≤ 4,0	15	8
		Pasar	70	≤ 4,0	15	4
		Jasa Lainnya	60	≤ 4,0	20	6

Sumber: Lampiran Peraturan Bangunan Berdasarkan PERDA RTRW No. 20 Tahun 2010

Berdasarkan peraturan pemerintah di atas dapat diketahui bahwa ketentuan KDB, KLB dan KDH serta ketinggian lantai untuk bangunan pasar adalah

- KDB maks : 70%
- KLB maks : 4,0
- KDH min : 15%
- Ketinggian bangunan maks: 4 lantai
- Sempadan : 4 m dari bahu jalan. (PERWAL No.25 Tahun 2013)

2.2 Kajian Tipologi Pasar

2.2.1 Pasar

2.2.1.1 Pengertian Pasar

Pasar dalam ilmu ekonomi, berarti tempat bertemunya penjual dan pembeli. Pasar juga dapat berarti sistem, institusi, prosedur, hubungan sosial dan infrastruktur dimana terjadi proses menjual barang, jasa dan tenaga kerja oleh orang-orang dengan imbalan uang (Wikipedia.org, 2014)

Menurut Peraturan Menteri Perdagangan RI No. 17 Tahun 2013, Pasar adalah area tempat jual beli barang dengan jumlah penjual lebih dari satu baik yang disebut sebagai Pusat Perbelanjaan, Pasar Tradisional, Pertokoan, Mall, Plasa, Pusat Perdagangan maupun sebutan lainnya. Sedangkan menurut Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 2 Tahun 2009, pengertian Pasar merujuk pada pengertian Pasar Tradisional, yakni lahan dengan batas-batas tertentu yang ditetapkan oleh Walikota dengan atau tanpa bangunan yang dipergunakan untuk tempat berjual beli barang dan atau jasa yang meliputi kios, los dan lapak.

2.2.2 Macam Pasar

2.2.2.1 Klasifikasi Pasar

Bedasarkan klasifikasinya, Pasar dibedakan menjadi 2, yakni Pasar Tradisional dan Pasar Modern

a. Pasar Tradisional

Pasar tradisional ditandai dengan adanya transaksi penjual- pembeli secara langsung dan biasanya ada proses tawar-menawar, bangunannya biasanya terdiri dari kios-kios atau gerai, los dan dasaran terbuka yang dibuka oleh penjual maupun suatu pengelola pasar. Kebanyakan pasar tradisional menjual kebutuhan sehari-hari seperti bahan-bahan makanan berupa ikan, buah, sayur-sayuran, telur, daging, kain, pakaian barang elektronik, jasa dan lain-lain. Contoh: Pasar Beringharjo dan Pasar Kranggan di Yogyakarta.

b. Pasar Modern

Pada Pasar Modern pembeli tidak bertransaksi secara langsung melainkan pembeli melihat label harga yang tercantum dalam barang (barcode), berada dalam bangunan dan pelayanannya dilakukan secara mandiri (swalayan) atau dilayani oleh pramuniaga. Barang-barang yang dijual, selain bahan makanan seperti; buah, sayuran, daging; sebagian besar barang lainnya yang dijual adalah barang yang dapat bertahan lama. Contoh dari pasar modern adalah *hypermart*, pasar swalayan (*supermarket*), dan minimarket.

2.2.2.2 Pasar Menurut Wujudnya

Pasar menurut wujudnya dibedakan menjadi Pasar Konkret dan Pasar Abstrak

- a. Pasar Konkret adalah tempat pertemuan antara penjual dan pembeli yang dilakukan secara langsung. Misalnya ada los-los, toko-toko dan lain-lain. Di pasar konkret, produk yang dijual dan dibeli juga dapat dilihat dengan kasat mata.

- b. Pasar Abstrak adalah pasar yang lokasinya tidak dapat dilihat dengan kasat mata. Konsumen dan produsen tidak bertemu secara langsung. Biasanya dapat melalui internet, pemesanan telepon dan lain-lain. Barang yang diperjualbelikan tidak dapat dilihat dengan kasat mata, tapi pada umumnya melalui brosur, rekomendasi dan lain-lain.

2.2.2.3 Pasar Menurut Barang yang Diperjualbelikan

Pasar menurut barang yang diperjualbelikan dibedakan menjadi Pasar Barang Konsumsi dan Pasar Barang Produksi.

- a. Pasar Barang Konsumsi, adalah pasar yang menjual barang-barang yang dapat langsung dipakai untuk kebutuhan rumah tangga. Misalnya, pasar yang memperjualbelikan beras, ikan, sayur-sayuran, buah-buahan, alat-alat rumah tangga, pakaian, dan lain sebagainya.
- b. Pasar Barang Produksi, adalah pasar yang memperjualbelikan faktor-faktor produksi. Dalam pasar ini diperjualbelikan sumber daya produksi. Misalnya, pasar mesin-mesin, pasar tenaga kerja, dan pasar uang.

2.2.2.4 Pasar Menurut Waktu Penyelenggaraannya

- a. Pasar Harian, diadakan setiap hari
- b. Pasar Mingguan, diadakan seminggu sekali
- c. Pasar Bulanan, diadakan sebulan sekali
- d. Pasar Tahunan, diadakan setahun sekali
- e. Pasar Temporer, yakni pasar yang diselenggarakan organisasi/instansi pada acara tertentu, atau diadakannya hanya sewaktu-waktu (tidak tetap).

Pasar yang akan didesain di kawasan Baciro ini adalah pasar pertanian dengan konsep pasar tradisional yang memungkinkan adanya interaksi secara langsung antar penjual dan pembeli sesuai dengan budaya masyarakat dengan tingkat interaksi sosial masyarakat yang tinggi. Bangunan pasar itu sendiri didesain menyesuaikan dengan kondisi sekitar site. Pasar pertanian ini tergolong pasar konkret dan merupakan pasar barang konsumsi yang menjual secara langsung barang kebutuhan masyarakat terutama kebutuhan akan pangan dan diadakan setiap hari.

2.2.3 Kebutuhan Ruang Pasar

Bedasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 2 Tahun 2009, Kebutuhan Ruang Pasar dibedakan berdasarkan penggolongan Kelas, yakni

Tabel 2.2.1 Kebutuhan Ruang Pasar Berdasarkan Penggolongan Kelas

Golongan Pasar	Fasilitas Utama	Fasilitas Penunjang
Pasar Kelas I	Kios dan/atau Los dengan Luas minimal 2000 m ²	Tempat parkir kendaraan, tempat bongkar muat, tempat promosi, tempat pelayanan kesehatan, tempat ibadah, kantor pengelola, kamar mandi/WC, sarana pengamanan, sarana pengelolaan kebersihan, sarana air bersih, instalasi listrik, penerangan umum, radio pasar.
Pasar Kelas II	Kios dan/atau Los dengan Luas minimal 1500 m ²	Tempat parkir kendaraan, tempat promosi, tempat pelayanan kesehatan, tempat ibadah, kantor pengelola, kamar mandi/WC, sarana pengamanan, sarana pengelolaan kebersihan, sarana air bersih, instalasi listrik, penerangan umum, radio pasar.
Pasar Kelas III	Kios dan/atau Los dengan Luas minimal 1000 m ²	tempat promosi, tempat pelayanan kesehatan, tempat ibadah
Pasar Kelas IV	Kios dan/atau Los dengan	tempat promosi, tempat

	Luas minimal 500 m ²	pelayanan kesehatan, tempat ibadah, kantor pengelola, kamar mandi/WC, sarana pengamanan, sarana pengelolaan kebersihan, sarana air bersih, instalasi listrik, penerangan umum,
Pasar Kelas V	Kios dan/atau Los dengan Luas minimal 50 m ²	Sarana pengamanan dan sarana pengelolaan kebersihan

Sumber: Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 2 Tahun 2009

Bedasarkan pertimbangan luasan site yakni 5069,418 m² dengan koefisien dasar bangunan yakni 70 % dan ketinggian bangunan maksimal 4 lantai maka pasar yang akan di desain di Baciro ini dapat digolongkan sebagai pasar kelas II yang memiliki luasan minimal untuk area jual yakni lebih dari 1500 m² (terdapat penambahan fungsi untuk area pertanian vertikal) dengan perkiraan kebutuhan ruang pasar adalah sebagai berikut:

a. Fasilitas Utama

- Kios : bagian bangunan pasar yang bersifat permanen, dipisahkan dengan dinding pemisah, mulai dari lantai sampai dengan langit- langit serta dilengkapi dengan pintu.
- Los : bagian bangunan pasar yang bersifat permanen dan terbuka (tanpa dinding, dimana setiap los terbagi dalam petak- petak, masing- masing petak diberi tanda batas yang mudah dilihat dan dimengerti oleh semua pihak yang berkepentingan.
- Bango/ Lapak : tempat berjualan yang ditempatkan di luar kios/los yang umumnya bersifat sementara, terbuat dari kayu atau bambu beratap genteng.

b. Fasilitas Pengelolaan dan Service

- Kantor pengelola
- Sarana Pengamanan
- Sarana Pengelolaan Kebersihan
- Sarana Air Bersih

- Sarana Instalasi Listrik dan Penerangan Umum
 - Sarana Bongkar Muat Barang
- c. Fasilitas Penunjang
- Mushola
 - Toilet
 - Sarana Parkir
 - Area Terbuka untuk PKL
- d. Area Pertanian dengan konsep *Vertical Farming*

Karena Pasar ini akan dibangun dengan konsep *vertical farming*, maka akan dirancang area yang dapat mendukung pertanian secara vertikal ini, seperti area tanam dan sistem utilitasnya. Untuk komoditas tanaman yang akan ditanam dengan sistem vertikal ini merupakan komoditas tanaman sayuran yang sistem penanamannya dapat dilakukan secara vertikal dan tidak membutuhkan lahan yang cukup luas (hal ini didasarkan pada pertimbangan luas site dan ketinggian bangunan yang mungkin untuk menampung kebutuhan pasar). Sementara itu, komoditas lainnya yang tidak dapat dihasilkan secara mandiri akan di-*supply* dari luar site.

2.2.4 Pasar Pertanian

Pasar pertanian atau pasar petani merupakan pasar dimana petani atau produsen dapat menjual hasil tani dan olahannya secara langsung ke konsumen. Umumnya pasar petani bersifat sederhana, non- permanen atau semi- permanen yang hanya terdiri dari tenda, bilik atau meja. Pasar petani ini diselenggarakan pada waktu- waktu tertentu yang telah ditentukan, misalnya seminggu sekali pada hari dan jam tertentu. Tempat penyelenggaraanya umumnya di ruang-ruang sementara dan bersifat terbuka (*outdoor*), seperti trotoar jalan, *carpark*, sekolah, balai desa, area pameran, dan sebagainya. Komoditas yang dijual sebagian besar berasal dari hasil pertanian warga setempat, seperti buah dan sayuran organik, daging, dan makanan hasil olahan warga setempat. Dengan demikian, sebagian besar penjual dan pembeli berasal dari warga setempat, hal ini dapat memudahkan warga untuk memperoleh pangan sehat dan mengurangi penggunaan transportasi untuk mengaksesnya.



Gambar 2.2.1 Konsep Pasar Petani di Amerika

Sumber: <http://www.farmersmarketsontario.com/>

Beberapa keuntungan yang diperoleh dari adanya pasar pertanian

a. Untuk Petani (Produsen)

Petani bisa menjual hasil produksinya dengan harga yang lebih tinggi dan memperoleh laba yang lebih besar jika dibandingkan dengan menjualnya melalui perantara. Dengan menjualnya langsung ke konsumen secara tidak langsung dapat mengurangi biaya untuk transportasi dan biaya operasional lainnya.

b. Untuk Konsumen

Keuntungan yang diperoleh oleh konsumen dengan adanya pasar pertanian adalah

- Mengurangi penggunaan transportasi karena letaknya yang dekat dengan area pemukiman dan merupakan hasil pengolahan warga setempat.
- Dapat memperoleh bahan pangan dengan kualitas baik, segar dan sehat, karena tanpa melalui proses distribusi (langsung dijual setelah produksi).
- Merupakan sarana interaksi dan bersosialisasi antar warga
- Konsumen bisa mendapatkan harga yang lebih murah karena proses produksinya yang lebih ringkas, tidak memerlukan transportasi untuk proses distribusi dan perantara yang lebih sedikit.

c. Dari segi sosial

Pasar petani juga menguntungkan secara sosial, jika transaksi terjadi pada wilayah yang sama, pasar petani menambah keakraban pada sesama masyarakat dalam satu desa (atau kota dalam hal hasil pertanian urban). Pasar petani juga dapat berkontribusi sebagai sarana distribusi inovatif yang memperkuat keterlibatan masyarakat dengan

mengurangi jarak sosial antara masyarakat perkotaan dan pedesaan. Dengan perantara lebih sedikit, dimana masyarakat dapat berperan secara independen sebagai produsen sehingga dapat meningkatkan peluang ekonomi lokal dan kesehatan masyarakat miskin.



Gambar 2.2.2 Pasar Petani di berbagai belahan dunia

Sumber. *Id.wikipedia.org*.

Pasar petani yang akan di desain di kawasan Baciro ini adalah pasar petani yang bersifat permanen melalui penggabungan konsep pasar tradisional dengan sistem pertanian vertikal di dalam gedung sehingga komoditas utama pasar dihasilkan secara mandiri melalui sistem pertanian vertikal tersebut tanpa menutup kemungkinan adanya komoditas lain yang berasal dari luar pasar.

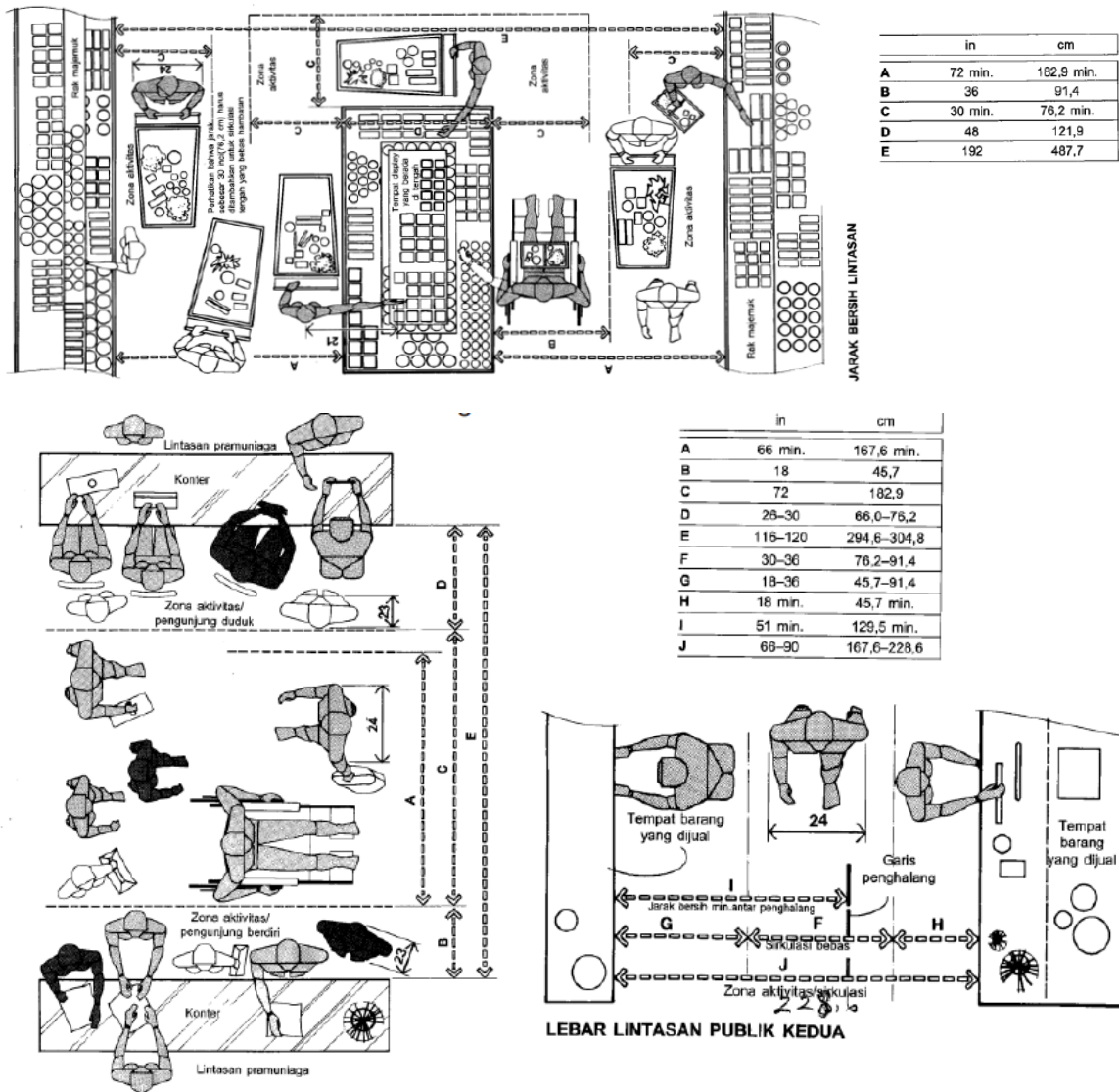
2.2.5 Standar dan Kriteria Rancangan Pasar

2.2.2.1 Standar Rancangan Pasar

a. Standar Ukuran Ruang untuk Sirkulasi pada Area Toko/Pasar

Pada gambar di bawah ini, digambarkan secara keseluruhan standar ukuran ruang sirkulasi yang dapat mewadahi berbagai aktivitas serta kondisi penjual dan pembeli pada sebuah ruang pasar. Ruang sirkulasi tidak hanya mewadahi kebutuhan ruang gerak

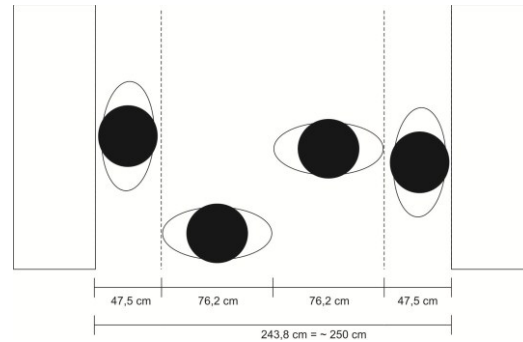
pengunjung normal pada umumnya namun hendaknya juga memperhatikan kebutuhan gerak bagi pengunjung difable.



Gambar 2.2.3 Standar Ukuran Ruang untuk Sirkulasi pada Area Toko/Pasar

Sumber: Dimensi Manusia dan Ruang Interior

Kebutuhan ruang sirkulasi dalam perancangan pasar pertanian ini, berdasarkan analisis penulis adalah $\pm 2,5$ meter, yang dapat mengakomodasi ruang sirkulasi untuk 2 orang dan ruang transaksi untuk 2 sisi ruang jual.



Gambar 2.2.4 Kebutuhan Ruang Sirkulasi Pasar Pertanian di Baciro

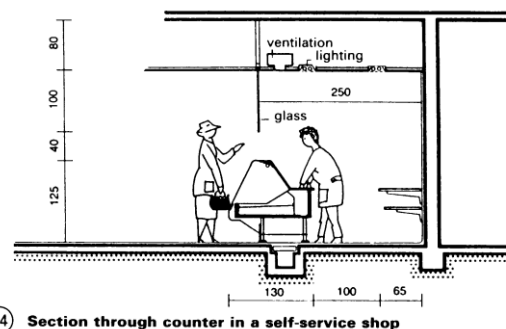
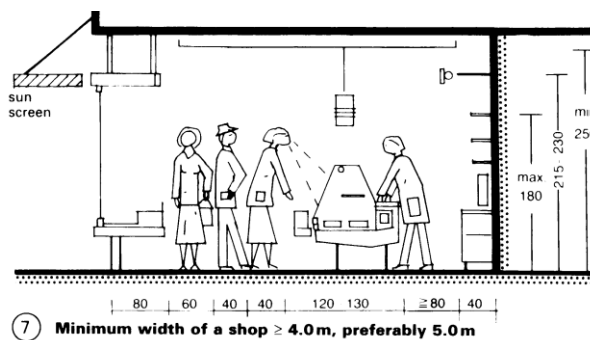
Sumber: Analisis Penulis, 2015

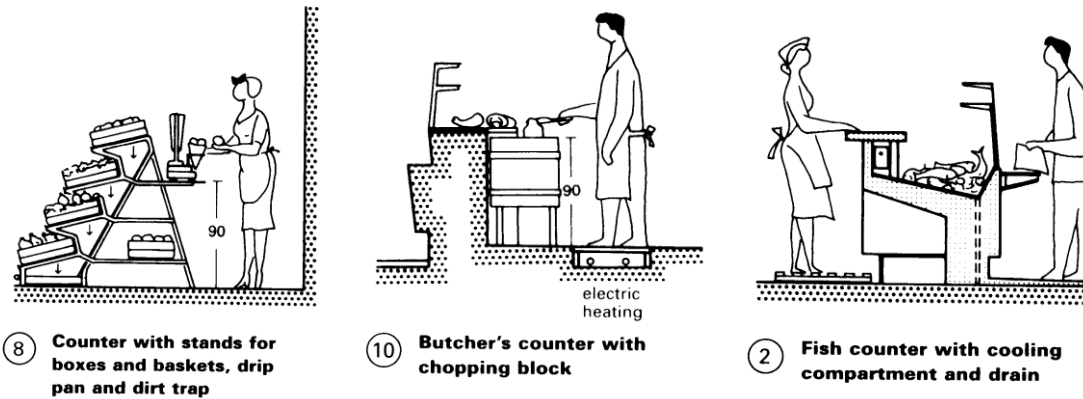
b. Standar Ukuran Area Jual

Gambar di bawah ini menunjukkan standar ukuran area jual yang dijadikan acuan dalam merancang ruang pasar. Berdasarkan standar ukuran ruang di bawah ini dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa ruang yang dibutuhkan dalam merancang sebuah area jual pasar baik itu los maupun kios, yakni

- a. Area display barang dagangan yang terdapat di dekat area sirkulasi
- b. Rak-rak penyimpanan barang dagangan
- c. Ruang bagi penjual untuk melakukan aktivitas

Pada area penjualan daging dan ikan, perlu disediakan keran air bersih dan saluran drainase air kotor untuk mengalirkan air kotor bekas mencuci bahan makanan tersebut.



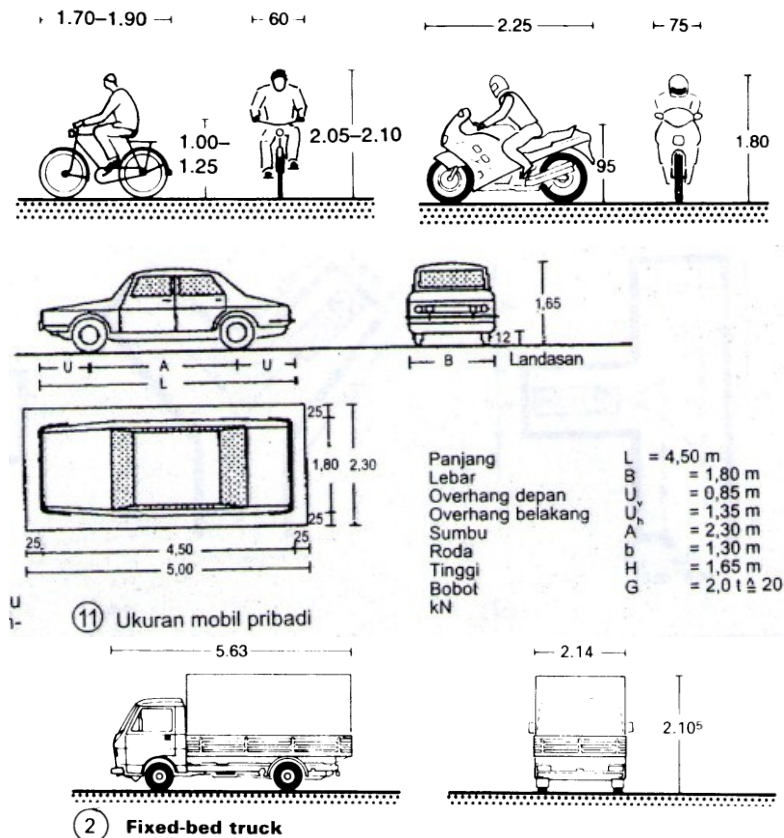


Gambar 2.2.5 Standar Ukuran Area Jual

Sumber: Data Arsitek Jilid 2

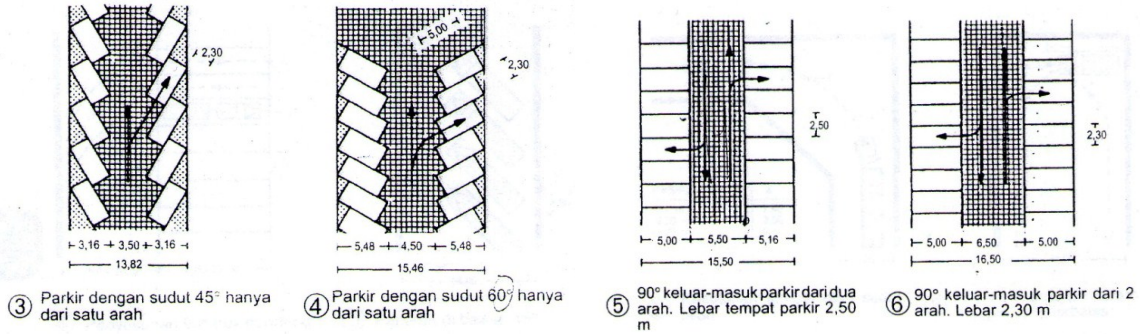
e. Standar Ukuran Ruang Parkir

Fasilitas parkir perlu disediakan untuk menampung kendaraan pengunjung. Fasilitas parkir pada bangunan pasar pertanian ini mencakup area parkir mobil, motor, sepeda maupun bagi truk sampah dan bongkar muat barang.



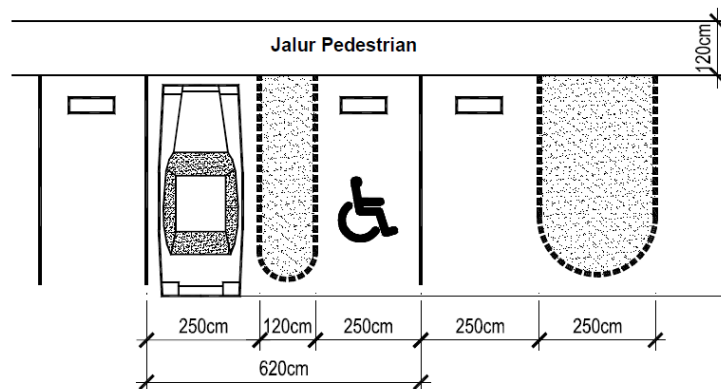
Gambar 2.2.6 Standar Dimensi Kendaraan

Sumber: Data Arsitek Jilid 2



Gambar 2.2.7 Standar Pola Ruang dan Sirkulasi Parkir

Sumber: Data Arsitek Jilid 2

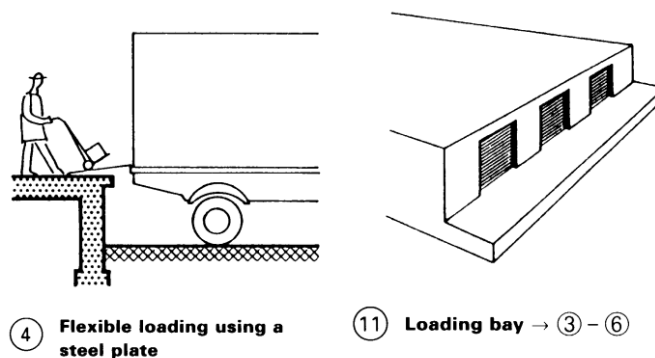


Gambar 2.2.8 Standar Ruang Parkir untuk Difable

Sumber: Kepmen PU No.486 Tahun 1998

f. Area loading dan un-loading barang

Area bongkar muat barang perlu disediakan untuk mendukung aktivitas distribusi barang pada pasar. Area bongkar muat diletakkan pada area yang terpisah dari sirkulasi pengunjung. Lantai pada area bongkar muat ini didesain lebih tinggi untuk memudahkan pemindahan barang dari kendaraan menuju area bongkar muat.



Gambar 2.2.9 Area Bongkar Muat Barang

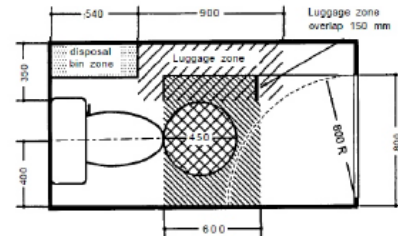
Sumber: Data Arsitek, Jilid 2

g. Toilet

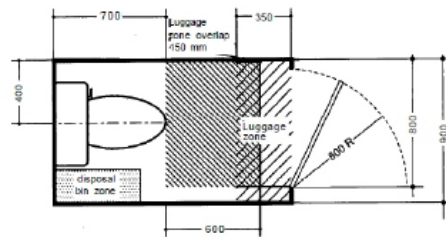
Toilet sebagai fasilitas penunjang pasar dibutuhkan untuk mendukung kebutuhan sanitasi baik bagi pengunjung maupun penjual. Adapun standar ukuran dan kebutuhan ruang untuk sanitasi adalah sebagai berikut:

Table XIV Comparison of requirements in different buildings: types for 100 people evenly divided between the sexes

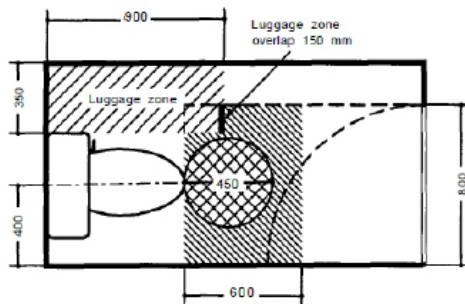
	For men			For women	
	Urinals	WCs	WHBs	WCs	WHBs
Workplaces	2	3	3	3	3
Workplaces where more dirty conditions are met	2	3	5	3	5
Shop customers:					
1000-2000 m ²	1	1	1	2	2
2000-4000 m ²	2	1	2	4	4
Restaurants etc.	1	1	2	2	2
Pubs etc.	2	1	2	3	3
Entertainment buildings	2	1	2	3	3
Swimming pools	3	2	3	10	6
Stadia	1	2	2	2	2
Schools:					
Special	3	2	2	5	3
Primary and secondary	1	1	2	2	2
Nursery	10 WCs and 10 WHBs for all				
Boarding	20 WCs and 30 WHBs for all				



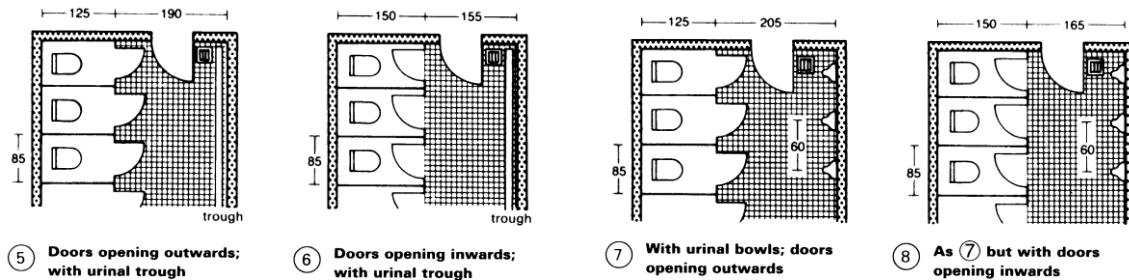
3.8 Public WC cubicle, inward-opening door



3.9 Public WC cubicle, outward-opening door



3.10 Alternative public WC cubicle, inward-opening door, no sanitary bin

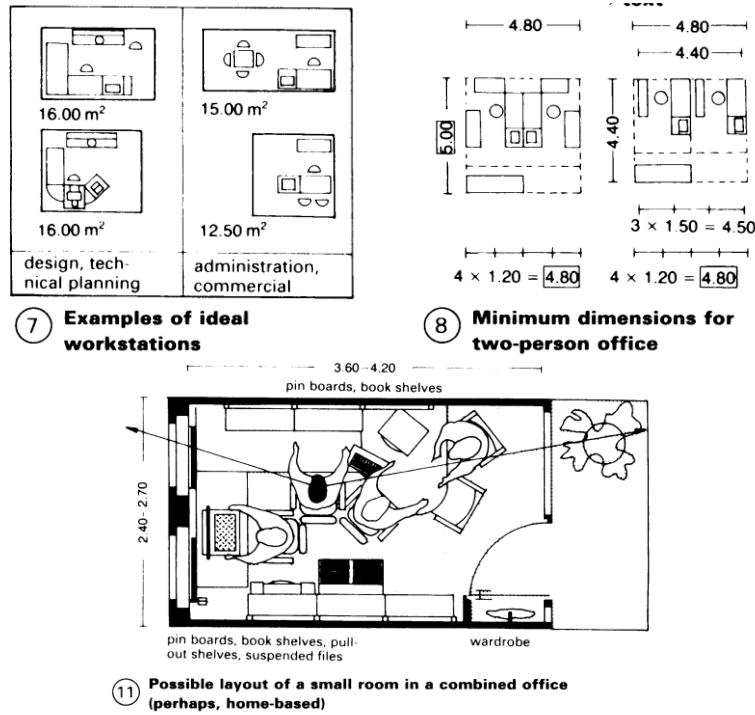


Gambar 2.2.10 Standar Ukuran dan Kebutuhan Ruang Toilet

Sumber: Data Arsitek Jilid 2

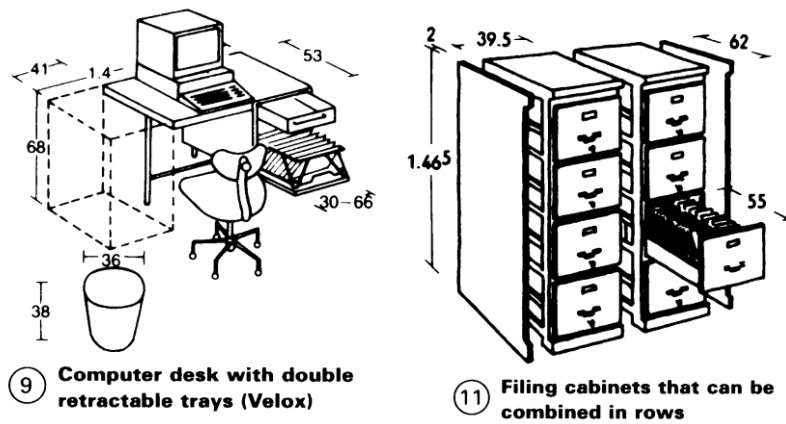
h. Ruang Pengelola

Pada sebuah pasar perlu adanya fasilitas pengelolaan termasuk di dalamnya ruang Kantor Pengelola. Pengelola beraktivitas menjaga kebersihan pasar, menjaga keamanan dan ketertiban dalam pasar, serta mengelola sistem-sistem di dalam bangunan. Adapun standar ruang pengelola adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2.11 Standar Layout Ruang Kantor

Sumber: Data Arsitek Jilid 2



Gambar 2.2.12 Standar Dimensi Furnitur Ruang Kantor

Sumber: Data Arsitek Jilid 2

2.2.2.2 Kriteria Rancangan Pasar

Kriteria perancangan pasar menurut Agus S. Ekomadyo dan Sutan Hidayatsyah dalam makalahnya yang berjudul *Isu, Tujuan dan Kriteria Perancangan Pasar Tradisional*, diklasifikasikan ke dalam 3 aspek, yakni 1.) Arsitektur Kota, 2) Standar Fungsional, dan 3) Penciptaan Karakter Lokal. Kriteria perancangan pasar Baciro dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Arsitektur Kota

Tabel 2.2.2 Kriteria berdasarkan Aspek Arsitektur Kota

Isu	Tujuan	Kriteria	Keterangan
Keterkaitan dengan Fungsi Sekitar	Menentukan fasilitas di dalam pasar yang merespon fungsi- fungsi yang ada disekitar	Fasilitas yang disediakan harus sesuai dengan skala pelayanan pasar	Fasilitas pasar disesuaikan dengan standar pasar kelas kelas II pada Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 2 Tahun 2009
		Beberapa fungsi tambahan yang dapat menarik pengunjung sekitar dalam meramaikan pasar.	Fungsi tambahan yang disediakan pada pasar ini yakni area pertanian vertikal sebagai bagian dari konsep utama perancangan
Aksesibilitas dan sistem sirkulasi eksternal	Mengatur jalur sirkulasi eksternal yang efektif tanpa menyebabkan gangguan sekitar	Aksesibilitas dan sistem sirkulasi eksternal harus jelas, efisien, tidak menimbulkan kemacetan	
	Menyediakan luas parkir yang cukup bagi pengunjung	Luas parkir harus mampu menampung kendaraan pengunjung sesuai dengan karakter pengunjung pasar	
	Menjadikan area parkir sebagai “generator” untuk memperkuat aksesibilitas pasar.	Area parkir diletakkan berdekatan dengan pintu masuk bangunan pasar	

	Menempatkan area <i>loading-unloading</i> barang yang tidak mengganggu aktivitas pasar.	Area loading- unloading barang sebaiknya ditempatkan di area yang tidak mengganggu sirkulasi pengunjung Jalur pembuangan sampah harus dirancang untuk memudahkan pengangkutan sampah ke tempat pembuangan sampah	
Respon terhadap bentuk dan ruang kota	Mendapatkan gubahan bentuk bangunan pasar yang sesuai dengan konteks arsitektur kota	Gubahan bentuk pasar harus merespon struktur morfologi bentuk dan ruang kota Wajah pasar harus selaras dengan karakter arsitektur setempat	

Sumber: Makalah Isu, Tujuan dan Kriteria Perancangan Pasar Tradisional oleh Agus S. Ekomadyo dan Sutan Hidayatsyah

2. Standar Fungsional

Tabel 2.2.3 Kriteria berdasarkan Standar Fungsional

Isu	Tujuan	Kriteria	Keterangan
Tipe dan luas unit kios/los	Menentukan tipe dan dimensi kios/los yang ergonomis dan efisien	Los-los yang disediakan harus mempunyai tipe dan dimensi yang sesuai dengan karakter komoditas jualan	
Efektivitas pemanfaatan ruang	Memperbanyak proporsi luas ruang yang bisa dijual (<i>sellable area</i>)	Luas area yang dapat dijual seharusnya mencapai 65% dari luas bangunan keseluruhan Jalur sirkulasi seharusnya dapat melayani dua sisi unit jual	Desain layout ruang yang efektif.
Zonning	Menata zone komoditas untuk mengatur alur pengunjung guna meningkatkan aksesibilitas ke semua	Zona komoditas inti diletakkan pada area yang sulit dijangkau dan berperan sebagai magnet yang menarik pengunjung untuk menghidupkan zone komoditas	Komoditas inti dari pasar ini adalah sayuran dan buah yang dihasilkan dengan proses

	unit jual	lain	pertanian vertikal.
	Mengefisienkan penyediaan utilitas, terutama air bersih dan air kotor	Unit- unit jual yang membutuhkan air bersih dan air kotor harus diletakkan berdekatan	Penyediaan utilitas untuk pasar pertanian di Baciro ini tidak hanya menyediakan kebutuhan utilitas air bagi pasar namun juga bagi pertanian vertikal yang harus saling terintegrasi agar efisien.
	Memudahkan pengunjung untuk menemukan area berdasarkan komoditas	Pemberian penanda tertentu pada zona komoditas tertentu agar mudah dikenali pengunjung	
Aksesibilitas dan Sistem sirkulasi	Menjamin semua unit pasar dapat dijangkau oleh pengunjung	Pintu masuk dan hierarki sirkulasi harus dirancang agar semua bagian pasar mudah dijangkau.	Menciptakan kenyamanan gerak bagi pengunjung maupun penjual melalui desain pola sirkulasi
		Zona komoditas inti diletakkan pada tempat tertentu sehingga dapat menarik pengunjung dan menghidupkan zona komoditas lainnya. Unit- unit jual harus mendapatkan aksesibilitas visual yang memadai dari pengunjung.	
Penghawaan	Menciptakan ruang-ruang pasar yang segar dan tidak pengap	Memaksimalkan pemanfaatan sirkulasi udara silang	Menciptakan kenyamanan thermal ruang

			melalui desain tata massa dan selubung bangunan
Pencahayaan	Menciptakan ruang pasar yang terang dan tidak terkesan gelap	Mengoptimalkan pemanfaatan pencahayaan alami	Kenyamanan pencahayaan melalui desain tata massa dan selubung bangunan
Persampahan	Menciptakan pasar yang bersih dari sampah dengan pengelolaan yang terpadu	Penyediaan tempat penampungan sampah yang terlindung dari aktivitas publik dan mudah diakses oleh angkutan sampah.	

Sumber: Makalah Isu, Tujuan dan Kriteria Perancangan Pasar Tradisional oleh Agus S. Ekomadyo dan Sutan Hidayatsyah

3. Penciptaan Karakter Lokal

Tabel 2.2.4 Kriteria berdasarkan Penciptaan Karakter Lokal

Isu	Tujuan	Kriteria	Keterangan
Tampilan fisik	Menampilkan karakter fisik pasar yang berasosiasi dengan arsitektur bangunan sekitar	Perancangan bangunan yang menyesuaikan dengan elemen-elemen arsitektur lokal setempat.	Penyesuaian dari segi tampilan fasad maupun pemanfaatan material bangunan.
Pengalaman Ruang	Menyajikan pengalaman ruang yang menarik bagi pengunjung saat berbelanja	Zoning dan alur sirkulasi dirancang dengan mempertimbangkan pengalaman ruang dan suasana yang menarik bagi pengunjung	

		Jalur sirkulasi dirancang agar pengunjung dapat menikmati suasana pasar	
Ruang Sosio-kultural	Menjadikan pasar sebagai ruang sosio-kultural warga kota	Ruang-ruang sosio-kultural baik permanen atau temporer, harus tersedia untuk menampung aktivitas sosial masyarakat	

Sumber: Makalah Isu, Tujuan dan Kriteria Perancangan Pasar Tradisional oleh Agus S. Ekomadyo dan Sutan Hidayatsyah

2.2.6 Preseden Bangunan Pasar

1. Pasar

a. Pasar Johar Semarang

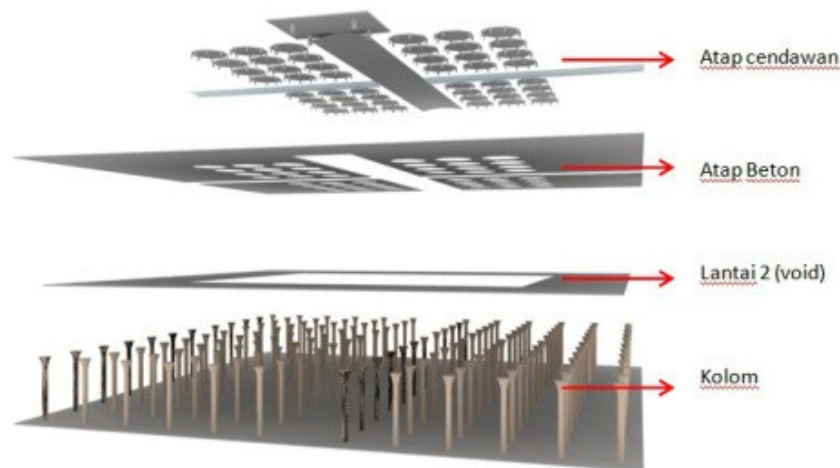


Gambar 2.2.13 Pasar Johar Semarang

Sumber: Google Image.com

Bedasarkan sejarahnya, Pasar Johar dibangun pada tahun 1931-1939 oleh seorang arsitek berkebangsaan Belanda, Thomas Kartsen. Pasar Johar didirikan di sebuah lahan bekas penjara dan merupakan penggabungan lima pasar di Semarang, yakni Pasar Johar, Pasar Pedamaran, Pasar Benteng, Pasar Jurnatan, dan Pasar Pekojan.

Pasar Johar berorientasi ke arah timur dengan fasad tunggal, terdiri dari empat blok bangunan yang disatukan oleh selasar selebar 8 meter. Pasar ini terdiri dari 2 Lantai. Pada lantai 2 terdapat void dibagian tengah bangunan.



Gambar 2.2.14 Skema Layer Bangunan Pasar

Sumber: <https://brightsightrads.wordpress.com/tag/pasar-johar/>

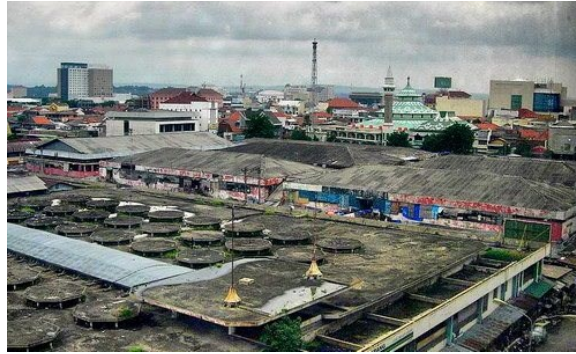
Bangunan dibangun dengan konstruksi beton bertulang. Kolom memiliki modul 6 meter dengan penampang berupa persegi delapan. Kolom seperti ini dinamakan konstruksi jamur (mushroom). Atap pasar merupakan atap datar bermaterial beton dengan peninggian pada area- area tertentu untuk sirkulasi udara ruang.



Gambar 2.2.15 Kolom Cendawan

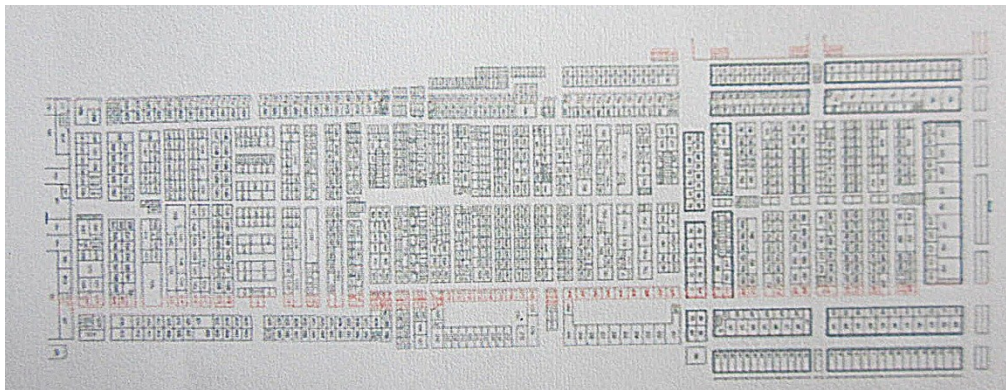
Sumber: <https://brightsightrads.wordpress.com/tag/pasar-johar/>

Pasar Johar ini didesain dengan mempertimbangkan efisiensi pemanfaatan ruang. Efisiensi pemanfaatan ruang tersebut ditunjukkan melalui desain bangunan yang memenuhi keseluruhan tapak yang tersedia dengan tidak menyediakan halaman atau ruang terbuka, sehingga fungsi area jual menjadi maksimal.



Gambar 2.2.16 Atap Pasar

Sumber: <https://brightsightrads.wordpress.com/tag/pasar-johar/>



Gambar 2.2.17 Denah Pasar Johar

Sumber: Tugas Akhir Redesain Pasar Prambanan oleh Adnan Nanang Ragil Susilo

Bedasarkan denah di atas dapat dianalisis bagaimana layout ruang dari pasar Johar. Los dan kios disusun dengan pola grid dengan luasan yang beragam menyesuaikan dengan kebutuhan ruang jual masing- masing komoditas. Pola sirkulasi pada pasar johar ini menggunakan pola sirkulasi dua arah yang dapat melayani dua sisi ruang jual. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa pasar Johar ini didesain dengan memperhatikan efisiensi ruang. Efisiensi pemanfaatan ruang ditunjukkan melalui pemaksimalan ruang- ruang dalam pasar yang difungsikan sebagai area jual dengan tetap mempertimbangkan kenyamanan sirkulasi walaupun dewasa ini, pasar Johar menjadi lebih padat dengan jumlah penjual yang semakin bertambah dan beragam.

Pasar Johar merupakan peninggalan arsitektur Belanda yang menerapkan teknologi bangunan di daerah tropis. Adapun teknologi bangunan tropis yang diterapkan di bangunan pasar Johar ini yaitu:

1. Konstruksi atap cendawan dengan langit-langit tinggi serta void pada bagian tengah bangunan memungkinkan sirkulasi udara silang (cross ventilation), sehingga udara

segar dapat dinikmati tanpa memerlukan penggunaan listrik berlebih untuk kipas angin ataupun *Air Conditioner* (AC).

- Selasar selebar 8 meter yang membagi pasar menjadi 4 blok, dijadikan sebagai area yang memanfaatkan penerangan alami dari sinar matahari agar masuk ke dalam pasar.

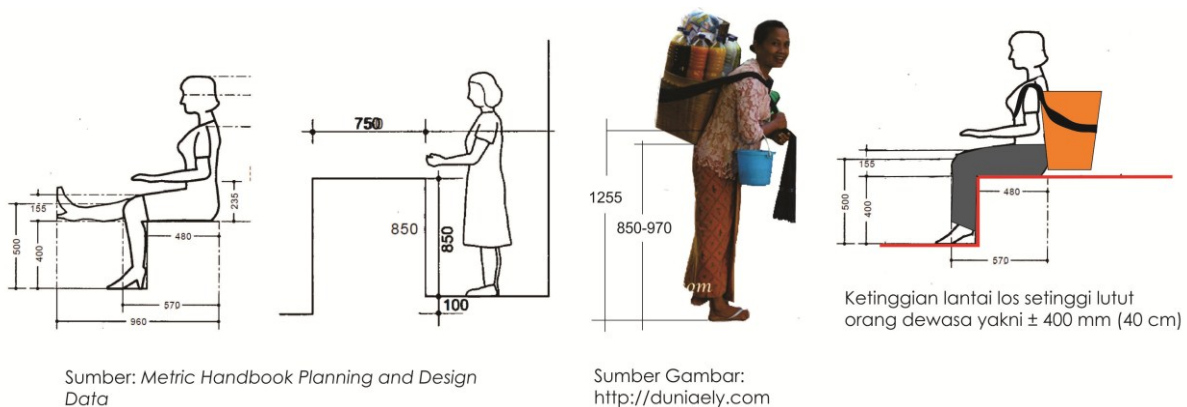


Gambar 2.2.18 Suasana Pasar Johar 1938-1942

Sumber: id.wikipedia.org

Dari sisi material bangunan, Sang Arsitek memilih marmer berkualitas tinggi sebagai bahan pelapis permukaan dinding, meja utama, serta sebagian lantai.

Sang Arsitek tidak hanya memperhatikan aspek ekologi bangunan dalam merancang pasar ini, namun beliau juga memperhatikan aspek sosiologi dimana pasar tidak hanya berfungsi sebagai area bertransaksi antara penjual dan pembeli namun merupakan tempat berkumpulnya kegiatan sosial budaya masyarakat setempat. Salah satu wujud desain yang ditunjukkan sang arsitek adalah dengan meninggikan lantai los pasar setinggi lutut orang dewasa agar para buruh gendong (mbok-mbok gendhong) tak perlu mengangkat beban terlalu berat sebelum digendong.



Sumber: *Metric Handbook Planning and Design Data*

Sumber Gambar: <http://duniaely.com>

Gambar 2.2.19 Ketinggian Los Pasar

Sumber: *Analisis Penulis, 2015*

b. Milwaukee Public Market



Gambar 2.2.20 Milwaukee Public Market

Sumber: <http://www.tkwa.com/milwaukee-public-market/>

Milwaukee Public Market menyediakan tempat bagi petani lokal dan penjual makanan khusus untuk dapat menjual barang dagangan mereka. Pasar ini menawarkan tempat berkumpul masyarakat dan pengunjung dengan desain yang dinamis. Untuk desain bangunan, sang Arsitek mengembangkan ide-ide tradisional yang dinyatakan dalam bentuk kontemporer. Penggunaan baja, kaca dan batu bata merupakan bentuk penghormatan terhadap sejarah industri pada masanya.



Gambar 2.2.21 Interior bangunan Pasar

Sumber: <http://www.tkwa.com/milwaukee-public-market/>

Pasar didesain dengan mempertimbangkan aspek- aspek lingkungan seperti memanfaatkan pencahayaan alami dan penghawaan alami melalui kontrol terhadap matahari dan penggunaan kisi- kisi pada fasad bangunan sehingga mengurangi penggunaan sistem HVAC pada bangunan.



Gambar 2.2.22 Denah Lantai 1

Sumber: <http://www.milwaukeepublicmarket.org/map-of-the-market.html>

Keterangan

Bread & Baked Goods

- 1 C. Adams Bakery
- 9 Nehring Family Market/Breadsmith

Cheese & Dairy

- 3 West Allis Cheese & Sausage Shoppe

Coffee

- 4 Anodyne Coffee Roasting Co.

Confections

- 6 Kehr's Candies

Fresh Produce & Bulk Food

- 2 Commission Row Produce

Floral

- 8 Locker's at the Market

Gifts & Apparel

- 18 Brew City Brand Apparel

Meat, Poultry & Seafood

- 9 Nehring's Family Market
- 10/12 St. Paul Fish Company

Soup

- 11 The Soup & Stock Market

Wine & Spirits

- 13 Thief Wine Shop & Bar

Ethnic & Specialty Foods

- 7 MP - Margarita Paradise
- 14 Aladdin –

Tastes of the East/PitaWorks

- 15 Thai-namite
- 16 The Green Kitchen
- 17 The Spice House/
The Culinary Toolbox

Olive Oils & Vinegars

- 19 Oro di Oliva



Gambar 2.2.23 Denah Lantai 2

Sumber: <http://www.milwaukeepublicmarket.org/map-of-the-market.html>

Pasar ini terletak pada area yang strategis yakni diantara 3 jalan utama (Jalan Water ST, Jalan ST Avenue dan Broadway). Karena letaknya yang strategis tersebut maka sang arsitek merancang pintu masuk pasar yang dapat diakses dari ketiga jalan utama tersebut dan dari area parkir yang terletak di belakang bangunan.

Ruang untuk sirkulasi pada bangunan pasar ini tidak hanya memperhatikan kebutuhan ruang pasar untuk pengunjung normal, namun juga pengunjung difable. Layout ruangnya fleksibel dengan ukuran setiap area jual yang beragam bergantung kebutuhan ruang untuk peletakan bahan dan sebagainya. Pasar ini terdiri dari 2 lantai. Lantai 1 berfungsi sebagai area jual dan servis, sedangkan lantai 2 berfungsi sebagai area foodcort, toilet dan ruang pengelola. Fungsi-fungsi area jualnya tersebar dan setiap kelompok area jual memiliki fungsi yang berbeda- beda. Untuk komoditas basah seperti daging dan ikan yang memerlukan sistem utilitas tertentu diletakkan pada area yang saling berdekatan.

2. Pasar Pertanian

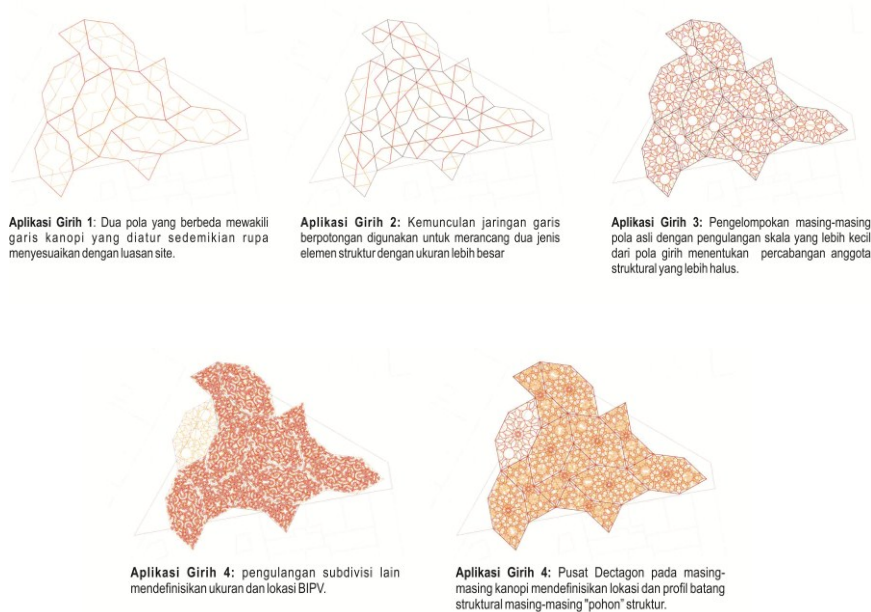
a. Casablanca Sustainable Market Square, Maroko |Arsitek: Nikolova | Area: 790 m2



Gambar 2.2.24 Casablanca Market Square

Sumber: www.archdaily.com

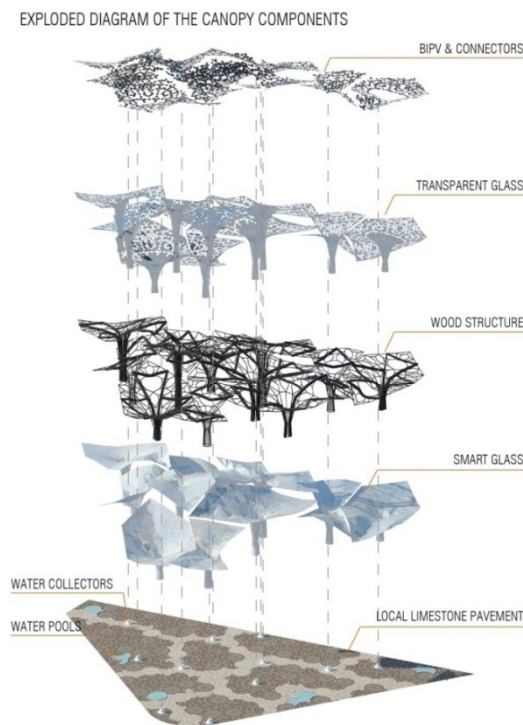
Pasar ini didesain dengan memperhatikan beberapa aspek, yakni aspek ekonomi, ekologi, budaya, dan sosial. Sang arsitek secara garis besar mencoba menggabungkan tradisi masyarakat islam abad pertengahan dengan perkembangan teknologi bangunan kontemporer. Aspek tradisi ditunjukkan melalui penggunaan pola girih sebagai elemen pembentuk atap bangunan. Pola ini merupakan pola geometris yang banyak digunakan dalam arsitektur bangunan islam abad pertengahan. Sedangkan aspek teknologi bangunan ditunjukkan melalui sistem yang bekerja pada selubung bangunannya.



Gambar 2.2.25 Konsep Pola Girih pada Selubung Bangunan

Sumber: www.archdaily.com

Selubung bangunannya terdiri atas konstruksi struktural kayu performa tinggi yang diapit oleh material kaca *smart-glass* pada bagian interiornya dan *lapisan waterproof* dengan BIPV pada bagian eksteriornya. BIPV (*Building Integrated Photovoltaic*) berfungsi untuk menyediakan aliran listrik yang akan menyediakan listrik yang dibutuhkan untuk mengoperasikan lapisan *smart-glass* yang dilengkapi dengan stasiun penyimpanan energi listrik. BIPV mampu menyimpan listrik yang cukup untuk menerangi seluruh alun-alun pasar di malam hari dengan LED yang terintegrasi dalam kerangka kayu. Lapisan *smart-glass* ini dapat mengatur intensitas cahaya yang masuk ke dalam bangunan.



Gambar 2.2.26 Diagram Komponen dari Selubung Bangunan Pasar

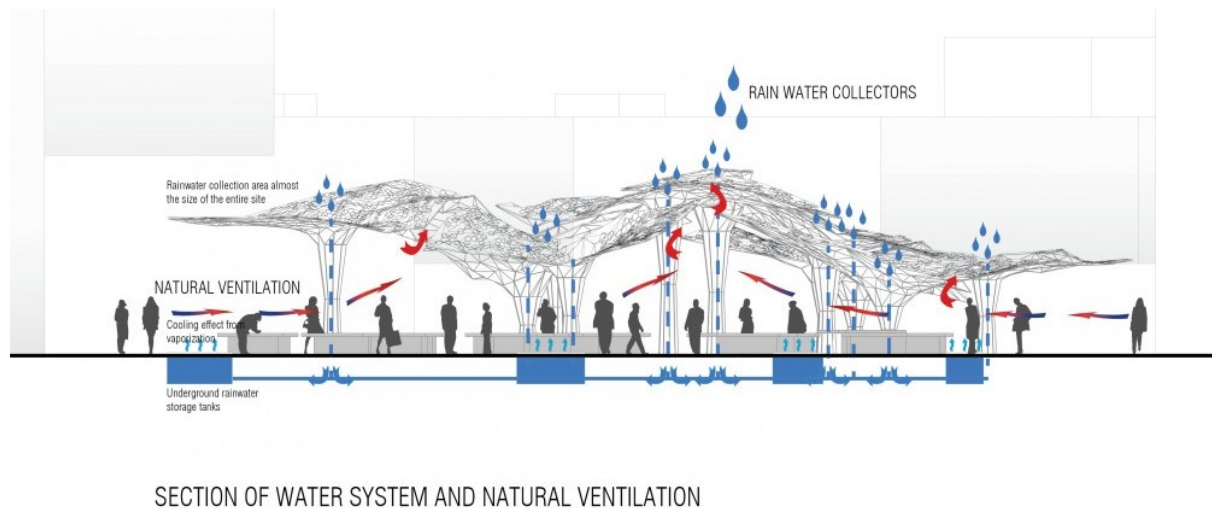
Sumber: www.archdaily.com



Gambar 2.2.27 Denah Pasar Siang dan Malam

Sumber: www.archdaily.com

Selain itu, selubung ini didesain sebagai pengumpul air hujan. Air hujan yang dikumpulkan dapat digunakan kembali oleh pasar. Penguapan air dari tangki air bawah tanah mendinginkan aliran udara sebelum mengalir di bawah kanopi, dan bekerjasama dengan lapisan smart-glass untuk mengontrol suhu selama hari-hari panas.

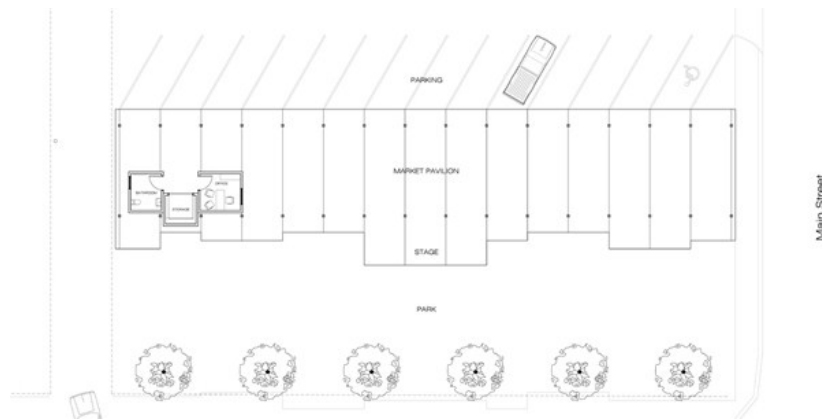


Gambar 2.2.28 Diagram Sistem Pengumpulan Air Hujan dan Penghawaan Pasif Bangunan

Sumber: www.archdaily.com

b. Covington Market Place , Covington |Area:1440 m2

Pasar pertanian ini didesain dengan memperhatikan kondisi sosial masyarakat sekitar yang merupakan kelas menengah ke bawah. Material yang digunakan untuk konstruksi bangunannya menggunakan bahan daur ulang, yakni menggunakan kembali kayu dari gudang tua hanya ditambahkan beberapa kayu baru yang merupakan hasil produk daerah setempat. Dalam hal membatasi penggunaan air dan penggunaan energi, proyek ini menggabungkan sistem pengumpulan air hujan, pencahayaan LED dan ventilasi alami. Sebuah tangki 1.200 galon mengumpulkan air dari atap dan digunakan untuk menyiram taman dan toilet. Pencahayaan LED memastikan kehidupan bohlam panjang dan konsumsi energi yang sangat rendah.



Gambar 2.2.29 Denah Pasar

Sumber: <http://www.american-architect.com/>



Gambar 2.2.30 Suasana Pasar (Kiri) dan Proses Konstruksi(Kanan)

Sumber: <http://www.american-architect.com/>

2.3 Kajian Tema

2.3.1 Kajian Tema Sustainable Material (Material Bangunan Berkelanjutan)

Kondisi lingkungan global dengan berbagai isunya, seperti global warming, polusi udara, air, dan tanah, penipisan lapisan ozon, kesulitan dalam mengakses kebutuhan air bersih, sumber daya alam yang semakin menipis, penebangan hutan, deragradasi lahan, peningkatan jumlah sampah yang dapat mencemari lingkungan, kepunahan flora dan fauna serta peningkatan populasi penduduk mendorong pentingnya pembangunan berkelanjutan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan pada lingkungan.

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Brundland dalam Sassi, 2006) .

Pembangunan berkelanjutan adalah tentang memastikan kualitas hidup yang lebih baik bagi semua orang, sekarang dan untuk generasi yang akan datang. (Sassi, 2006)

Sassi (2006) menyatakan bahwa dalam proses konstruksi, material bangunan merupakan sumber daya terpenting yang dibutuhkan, disamping 2 sumber daya penting lainnya yakni energi dan air. Material bangunan tersebut diperoleh dari alam. Namun, jumlah material bangunan yang dibutuhkan tidak sejalan dengan kemampuan alam untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Selain itu, dalam prosesnya, mulai dari proses penyedia sumber daya material, proses pembuatannya (manufaktur), kebutuhan transportasi untuk pengangkutan, penggunaan dan pembuangan akhir dapat memberikan dampak yang cukup besar terhadap kerusakan lingkungan, termasuk pemanasan global, polusi, perusakan habitat alami, kepunahan tanaman, dan spesies hewan, limbah produksi, dan masalah kesehatan. Oleh karena itu, kita sebagai perancang hendaknya mempertimbangkan berbagai hal dalam memilih material bangunan yang tepat, sehingga memberikan dampak yang minimal bagi lingkungan, dan pemilihan material bangunan yang berkelanjutan adalah salah satu solusinya.

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dan diperhatikan dalam memilih apakah material tersebut berkelanjutan atau tidak adalah:

a. Alokasi sumber daya material

Material bangunan berdasarkan sumbernya diklasifikasikan menjadi material bangunan yang dapat diperbaharui dan material bangunan yang tidak dapat diperbaharui. Material bangunan yang tidak dapat diperbaharui seperti logam, bebatuan, minyak dan sebagainya, tersedia dalam jumlah yang terbatas dan proses regenerasinya membutuhkan waktu hingga 60 tahun lamanya. Material bangunan yang dapat diperbaharui, seperti kayu, bambu, dan sebagainya tersedia dalam jumlah banyak di alam, hanya saja jika dimanfaatkan secara berlebihan akan merusak ekosistem alam.

Terlepas dari sumber daya yang tersedia, proses panen dan ekstraksi material itu sendiri dapat mempengaruhi lingkungan, seperti polusi, perusakan habitat alami dan penurunan keanekaragaman hayati.

Heinz Frick dalam bukunya *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis* menggolongkan bahan bangunan menurut penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya

Tabel 2.3.1 Penggolongan bahan bangunan berdasarkan penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya

Penggolongan Ekologis	Bahan bangunan seperti misalnya
Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan	Kayu, bambu, rotan, rumbia, alang- alang,

kembali (regeneratif)	serabut kelapa, kulit kayu, kapas, kapuk, kulit binatang, wol
Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali	Tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, dan batu alam
Bahan bangunan yang dapat digunakan kembali (recycling)	Limbah, potongan, sampah, ampas, bahan kemasan, mobil bekas, ban mobil, serbuk kayu, potongan kaca
Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana	Batu merah, genteng tanah liat, batako, conblock, logam, kaca, semen
Bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi	Plastik, bahan sintesis, epoksi
Bahan bangunan komposit	Beton bertulang, pelat serat semen, beton komposit, cat kimia, perekat

Sumber: Dasar-dasar Arsitektur Ekologis

Bahan bangunan yang ekologis menurut Heinz Frick memenuhi syarat- syarat sebagai berikut:

- Eksploitasi dan proses produksi bahan bangunan menggunakan energi sesedikit mungkin
- Tidak mengalami perubahan bahan (transformasi) yang tidak dapat dikembalikan ke alam
- Eksploitasi, pembuatan (produksi), penggunaan dan pemeliharaan bahan bangunan sesedikit mungkin mencemari lingkungan
- Bahan bangunan berasal dari sumber alam lokal

b. Proses Pembuatan Material

Proses pembuatan material dari bahan mentah menjadi produk bahan bangunan memberikan dampak bagi lingkungan yakni polusi udara, air maupun tanah. Bahan bangunan yang melalui proses produksi sederhana, menggunakan bahan mentah yang sedikit, maka pencemaran air, udara dan tanah kecil dan biasanya dibutuhkan biaya

produksi yang agak rendah pula. Sementara itu, bahan bangunan yang melalui proses produksi yang rumit, dengan penggunaan sumber daya yang besar, maka pencemaran air udara dan tanah menjadi lebih besar sehingga pengendalian terhadapnya menjadi tidak optimal dan pengembalian sumber bahan mentah kepada alam menjadi tidak mungkin lagi (Frick, 2007).

Oleh karena itu, untuk menilai apakah bahan bangunan itu ekologis atau tidak dapat diketahui melalui riwayat hidup bahan mulai dari bahan mentah hingga menjadi puing atau sampah (*Life Cycle Assessment-LCA*).

Tabel 2.3.2 Tabel Kadar Mutu Ekologis

Tabel penilaian kadar mutu ekologis per kilogram bahan bangunan

titik pokok ekologis bahan bangunan	PEI (energi yang tidak terbarukan)	Efek rumah kaca 100 a (CO ₂ ekuivalen)	Pengasaman (SO _x ekuivalen)	tempat asal lokal, masalah eksploitasi	pemasangan, pem-bangunan, konstruksi	pemeliharaan dan masa pakai	pengaruh atas ke-sehatan manusia	pembongkaran dan pembersihan, resikling
Dinding:								
Kayu, balok	1.0 MJ	-1.5 kg	2.2 g					
Kayu, papan	3.6 MJ	-1.5 kg	1.95 g					
Batu merah	2.7 MJ	0.25 kg	0.9 g					
Batako, conblok	1.3 MJ	0.16 kg	0.6 g					
Beton	36 MJ	2.4 kg	11.0 g					
Batu alam	0.1 MJ	0.0 kg	0.1 g					
Kaca	14 MJ	1.0 kg	2.3 g					
Aluminium	127 MJ	7.2 kg	62.0 g					
Atap:								
Rumbia, ijuk	4.7 MJ	-1.4 kg	1.8 g					
Genting biasa	3.6 MJ	0.35 kg	1.2 g					
Genting beton	2.4 MJ	0.28 kg	1.1 g					
Asbes semen	14 MJ	1.3 kg	5.3 g					
Seng	60 MJ	4.1 kg	21.0 g					
Baja biasa	36 MJ	2.4 kg	11.0 g					
Lantai:								
Tegel keramik	7.0 MJ	0.34 kg	1.2 g					
Tripleks/multipleks	6.5 MJ	-1.3 kg	3.2 g					
Parquet kayu	4.7 MJ	-1.6 kg	0.2 g					
PVC	63 MJ	2.2 kg	16.0 g					
Permadani (polyamid)	63 MJ	2.2 kg	16.0 g					
Lain-lain:								
Cat dinding (PVA)	28 MJ	1.1 kg	7.4 g					
Cat kayu/besi	39 MJ	2.8 kg	21.0 g					
Pipa baja	60 MJ	4.1 kg	21.0 g					
Pipa plastik (PVC)	63 MJ	2.2 kg	16.0 g					

Penilaian berdasarkan: IBO / Donau-Universität Krems (ed.) *Oekologischer Bauteilkatalog*. Wien: Springer, 1999. halaman 159-274; Lihat juga tabel yang lebih lengkap pada lampiran halaman 211-219

Sumber: *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*, hal 156

c. Material, Energi dan Transportasi

Proses ekstraksi dan pengolahan bahan mentah menjadi bahan bangunan membutuhkan energi dalam prosesnya, selain itu energi juga dibutuhkan dalam proses transportasi bahan bangunan ke site, proses perawatan bangunan dan akhirnya dibuang menjadi sampah. Total energi yang digunakan tersebut kemudian disebut sebagai *Embodied Energy*. *Embodied Energy* pada suatu bangunan diperkirakan berkisar antara 6 persen hingga 25 persen dari total konsumsi energi bangunan dalam waktu 50 tahun, sisanya merupakan persentase masa pakai bangunan dan kebutuhan penggunaan energi pada bangunan.

Embodied Energy menjadi salah satu kriteria untuk pemilihan bahan yang berkelanjutan, mendorong penggunaan bahan yang diproduksi secara lokal, dengan alokasi sumber daya, pengolahan, dan kebutuhan energi transportasi yang rendah.

Tabel 2.3.3 Embodied Energy Bahan

Embodied energy of selected materials			
Material	KWh/ tonne (1)	KWh/m ³ (1)	MJ/kg (2)
Fletton bricks	175	300	2
Non-fletton bricks	860	1462	3
Engineering bricks	1120	2016	3.5
Clay tiles	800	1520	8
Concrete tiles	30	630	2
Local stone tiles	200	450	0.3
Local slates	200	540	0.1
Single-ply membrane	45,000	47,000	70
Concrete 1:3:6	275	600	1
Concrete 1:2:4	360	800	
Lightweight blocks	500	600	4
Autoclaved blocks	1300	800	4
Natural aggregate	30	45	
Crushed granite aggregate	100	150	
Lightweight aggregate	500	300	
Cement	2,200	2,860	
Sand/cement render	277	400	
Plaster/plasterboard	890	900	5
Steel	13,200	103,000	25
Copper	15,000	133,000	70
Aluminium	27,000	75,600	184
Imported softwood	1450	7540	3
Timber local air-dried	200	110	
Timber local green oak	200	220	
Glass	9200	23,000	8
Plastic	45,000	47,000	
Polyethylene (PE)			67
Polyvinylchloride (PVC)			84
Plastic insulation		1125	
Expanded polystyrene			75
Ureaformaldehyde			40
Polyurethane			110
Cork			4
Mineral wool		230	16
Cellulose insulation		133	21
Straw bale (3)			0.13-0.25
Woodwool		900	20

(1) Talbott 1995, (2) Berge 2000, (3) ACTAC 1998

Sumber: *Strategies for Sustainable Architecture*, hal 183

d. Penggunaan Material pada Bangunan

Pemilihan material bangunan yang berkelanjutan juga sangat penting untuk mempertimbangkan masa pakai bangunan tersebut dan frekuensi penggantian komponen dan detail komponen bangunan. Berdasarkan prinsip struktural dimana setiap unsur bangunan yang daya tahannya berbeda dengan bagian bangunan yang lain dapat diganti tanpa merusak bagian bangunan yang lebih kuat (Frick, 2007). Oleh karena itu, penggunaan sambungan yang sederhana dan bahan tahan lama membantu memudahkan proses bongkar pasang komponen bangunan.

Tabel 2.3.4 Masa Pakai Bagian- Bagian Bangunan

Masa pakai bagian-bagian bangunan

Bagian bangunan	Masa pakai (tahun)			Bagian bangunan	Masa pakai (tahun)		
	30	60	90		30	60	90
Bagian struktur				Genting beton			
Dinding batu alam	█	█	█	Pelat semen berserat	█	█	█
Dinding batu bata	█	█	█	Talang seng	█	█	█
Dinding beton	█	█	█	Tangga konstr. kayu	█	█	█
Dinding konstruksi kayu	█	█	█	Tangga berlapis tegel	█	█	█
Lantai beton bertulang	█	█	█	Bagian finlesing			
Lantai konstruksi kayu	█	█	█	Langit semen berserat	█	█	█
Tangga beton bertulang	█	█	█	Langit tripleks	█	█	█
Kolom beton bertulang	█	█	█	Langit gipskarton	█	█	█
Kuda-kuda atap kayu	█	█	█	Cat kayu bagian luar	█	█	█
Kuda-kuda atap baja	█	█	█	Cat kayu bagian dalam	█	█	█
Atap pelat beton	█	█	█	Cat besi	█	█	█
Bagian sekunder				Cat tembok di luar	█	█	█
Dinding pemisah dari batu-bata	█	█	█	Cat tembok di dalam	█	█	█
Dinding papan di luar	█	█	█	Dinding tegel di luar	█	█	█
Dinding papan di dalam	█	█	█	Dinding tegel di dalam	█	█	█
Dinding eitenit board	█	█	█	Wall paper	█	█	█
Dinding gipskarton	█	█	█	Kawat nyamuk	█	█	█
Plesteran dinding luar	█	█	█	Bagian teknik			
Plesteran dinding dalam	█	█	█	Pipa air minum PVC	█	█	█
Lantai ubin semen	█	█	█	Pipa air minum baja	█	█	█
Lantai ubin teraso	█	█	█	Saluran air kotor PVC	█	█	█
Lantai tegel keramik	█	█	█	Saluran air kotor tembikar	█	█	█
Lantai papan kayu	█	█	█	Kakus monoblok	█	█	█
Lantai parket kayu	█	█	█	Kakus jongkok	█	█	█
Lantai linolium	█	█	█	Wastafel	█	█	█
Lantai permadani	█	█	█	Keran dll.	█	█	█
Kosen kayu jati	█	█	█	Cuci piring teraso	█	█	█
Kosen kayu Kalimantan	█	█	█	Cuci piring nonkarat	█	█	█
Krepyak kayu	█	█	█	Instalasi saluran listrik	█	█	█
Jendela bingkai kayu	█	█	█	Stopkontak, sakelar dll.	█	█	█
Jendela Naco	█	█	█	Perlengkapan dan perabot			
Pintu dalam daun tripleks	█	█	█	Lemari es	█	█	█
Pintu rumah kayu masif	█	█	█	Mesin cuci	█	█	█
Pintu lipat baja	█	█	█	Peralatan AC	█	█	█
Pintu kerai aluminium	█	█	█	Mebel-mebel	█	█	█
Peran, kasau, reng	█	█	█	Kasur	█	█	█
Atap rumbia, ijuk, dll.	█	█	█				
Atap sirap kayu	█	█	█				
Genting tanah liat	█	█	█				

Sumber: Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, hal 171

e. Pembuangan Material

Setiap konstruksi bangunan tentu memiliki masa pakai tertentu dimana bangunan tersebut pada akhirnya akan dibongkar atau runtuh. Hal ini akan menambah beban lingkungan terutama menambah jumlah sampah. Oleh karena itu, perlu adanya solusi untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh sampah material tersebut. Solusi yang dapat dilakukan meliputi **menggunakan bahan bangunan yang dapat di daur ulang, menggunakan kembali material bangunan yang masih layak (*reused material*), menggunakan bahan bangunan daur ulang (*recycled material*), dan menggunakan bahan daur ulang yang berasal dari bahan non-konstruksi seperti botol kaca dan plastik, kaleng bekas, ban bekas, dan material bekas lainnya yang dapat digunakan pada bangunan.**

Tidak semua bahan bangunan dapat di daur ulang. Daur ulang dapat dilakukan jika bahan yang didaur ulang adalah bahan bangunan murni. Logam merupakan bahan bangunan yang dapat didaur ulang karena kemudahan proses daur ulangnya dan efek minimal kontaminan. Kayu daur ulang, di sisi lain, membutuhkan penanganan lebih yakni meliputi pemisahan dari sambungan paku dan pembersihan, dan akibatnya kurang menguntungkan. Bahan komposit merupakan bahan bangunan yang sulit di daur ulang, dan akan membutuhkan proses yang lebih sulit serta mahal.

Penggunaan Material Bekas sebagai Elemen Bangunan

Penggunaan material bekas sebagai elemen bangunan sudah banyak diterapkan di berbagai belahan dunia. Material bekas yang digunakan merupakan material sampah anorganik seperti kaleng, botol kaca dan plastik, kertas, kardus, ban bekas, dan lain sebagainya.





Gambar 2.3.1 Pemanfaatan bahan bekas sebagai material bangunan

Sumber: <http://baledaurulang.blogspot.com>

Secara garis besar dapat diambil kesimpulan bahwa material bangunan berkelanjutan adalah material bangunan yang ramah lingkungan dan membutuhkan energi (*embodied energy*) minimal mulai dari proses pengolahan bahan mentah hingga proses pembuangannya. Oleh karena itu, dalam proses membangun hendaknya menggunakan material lokal yang mudah di peroleh sehingga mengurangi energi untuk transportasi. Selain itu, material yang dipilih hendaknya memiliki masa pakai yang panjang dan dapat dimanfaatkan kembali/di daur ulang sehingga mengurangi beban lingkungan akibat sampah.

Bedasarkan kriteria diatas maka bahan bangunan yang akan digunakan dalam perancangan bangunan pasar pertanian ini meliputi material bangunan lokal yang mudah diperoleh di sekitar kawasan dan mudah dalam segi konstruksinya. Selain memanfaatkan material bangunan lokal, material bangunan yang berkelanjutan juga mencakup pemanfaatan material bekas yang masih dapat digunakan kembali seperti kayu bekas sebagai elemen arsitektural bangunan yang dapat difungsikan kembali sebagai kusen pintu dan jendela, kisi- kisi dan sebagainya dan material limbah anorganik seperti botol plastik, botol kaca, kaleng dan sebagainya sebagai elemen pengisi dinding melalui kombinasi dengan pertanian vertikal.





Gambar 2.3.2 Botol dan material bekas lainnya sebagai elemen penyusun dinding dan pot tanaman hidroponik

Sumber: Google image, 2015

2.3.2 Kajian Tema Pertanian Kota (Urban Agriculture)

Pertanian kota merupakan aktivitas produksi makanan yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah kebutuhan makanan bagi penduduk kota dan menghasilkan bahan makanan sehat yang mudah dijangkau oleh berbagai kalangan penduduk, terutama penduduk menengah ke bawah. Pertanian kota ini meningkatkan efisiensi energi produksi bahan makan lokal sehingga disebut juga pertanian yang berkelanjutan (*sustainable agriculture*).

Konsep pertanian kota ini sudah banyak dilakukan di berbagai negara di dunia. Seiring berkembangnya waktu, berbagai macam metode pun dikembangkan, mulai dari metode pertanian konvensional dengan memanfaatkan lahan yang luas, hingga metode- metode yang bahkan tidak membutuhkan tanah dalam proses penanamannya (sistem hidroponik).



Gambar 2.3.3 Konsep pertanian kota secara konvensional (kiri) dan sistem hidroponik (kanan)

Sumber: Buku Panduan Kota Hijau

Oleh karena itu, bercocok tanam ditengah kota dapat dilakukan di lahan yang sempit, di atap bangunan, bahkan di dalam bangunan (*vertical farming*) dengan menggunakan alat dan bahan yang sederhana hingga yang kompleks.



Gambar 2.3.4 Bercocok tanam di lahan sempit dengan sistem penanaman vertikal (kiri) dan bertanam di dalam ruangan dengan alat dan bahan yang sederhana (kanan).

Sumber: google image



Gambar 2.3.5 Bercocok tanam di dalam ruangan dengan metode yang lebih kompleks

Sumber: google image

Terdapat beberapa manfaat dan keunggulan dari penerapan konsep pertanian kota. Manfaat yang diperoleh tidak hanya dari segi ekonomi, namun dari segi sosial, maupun lingkungan. Transformasi kota dari hanya bertindak sebagai konsumen makanan kemudian menjadi pembangkit dan penghasil produk pertanian berkontribusi terhadap keberlanjutan, meningkatkan kesehatan, dan pengentasan kemiskinan.

2.3.2.1 Pertanian Vertikal (Vertical Farming)

Pertanian vertikal merupakan bagian dari pertanian kota. Menurut pengertiannya, pertanian secara vertikal ini merupakan praktek budidaya tanaman hidup di dalam rumah kaca gedung pencakar langit atau pada permukaan vertikal miring. Ide modern pertanian vertikal menggunakan teknik yang mirip dengan rumah kaca, di mana sinar matahari alami dapat ditambah dengan pencahayaan buatan.

Desain bangunan dengan memanfaatkan pertanian vertikal telah banyak dirancang oleh para arsitek guna menanggapi isu global terkait kepadatan penduduk yang menyebabkan lahan pertanian berkurang, sedangkan kebutuhan akan pangan meningkat seiring pertumbuhan penduduk tersebut. Pada tahun 2050, diperkirakan hampir 80% dari populasi dunia akan tinggal di pusat-pusat perkotaan dan diperkirakan 109 hektar lahan baru akan

diperlukan untuk lahan pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan dengan sistem pertanian tradisional (Penelitian NASA dan FAO)

Keuntungan Pertanian Secara Vertikal

- Produksi tanaman Sepanjang tahun; 1 hektar dalam ruangan setara dengan 4-6 hektar *outdoor* atau lebih, tergantung pada tanaman (misalnya, stroberi: 1 hektar dalam ruangan = 30 hektar *outdoor*)
- Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil (tidak ada traktor, bajak, pengiriman.)
- Tidak ada kegagalan panen yang berhubungan dengan cuaca karena kekeringan, banjir, hama.
- Pertanian vertikal bisa memanfaatkan digester metana untuk menghasilkan sebagian kecil dari kebutuhan listrik sendiri. Digester metana dapat dibangun di lokasi untuk mengubah sampah organik yang dihasilkan menjadi biogas yang umumnya terdiri dari 65% metana bersama dengan gas-gas lainnya. Biogas ini kemudian bisa dibakar untuk menghasilkan listrik untuk rumah kaca.

Sistem Bangunan Pertanian yang terintegrasi menggabungkan beberapa teknologi seperti sistem hidroponik, *photovoltaics* surya atau bentuk lain dari energi terbarukan, sistem resapan air hujan, dan pendinginan evaporatif . Teknologi yang umumnya digunakan dalam mendukung pertanian vertikal adalah

1. Rumah Tanam

Definisi rumah tanam berdasarkan SNI adalah bangunan menyerupai sebuah rumah handal untuk menyediakan lingkungan yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Fungsi rumah tanam bergantung pada kondisi iklim daerah. Untuk daerah beriklim tropis seperti Indonesia, rumah tanam berfungsi sebagai pelindung tanaman dari hujan dan intensitas sinar matahari yang berlebihan. Suhu udara di dalam dan diluar rumah tanam pada daerah beriklim tropis cenderung sama dan konstruksinya cenderung lebih mudah dan sederhana jika dibandingkan dengan rumah tanam yang dibangun pada daerah beriklim sub tropis.

Aspek- aspek yang perlu diperhatikan dalam merancang rumah tanam adalah sebagai berikut:

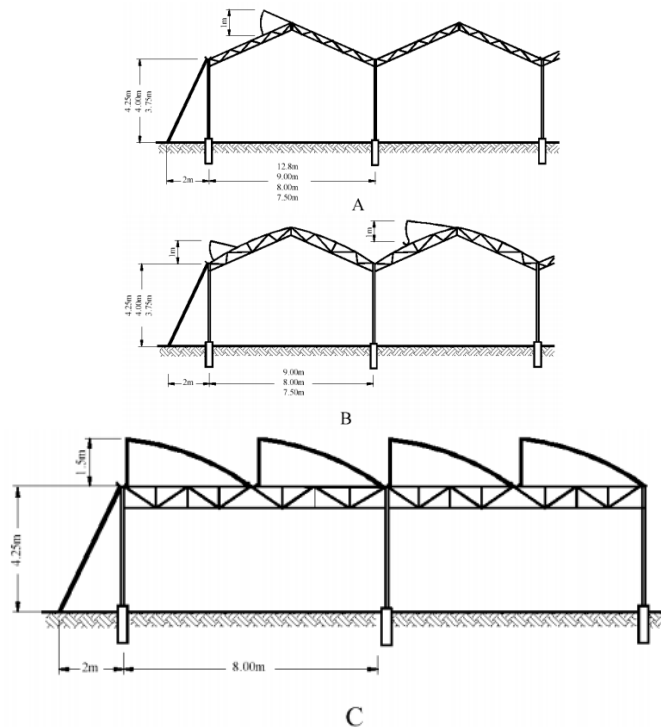
a. Syarat Lokasi

- Rumah tanam harus ditempatkan pada area yang cukup sinar matahari

- Meja tanam pada rumah tanam sebaiknya ditempatkan dengan arah utara-selatan untuk mengurangi pencahayaan oleh bangunan rumah tanam itu sendiri
 - Rumah tanam hendaknya dibangun dengan orientasi utara selatan (memanjang dari timur ke barat) agar pencahayaannya merata sepanjang hari.
 - Memiliki drainase dan sistem irigasi yang baik
 - Terlindung dari angin yang berlebihan.
- b. Syarat Luas Lantai Meja Tanam
- Meja tanam sebaiknya mempunyai lebar hingga 1,8 m apabila digunakan untuk jalan masuk dari dua sisi, dan sebaiknya memiliki lebar maksimum 0.90 m apabila hanya dapat di capai dari satu sisi
 - Celah sirkulasi udara kira-kira 160 mm harus dibiarkan antara sisi dinding dan bedengan atau meja tanam.
- c. Panjang Maksimum dan Tinggi Bangunan
- Panjang greenhouse maksimum sebaiknya 50 m
 - Tinggi tepian atap untuk tipe segitiga (gable) minimum 1.7 m dengan tinggi atap segitiga minimum 2.4 m
 - Tinggi tepian atap dan atap bubungan (roof pitch) akan menentukan tinggi bangunan bagian tengah. Tinggi bangunan harus sama dengan tinggi tepian atap di tambah $\frac{1}{4}$ lebar bangunan
- d. Material Penutup
- **Kaca** : dapat meneruskan cahaya paling baik
 - **Plastik polyethylene** : melindungi atap dengan baik dari hujan, harga murah, dan memerlukan sedikit komponen struktural,. Tebal bahan penutup ini minimum harus 130 μ m.
 - **Serat kaca (fiberglass)** : bersifat awet, kaku, dan tersedia dalam berbagai tingkat penerusan cahaya
 - **Plastik gelombang lembaran** : perlindungan yang baik dari hujan, penerusan cahaya yang lebih bagus, plastik jenis ini memiliki harga, biaya perawatan, dan pemasangan tinggi
 - **Kasa (screen)** : kasa biasa digunakan untuk peneduhan, tapi tidak bisa melindungi dari hujan. Kasa memiliki harga, biaya pemasangan, biaya perawatan yang rendah.

e. Ventilasi

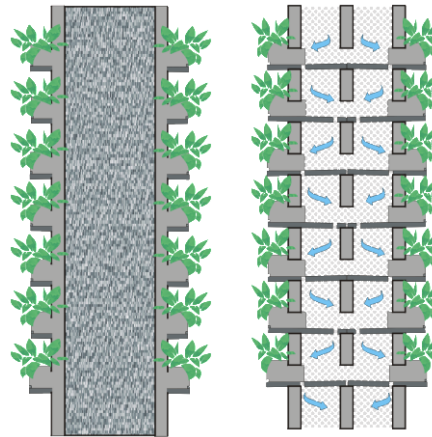
Pada rumah tanam yang terletak di daerah tropis, diperlukan adanya ventilasi pada rumah tanam untuk mengurangi panas berlebih akibat penyinaran matahari. Menurut ANSI/ASAE EP 406 standar (2003), lebar ventilasi untuk green house dirancang dengan pembukaan 15-25% dari lebar lantai bangunan untuk ventilasi yang memadai, kemudian ventilasi tersebut harus ditutupi dengan jaring untuk menghindari hama tanaman.



Gambar 2.3.6 Contoh Desain Rumah Tanam

Sumber: Presentasi Materi Bangunan – Pertanian Syarat Mutu Rumah Tanaman “Greenhouse”, oleh Tim Pengampu Mekanisasi Pertanian Universitas Brawijaya

2. **Folkewall** adalah konstruksi dengan fungsi ganda yakni untuk media tumbuh tanaman dan memurnikan air limbah. Sistem ini dirancang oleh Folke Günther di Swedia. Desain dasar dari sistem ini adalah dinding beton berongga, dengan kompartemen terbuka pada satu atau kedua sisi dinding. Cekungan diisi dengan bahan inert seperti kerikil, tanah liat, perlit, atau vermiculite.. Air kemudian dialirkan dari atas, dan merembes mengikuti pola zig-zag di dalam dinding. Di bagian bawah dinding terdapat wadah pengumpul air murni, yang kemudian dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga non-minum, untuk penyiraman taman, atau dapat kembali ke atas dinding.



Gambar 2.3.7 Sistem FolkeWall

Sumber: www.holon.se

3. Aeroponik / Hidroponik / Aquaponics

- a. Hidroponik adalah sistem budidaya tanaman dengan menggunakan media air.
- b. Aeroponik adalah jenis sistem hidroponik dimana pasokan nutrisi yang diperoleh tanaman dalam bentuk percikan air seperti kabut.
- c. Aquaponics adalah sistem pertanian yang menggabungkan budidaya konvensional (membesarkan hewan air seperti siput, ikan, lobster atau udang dalam tangki) dengan hidroponik (budidaya tanaman dalam air) dalam lingkungan simbiosis.

4. Sistem kompos

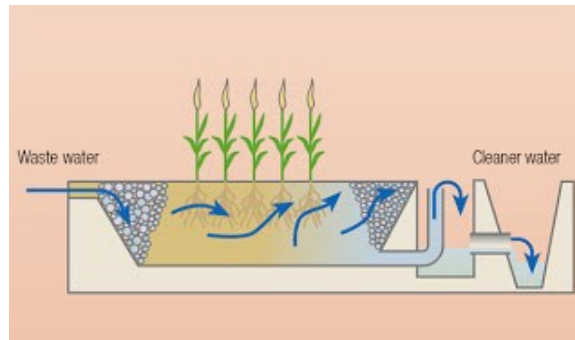
5. Cahaya buatan untuk proses pertumbuhan tanaman dalam ruang

Untuk mengantisipasi kurangnya cahaya pada area pertanian vertikal, terutama area pertanian di dalam ruang, maka diperlukan adanya cahaya buatan untuk keberlanjutan proses fotosintesis tanaman. Cahaya yang dibutuhkan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis meliputi cahaya merah dan jingga dengan panjang gelombang 600-700 nm yang berperan dalam pemecahan air menjadi gas hidrogen dan oksigen serta pembentukan energy tinggi (ATP) dari energy rendah (ADP) dan cahaya ungu dan biru dengan panjang gelombang 400-500 nm yang berperan dalam pembentukan protein dan energy tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan cahaya untuk pertumbuhan tanaman sekaligus efisien dari segi penggunaan maka jenis lampu yang dapat digunakan yakni lampu LED.

6. Fitoremediasi

Fitoremediasi (dari $\phi\upsilon\tau\omicron$ Yunani Kuno (phyto), yang berarti "tanaman", dan Latin *remedium*, yang berarti "memulihkan keseimbangan"). Fitoremediasi merupakan sistem yang berfungsi untuk mengurangi konsentrasi polutan dalam tanah

yang terkontaminasi, air, atau udara, dengan media tanaman. Tanaman tersebut mampu menurunkan, atau menghilangkan kandungan logam, pestisida, pelarut, bahan peledak, minyak mentah dan turunannya, dan berbagai kontaminan lainnya dari media yang mengandung mereka.



Gambar 2.3.8 Sistem Fitoremediasi

Sumber: staypublichealth.blogspot.com

7. Sistem kontrol terhadap lingkungan pertanian yang mencakup kontrol terhadap suhu, kelembaban, pH dan nutrisi tanaman secara komputerisasi

Sistem penanaman yang akan digunakan dalam desain pasar pertanian ini adalah dengan menggunakan sistem penanaman hidroponik dan akuaponik. Sistem pertanian secara hidroponik dipilih karena tidak membutuhkan area yang luas untuk penanamannya (dapat disusun secara vertikal), pengaplikasian sistem mudah dan dapat memanfaatkan media tanam yang beragam, selain itu, tempat untuk meletakkan tanaman dapat memanfaatkan material bekas. Sistem pertanian secara hidroponik ini akan dikombinasikan dengan sistem *aquaculture* yang sering disebut dengan sistem *aquaponic*, sehingga pasar tidak hanya menyediakan komoditas sayur dan buah namun juga ikan.

2.3.2.2 Penanaman dengan Sistem Hidroponik dan Akuaponik

A. Penanaman dengan Sistem Hidroponik

Sistem Penanaman yang akan digunakan untuk mendukung konsep perancangan adalah sistem penanaman hidroponik. Secara singkat dapat dijelaskan bahwa sistem hidroponik merupakan sistem pertanian dengan menggunakan media air. Sistem ini memiliki manfaat mengurangi ancaman limbah air melalui irigasi berlebihan atau kurang tepat waktu (kehilangan air karena penguapan), memaksimalkan ruang vertikal dan meminimalkan pekerjaan tanah. Dengan metode hidroponik ini tanaman dapat ditanam pada area yang

terbatas, efisien dalam penggunaan air karena dapat di daur ulang dan dapat memanfaatkan material daur ulang sebagai media tanamnya.

Bila diuraikan manfaat hidroponik adalah sebagai berikut:

- a. Tanpa tanah. Bertanam tanpa tanah berarti mencegah kontaminasi yang bersumber dari tanah karena tanaman tidak bersentuhan dengan tanah sama sekali selama proses produksi mulai pembibitan hingga panen. Penularan maupun serangan hama dan penyakit yang berasal dari tanah pun dapat dicegah
- b. Hemat air. Kebutuhan air tanaman hidroponik lebih sedikit karena petani dapat mengatur dengan tepat jadwal penambahan air. Bahkan pada sistem hidroponik dengan sirkulasi nutrisi, air yang membawa nutrisi dapat dipakai berulang
- c. Tanpa pestisida.
- d. Bebas gangguan gulma
- e. Nutrisi tepat sasaran

Dengan hidroponik, larutan nutrisi yang dialirkan mudah dikontrol jumlahnya dan tepat diserap tanaman karena tidak terbuang percuma atau diserap tanaman lain.

- f. Hemat lahan



Gambar 2.3.9 Berbagai macam metode pertanian secara hidroponik

Sumber: Google image, 2014

Jenis tanaman yang dapat ditanam dengan metode hidroponik ini adalah jenis tanaman non kayu, seperti sayuran, buah- buahan, tanaman hias dan tanaman herbal. Pertimbangan memilih jenis tanaman untuk budidaya hidroponik salah satunya didasarkan pada jenis sistem hidroponik yang dipakai. Sistem hidroponik yang menggunakan media air *seperti nutrient film technique (NFT)* dan aeroponik lebih tepat untuk menanam tanaman yang tumbuh cepat dan memiliki perakaran dangkal. Contohnya selada dan bayam. Sedangkan sistem yang aplikasinya memerlukan tambahan media padat, jenis tanaman dengan sosok lebih besar dan perakaran lebih kuat dapat dipilih seperti mentimun, tomat, bit, dsb.

Adapun media tanam utama yang digunakan dalam sistem hidroponik ini seperti yang telah dijelaskan sebelum adalah air yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Adapun media lainnya selain air, sebagai pengganti tanah, yang berfungsi untuk menegakkan tumbuhan meliputi pasir, vermikulit, perlite, kerikil, rockwool, cocopeat, arang sekam, peatmoss, dsb.



Gambar 2.3.10 Media tanam rockwool, Clay, Cocopeat dan Horticultubes

Sumber: Using Hydroponic For Food Production.pdf

Selain itu, persyaratan lingkungan perlu diperhatikan terkait kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan yang mencakup hal-hal sebagai berikut:

a. Sinar Matahari

Sinar matahari diperlukan tanaman dari segala sisi. Kekurangan cahaya menyebabkan tanaman mengalami etiolasi. Oleh karena itu, untuk mengatasinya, tata letak penanaman menjadi penting. Bagian yang sedikit terkena cahaya matahari dapat dialokasikan untuk pembibitan, sedangkan bagian yang penuh terkena sinar matahari digunakan sebagai area tanam.

b. Kelembaban

Kelembaban ideal untuk pertumbuhan tanaman sayuran umumnya berada pada kisaran 50-80 %. Sedangkan untuk pembibitan, kelembaban yang dibutuhkan mencapai 90%. Pada kondisi kelembaban yang lebih tinggi dari angka optimal, daya serap tanaman memakan nutrisi akan berkurang. Sebaliknya, pada kelembaban dibawah angka optimal tanaman akan layu. Cara untuk mempertahankan kelembaban ruang tanam dapat dilakukan dengan penggunaan jaring sebagai material penutup atap atau memanfaatkan sprinkler.

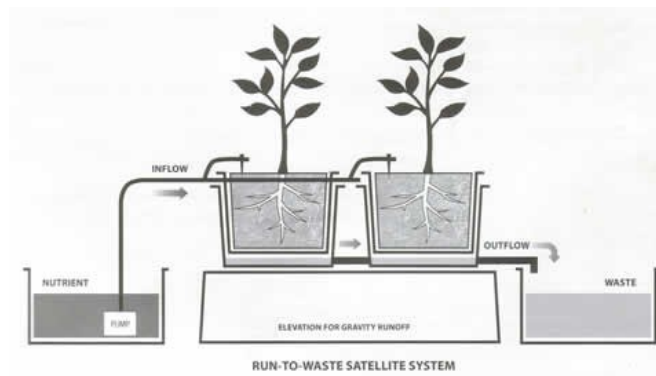
c. pH

Angka pH ideal untuk beragam tanaman sayuran hidroponik berada pada kisaran 5,5-6,5 dengan suhu nutrisi sekitar 22 °C.

Sisitem penanaman secara hidroponik ini terdiri dari beberapa macam metode yang dapat diaplikasikan, antara lain:

a. *Run to Waste*

Sistem ini mengacu pada teknik penanaman yang mengalirkan nutrisi ke saluran pembuangan usai melewati perakaran tanaman sehingga nutrisi tidak disirkulasikan ulang melainkan langsung dibuang. Wadah yang digunakan untuk teknik ini dilengkapi lubang saluran pembuangan di bagian bawah. Media yang digunakan berupa media padat baik organik maupun anorganik. Karena nutrisi langsung terbuang, media yang dipakai umumnya yang mampu menyimpan air. Sistem ini dapat digunakan pada tanaman seperti kangkung, tomat, cabai dan stoberi.



Gambar 2.3.11 Sistem Run to Waste

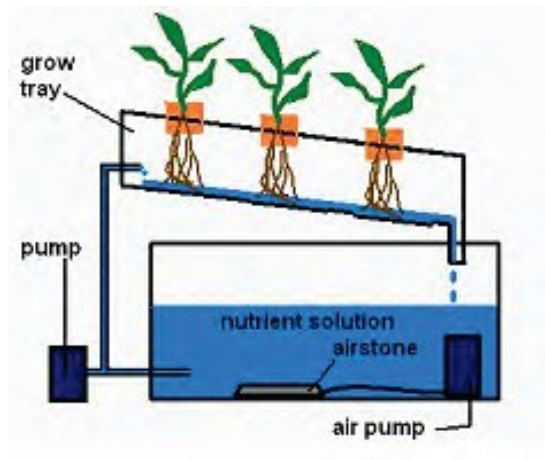
Sumber: <http://belajarhidroponik.com/>

b. NFT (*Nutrient Film Technique*)

Pada sistem NFT, Larutan nutrisi dialirkan terus menerus selama 24 jam. Ketika larutan mengalir, riak yang muncul membentuk oksigen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tinggi larutan yang tipis, yakni hanya setinggi 2-3 mm dari dasar saluran seperti film negative foto menyebabkan sistem ini disebut ***nutrient film technique***. Larutan dilewatkan dalam saluran, dapat berupa talang atau pipa, yang diletakkan dengan kemiringan tertentu. Kemiringan talang yang disarankan antara 1,5-5°. Sistem ini dapat digunakan pada tanaman sawi, selada, dan bayam merah.

Teknik NFT ini, umumnya menggunakan talang atau pipa paralon sebagai tempat penanamannya. Talang atau pipa PVC ini dapat disusun secara berjejer dan bertingkat bergantung luasan lahannya. Jarak antar lubang penanaman disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Untuk tanaman “langsing” memanjang seperti kangkung

memerlukan jarak antar lubang 5 cm. Sedangkan selada yang tumbuh merekah memerlukan jarak antar lubang 15 cm.



Gambar 2.3.12 Sistem NFT

Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/>



Gambar 2.3.13 Berbagai Susunan Penanaman dengan Sistem NFT

Sumber: [Google Image](#)

c. **Aeroponik**

Dalam sistem aeroponik, pasokan nutrisi diperoleh tanaman dalam bentuk percikan air seperti kabut. Akar tanaman dibuat menggantung diatas bak penampungan besar. Larutan dialirkan dari saluran pengabut kemudian disemprotkan pada akar tanaman. Sisa larutan ditampung pada bak yang terdapat di bawah akar. Setelah tertampung, larutan dari bak penampungan kembali dialirkan ke saluran pengabut.

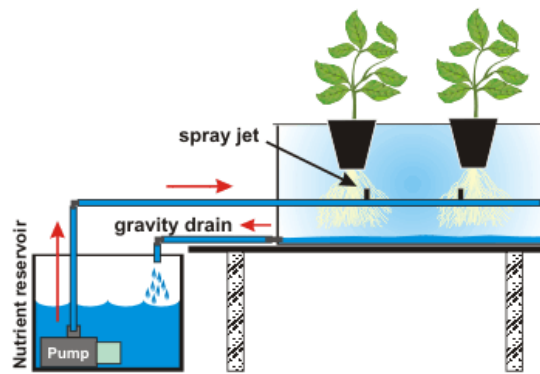


Fig 1.3 Aeroponic system (Basic layout)

Gambar 2.3.14 Sistem Aeroponik

Sumber: <http://afiemeow.blogspot.com/>

d. Ebb and Flow

Ebb and Flow atau sistem pasang surut biasanya digunakan pada tanaman dalam pot. Tanaman per individu ditempatkan dalam pot atau wadah satu per satu kemudian disusun dalam bak penampungan. Bak penampungan kemudian dialiri larutan nutrisi hingga ketinggian tertentu. Pot tersebut terendam selama beberapa waktu. Setelah terendam dalam periode tertentu, bak kembali disurutkan.



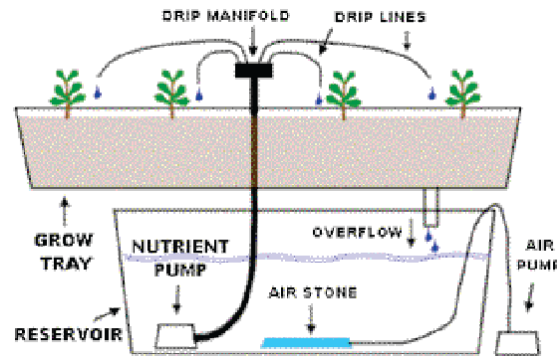
Gambar 2.3.15 Sistem Pasang Surut

Sumber: *Using Hydroponic For Food Production.pdf*

e. Irigasi tetes (drip system)

Hidroponik sistem tetes menjaga tanaman mendapat air atau larutan sepanjang hari meski dalam jumlah sedikit, setetes demi tetes.. Walau nutrisi diberikan sangat sedikit, frekuensi pemberian tinggi membuat kelembapan dan pasokan nutrisi tanaman terjaga sepanjang waktu.

Tanaman ditempatkan pada pot- pot individual atau pot bersama. Masing- masing pot tanaman mendapat saluran yang mengeluarkan larutan nutrisi tetes demi tetes. Usai dialirkan ke pot, larutan dapat ditampung untuk dialirkan kembali ke tempat penampungan atau langsung terbuang



Gambar 2.3.16 Sistem Irigasi Tetes

Sumber: <http://www.simplyhydro.com/>

B. Sistem Penanaman Akuaponik

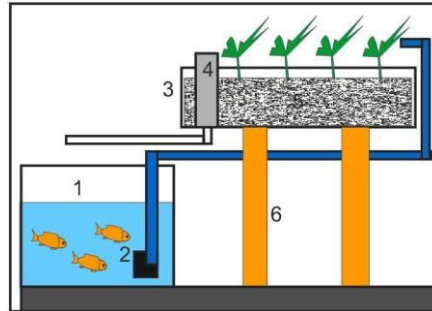
Menurut pengertiannya, *Aquaponic* merupakan perpaduan dua sistem yakni *Aquaculture* (budidaya ikan) dan hidroponik (menanam tanpa media tanam atau bertanam dengan media air) yang diintegrasikan menjadi satu kesatuan sistem.

Keunggulan dari sistem akuaponik ini jika dibandingkan dengan sistem hidroponik adalah aquaponik tidak membutuhkan nutrisi dari bahan kimia yang perlu diracik terlebih dahulu dan membutuhkan biaya yang cukup mahal. Nutrisi pada sistem aquaponik ini berasal dari kotoran ikan yang merupakan sumber nutrisi organik bagi tanaman. Sementara itu, tanaman berfungsi sebagai filter air bagi kolam ikan. Selain itu, pada sistem ini hanya perlu menambahkan air pada kolam tanpa perlu mengganti air secara berkala, seperti pada sistem hidroponik.

Salah satu elemen penting untuk sistem akuaponik adalah bakteri menguntungkan. Bakteri ini menguraikan unsur dalam air menjadi bentuk yang dapat diserap dan digunakan oleh tanaman dan menguraikan komponen yang berbahaya bagi ikan. Ada dua jenis bakteri yang berbeda yaitu *nitrosomonas* dan *nitrobacter*. *Nitrosomonas* mengubah amoniak menjadi nitrit. Nitrit ini kemudian diubah menjadi Nitrat oleh bakteri *Nitrobacter*. Tanaman kemudian menyerap nitrat ini untuk pertumbuhannya.

Ada tiga sistem akuaponik yang paling sering dipakai yang dibedakan berdasarkan bedeng tanam yang dipergunakan, secara garis besar sistem yang digunakan sama dengan sistem penanaman secara hidroponik yaitu

a. Akuaponik dengan sistem Pasang Surut.



Gambar 2.3.17 Akuaponik Pasang Surut (ebb & flow) Sederhana
1. bak ikan 2. pompa air 3. bak tanam 4. auto siphon 5. media tanam 6. Penyangga

Sumber: <https://mamanabee.wordpress.com/tag/media-tanam/>

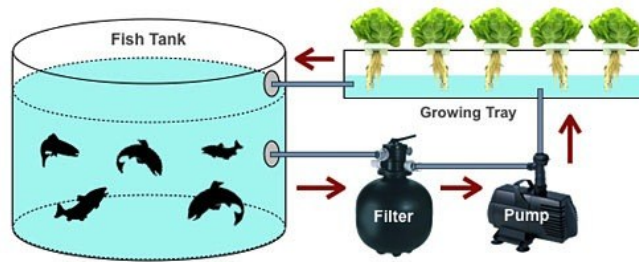
b. Akuaponik dengan Sistem Deep Water Culture.



Gambar 2.3.18 Akuaponik dengan Sistem Deep Water Culture

Sumber: <http://aquaponichowto.com/>

c. Akuaponik dengan Sistem Nutrient Film Technique.

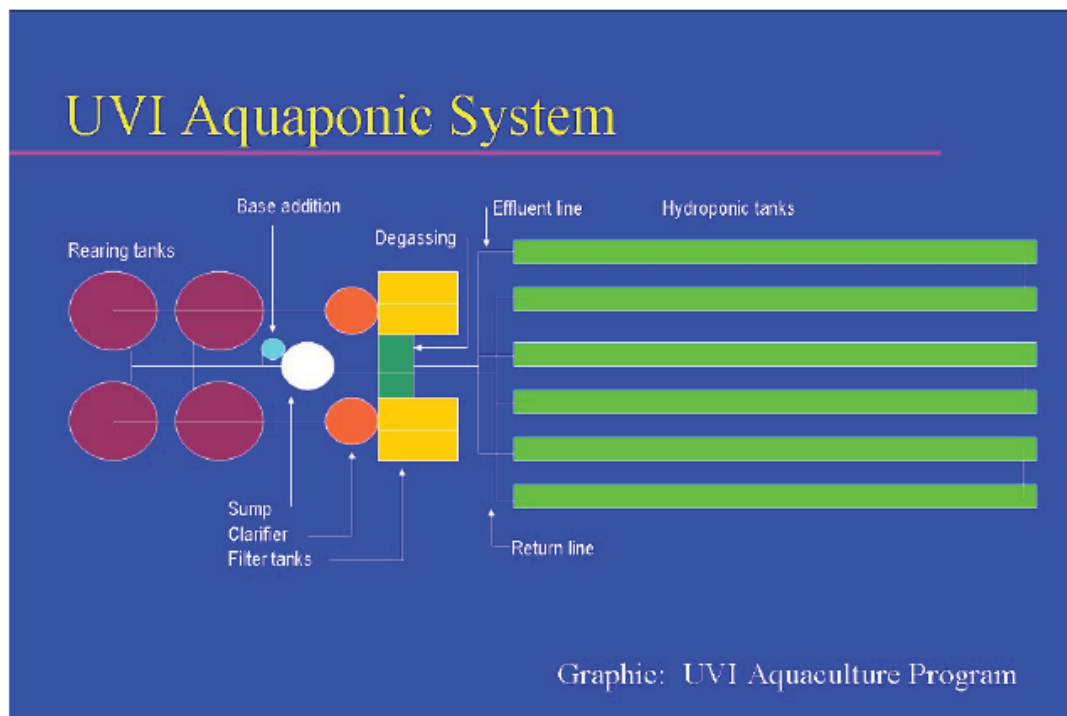


Gambar 2.3.19 Akuaponik dengan Sistem NFT

Sumber: <http://www.sustainabilityforhumanity.org>

C. Kebutuhan Ruang Pertanian dengan Sistem *Aquaponic*

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh *The University of Virginia Island* maka kebutuhan ruang area pertanian skala komersial dengan sistem *aquaponic* dengan sistem dan ukuran ruangnya yakni sebagai berikut:



Gambar 2.3.20 UVI Aquaponic System

Sumber: *University of The Virginia Island*

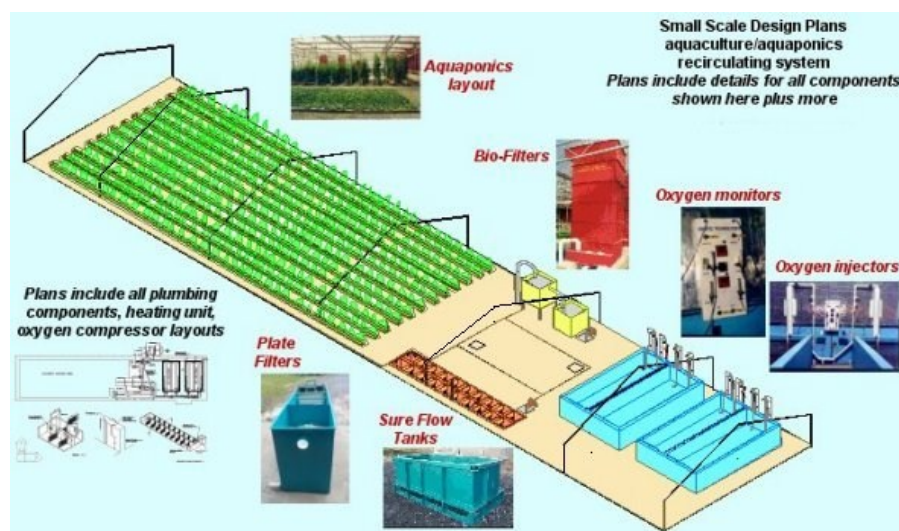
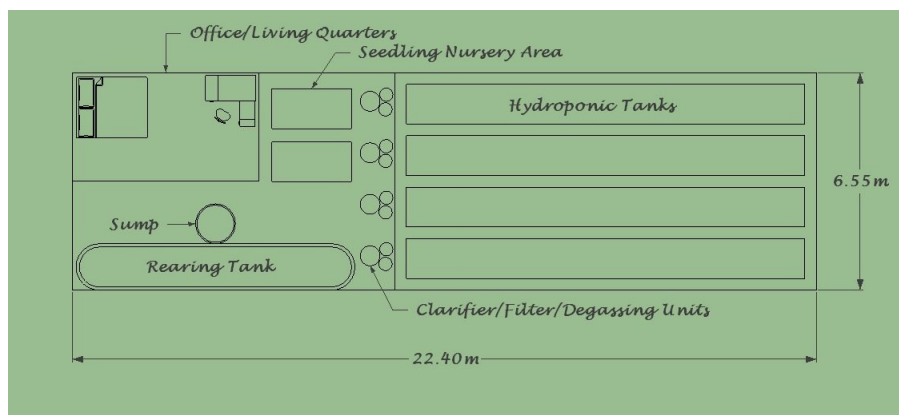
Tabel 2.3.5 Dimensi Ruang untuk Tangki dan Penanaman

Dimensi Tangki	
• Tangki Nutrisi: Diameter: 3 m, Tinggi: 1.2 m, Volume air: 7,800 L	• Tangki Tambahan: Diameter: 0.6 m, Tinggi: 0.9 m, Volum

- **Clarifiers:** Diameter: 1.8, Tinggi: 1.2 m, Kedalaman: 1.1 m, Slope: 45°, Volume air: 3,785 L
 - **Tangki Filter:** Panjang : 1.8 m, Lebar: 0.76 m, Kedalaman: 0.61 m, Volume Air: 700 L
 - **Tempat Penanaman:** Panjang: 30.5 m, Lebar: 1.2 m, Kedalaman: 41 cm, Volume air: 11,356 L
 - **Bak Penampung:** Diameter: 1.2 m, Tinggi: 0.9 m, Volum Air: 606 L
- air: 189 L
 - **Total system water volume:** 111,196 L
 - **Flow rate:** 378 L/min, **Pump:** 0.37 kW **Blowers:** 1.1 kW (fish) and 0.74 kW (plants)
 - **Total land area:** 0.05 ha.

Sumber: University of The Virginia Island

Referensi lainnya terkait kebutuhan ruang tanaman untuk pertanian aquaponik adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3.21 Ukuran dan Kebutuhan Ruang untuk Penanaman Aquaponik

Sumber: <http://aquaponichowto.com/>

2.3.2.3 Preseden Bangunan dengan konsep Vertikal Farming

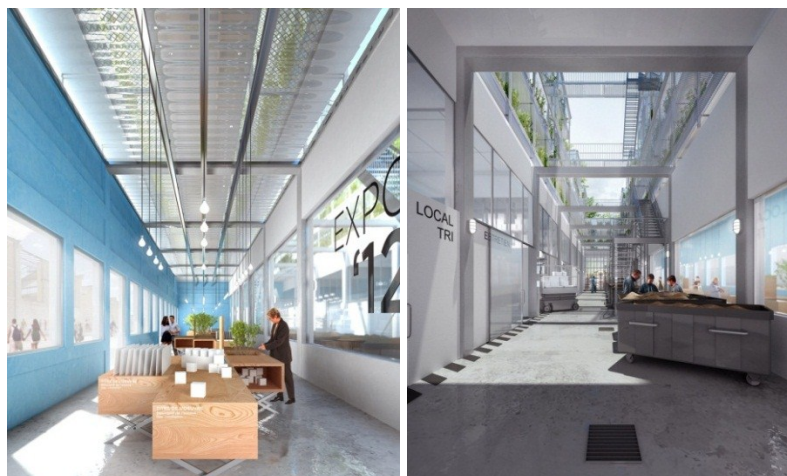
1. Ferme Darwin, Bardeaux, Prancis



Gambar 2.3.22 Ferme Darwin

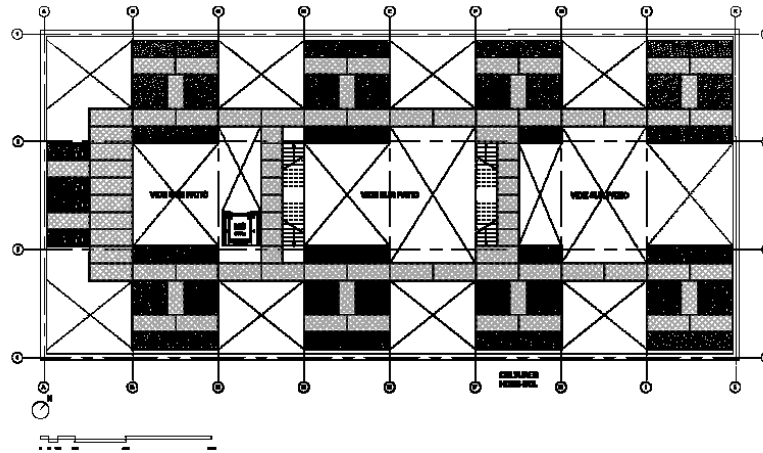
Sumber: <http://holduparchitecture.com>

Bangunan dengan luas area 2800 m² ini berfungsi sebagai panggung musik dan galeri pendidikan yang dikombinasi dengan konsep *vertical farming*. Bagian lantai satu difungsikan sebagai area galeri dan panggung musik sedangkan lantai atas difungsikan sebagai area penanaman. Terdapat akses langsung di bagian belakang bangunan menuju fasilitas teknis yang mendukung pertanian vertikal. Sementara dibagian depan bangunan difungsikan sebagai area berkumpul sebagai pendukung aktivitas konser musik. Struktur bangunan didesain secara modular, untuk mempermudah sistem dan pengaturan tanaman. Dengan struktur baja ringan dan elemen transparan pada bagian plafon bangunan, tanaman dilantai atas terlihat melayang dan cahaya dapat masuk ke dalam ruangan di bawahnya.



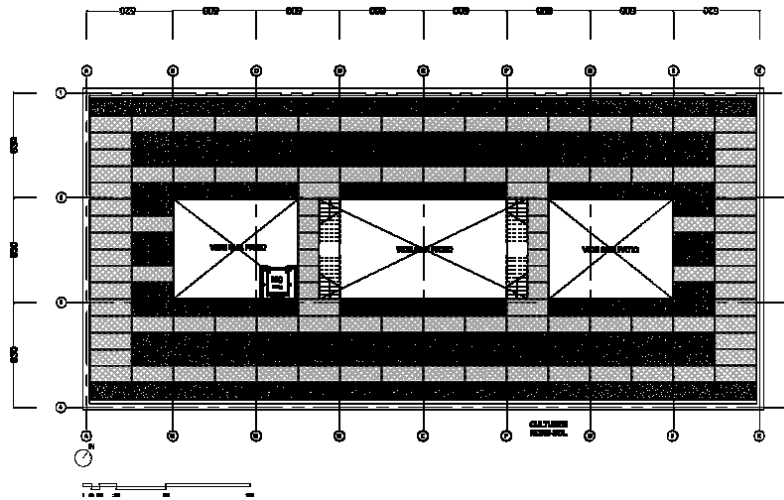
Gambar 2.3.23 Interior Bangunan

Sumber: <http://holduparchitecture.com>



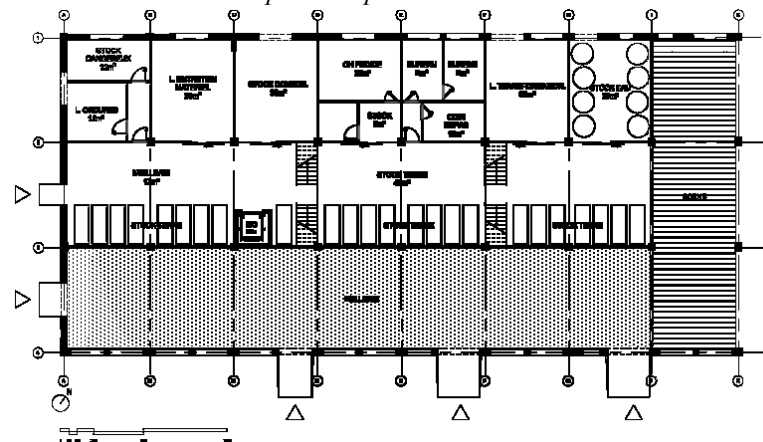
Gambar 2.3.24 Denah Lantai 3

Sumber: <http://holduparchitecture.com>



Gambar 2.3.25 Denah Lantai 2

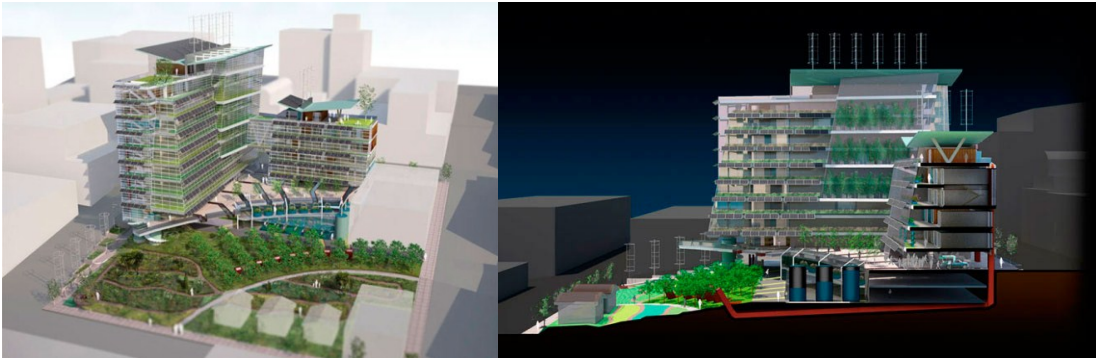
Sumber: <http://holduparchitecture.com>



Gambar 2.3.26 Denah Lantai 1

Sumber: <http://holduparchitecture.com>

2. Eco-Laboratory

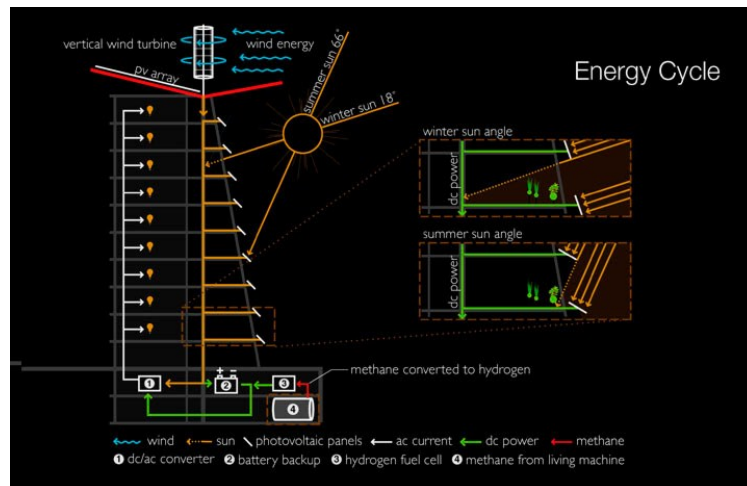


Gambar 2.3.27 Eco-Laboratory

Sumber: <http://www.agri-tecture.com/>

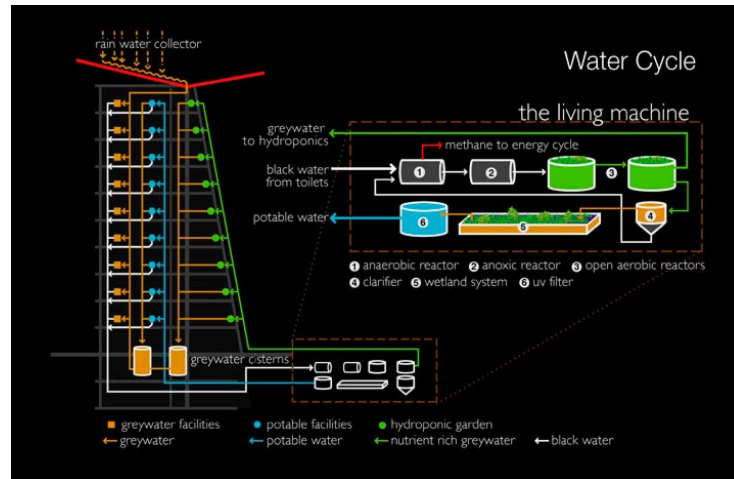
Konsep eco-laboratory ini merupakan konsep pembangunan perumahan dengan penggabungan fasilitas lingkungan yang ada - seperti pasar lingkungan, fasilitas pelatihan kejuruan dan pusat pendidikan keberlanjutan .

Bangunan didesain dengan menggunakan teknologi berkelanjutan yang meliputi sistem pengumpulan air hujan, taman hidroponik, sistem pengolahan air limbah biologis, dan sistem *earth tube* dengan memanfaatkan angin, surya, biofuel dan hidrogen.



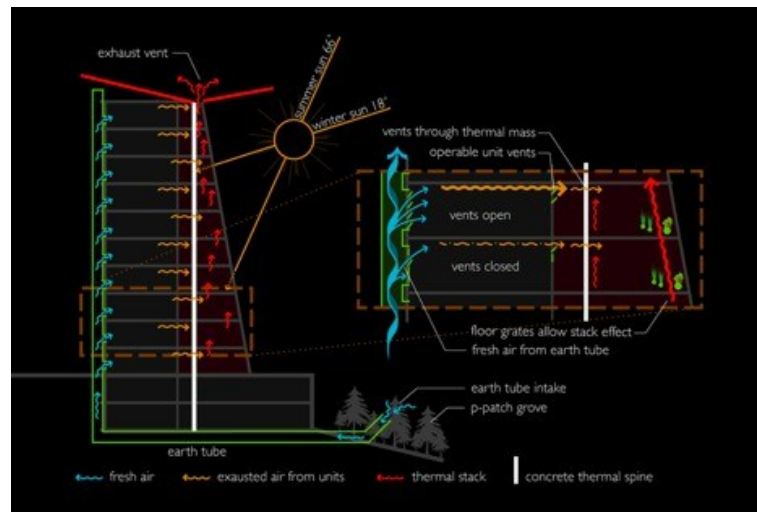
Gambar 2.3.28 Sistem Elektrikal dengan Tenaga Angin dan Surya

Sumber: <http://www.agri-tecture.com/>



Gambar 2.3.29 Sistem Pengolahan Air Hujan dan Limbah untuk Pertanian dan Kebutuhan Hunian

Sumber: <http://www.agri-tecture.com/>



Gambar 2.3.30 Pendinginan Pasif pada Bangunan dengan Sistem *Earth tube*

Sumber: <http://www.agri-tecture.com/>

Bedasarkan hasil kajian tipologi dan tema diatas, maka pasar pertanian yang akan didesain di Kawasan Baciro ini, seperti yang dijelaskan sebelumnya yakni terintegrasi dengan pertanian vertikal. Selain itu, pasar ini juga menyediakan sarana edukasi bagi pelajar, mahasiswa, peneliti dan masyarakat umum terkait pertanian vertikal, khususnya hidroponik yang merupakan sistem pertanian yang sedang dikembangkan saat ini guna mendukung konsep pertanian kota yang digalakkan pemerintah Yogyakarta.

Adapun kebutuhan ruang yang dibutuhkan dalam merancang pasar pertanian di Baciro ini adalah sebagai berikut:

1. Fasilitas Utama

- a. Los

2. Sarana Edukasi dan Penelitian

- a. Laboratorium Penelitian
- b. Ruang Pertemuan

3. Fasilitas Pengelolaan dan Service

- a. Kantor pengelola
- b. Sarana Pengamanan
- c. Sarana Pengelolaan Kebersihan
- d. Sarana Bongkar Muat Barang

4. Fasilitas Penunjang

- a. Mushola
- b. Toilet
- c. Sarana Parkir dan Ruang Terbuka

- d. Food Court

5. Area Pertanian

- a. Ruang Pembibitan
- b. Ruang Kontrol
- c. Ruang Tangki dan Filter
- d. Ruang Penanaman
- e. Ruang Penyimpanan

6. Ruang Utilitas

- a. Instalasi Air bersih (untuk kebutuhan Pasar dan Pertanian)
- b. Instalasi Air Kotor dan Pengolahan Air Hujan
- c. Instalasi Listrik, Penerangan dan Penghawaan dan
- d. Pengolahan Sampah

2.4 Identifikasi Persoalan



Gambar 2.4.1 Diagram Persoalan Arsitektural

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bedasarkan Diagram Persoalan diatas maka persoalan arsitektural yang akan diselesaikan dalam Perancangan Baciro Agri-Market ini adalah sebagai berikut

- a. Bagaimana merancang zoning dan plotting ruang yang dapat memberikan kenyamanan pengguna dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan aksesibilitas dan sistem sirkulasi yang jelas, efisien, dan tidak menimbulkan kemacetan, serta menyediakan area parkir yang mampu menampung kendaraan pengunjung?
- b. Bagaimana merancang bentuk massa bangunan yang dapat mereduksi radiasi sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan namun tetap dapat memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan orientasi bangunan yang merespon arah datangnya sinar matahari?
- c. Bagaimana merancang selubung bangunan yang merespon iklim site sehingga dapat memberikan kenyamanan ruang dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan pengaplikasian material bekas untuk media tanam dan elemen arsitektural bangunan yang disesuaikan dengan sifat material?
- d. Bagaimana merancang sistem utilitas pasar sehingga efisien dari segi pemenuhan kebutuhan air untuk nutrisi tanaman melalui pemanfaatan air hujan serta memberikan kemudahan dalam pengontrolan dan pengaplikasian sistem?

BAB III

PEMECAHAN PERSOALAN PERANCANGAN

3.1 Pemecahan Persoalan Tata Ruang

3.1.1 Analisis Kegiatan Pengguna

Pengguna pasar pertanian ini terdiri dari

1. Pengunjung pasar

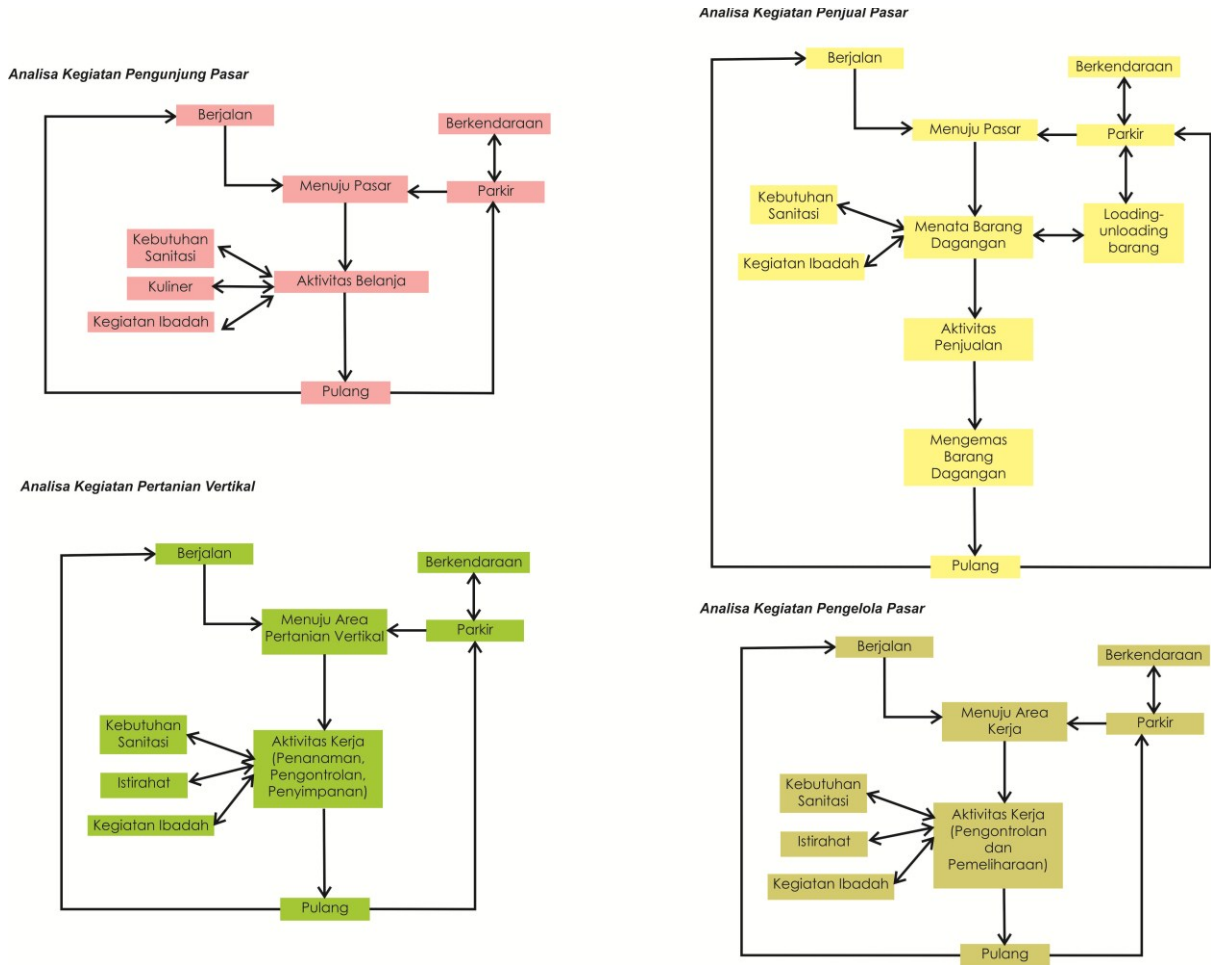
Pengunjung pasar dalam hal ini terdiri dari pembeli maupun pengunjung yang melakukan kegiatan edukasi ataupun penelitian (pelajar, peneliti, atau masyarakat umum). Kegiatan pembeli di dalam pasar umumnya terdiri dari kegiatan transaksi jual beli, melihat-lihat barang kebutuhan yang ingin dibeli, aktivitas sanitasi dan ibadah serta kebutuhan kuliner yang dapat menunjang kegiatan pasar. Selain itu, karena pasar ini merupakan pasar pertanian yang terintegrasi dengan pertanian vertikal, maka kegiatan tambahan yang dilakukan oleh pengunjung pasar selain aktivitas jual beli adalah aktivitas edukasi terkait dengan aktivitas pertanian vertikal yang dilakukan di dalam pasar.

2. Penjual

Aktivitas penjual yang dilakukan umumnya terdiri dari aktiivitas transaksi jual beli, aktivitas bongkar muat barang bagi penjual yang barang dagangannya berasal dari luar pasar, dan aktivitas pemeliharaan tanaman, bagi penjual yang barang dagangannya berasal dari pertanian secara vertikal (berasal dari dalam pasar).

3. Pengelola

Aktivitas pengelolaan mencakup kegiatan pemeliharaan pasar, yang terdiri dari Kegiatan Administrasi, Sarana Pengelolaan Kebersihan, Pengamanan, dan Mekanikal Elektrikal.



Gambar 3.1.1 Analisis Kegiatan Pengguna Ruang

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.2 Analisis Kebutuhan Ruang Pasar

Bedasarkan hasil analisis kegiatan pengguna pasar dan hasil kajian tipologi dan tema yang dilakukan sebelumnya, maka kebutuhan ruang bagi pasar pertanian di Baciro ini dengan beberapa kriterianya ditunjukkan dalam tabel 4.1.1 dibawah ini:

Tabel 3.1.1 Tabel Analisis Kebutuhan Ruang

UNIT FUNGSI	PELAKU	AKTIVITAS	Sifat	PERSYARATAN RUANG	KEBUTUHAN RUANG
Entrance dan Parkir Kendaraan	Pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> - Memarkirkan Kendaraan - Masuk ke dalam Pasar 	Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Berada di luar area bangunan berdekatan dengan area pintu masuk bangunan - Memuat kendaraan baik roda 4 maupun roda 2 - Dijaga 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintu Keluar Masuk yang Jelas - Pos Keamanan - Area Parkir Mobil - Area Parkir Motor - Area Sirkulasi

				<ul style="list-style-type: none"> keamanannya. - Memiliki area yang memadai untuk keluar masuk bangunan - Memiliki alur yang jelas , efisien dan tidak menimbulkan kemacetan 	atau Perputaran Mobil
	Karyawan, Pengelola dan Penjual	<ul style="list-style-type: none"> - Memarkirkan kendaraan - Turun dari kendaraan - Masuk ke Bangunan 	Semi Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Memuat kendaraan baik roda 4 maupun roda 2 - Memiliki area yang memadai untuk keluar masuk bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> - Area parkir khusus karyawan, pengelola dan penjual - Pintu masuk khusus karyawan, pengelola dan penjual
Aktivitas Jual Beli	Pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat dan memilih barang - Transaksi jual beli dengan penjual 	Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Merupakan area publik - Mudah diakses - Menyediakan ruang sirkulasi yang memadai - Pencahayaan dan penghawaan yang cukup 	<ul style="list-style-type: none"> - Area Loading dan Un-loading Barang - Los Pasar - Area Sirkulasi antar Ruang Jual - Rak- rak penyimpanan baran dagangan
	Penjual	<ul style="list-style-type: none"> - Loading un-loading barang - Mempersiapkan barang dagangan - Menyimpan barang dagangan - Mengemas barang dagangan 	Privat	<ul style="list-style-type: none"> - Nyaman dan ergonomis untuk pelayanan dan penyimpanan barang dagangan - Pencahayaan dan penghawaan yang cukup 	<ul style="list-style-type: none"> - Sarana Air Bersih dan Sanitasi Air Kotor yang Memadai
Aktivitas Edukasi	Akademisi, Peneliti, dan sebagainya	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian - Pertemuan/Kelas 	Privat	<ul style="list-style-type: none"> - Pencahayaan dan Penghawaan yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang - Hanya dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorium - Ruang Pertemuan/Kelas
	Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat praktek penanaman yang dilakukan 	Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Pencahayaan dan Penghawaan yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang - Dapat diakses secara 	<ul style="list-style-type: none"> - Area Tanam Publik

Aktivitas Pertanian Vertikal	Pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat dan memilih tanaman - Memetik tanaman dan membeli hasil petikan 	Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah diakses - Nyaman dari segi sirkulasi - Memperoleh pencahayaan yang cukup untuk penanaman 	<ul style="list-style-type: none"> - Area Tanam dengan ruang sirkulasi yang memadai untuk akses pengunjung
	Penjual	<ul style="list-style-type: none"> - Pembibitan dan Penyemaian Tanaman - Penanaman di Media Tanam Hidroponik - Pengontrolan - Penyimpanan 	Privat	<ul style="list-style-type: none"> - Hanya dapat diakses oleh penjual - Pencahayaan yang cukup untuk pembibitan tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang Pembibitan - Ruang Tangki dan Filter - Ruang Kontrol - Ruang Pengemasan dan Penyimpanan (Gudang)
Aktivitas Pengelolaan, Pemeliharaan dan Keamanan	Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> - Administrasi - Pemeliharaan Kebersihan Pasar - Pengontrolan Keamanan dan Perlindungan Kebakaran - Utilitas Pasar (Kebutuhan Air Bersih, Sanitasi Air Kotor, Penerangan, Penghawaan) - Pengelolaan Sampah 	Privat	<ul style="list-style-type: none"> - Berada pada area privat (hanya dapat diakses oleh pengelola pasar) - Pencahayaan dan penghawaan ruang yang cukup. - Untuk area Pengelolaan Sampah, harus dapat diakses oleh kendaraan pengangkut sampah dan letak tempat penampungan yang berada di luar bangunan pasar 	<ul style="list-style-type: none"> - Kantor Pengelola - Kantor Keamanan - Sarana Pengelolaan Kebersihan - Ruang Utilitas <ol style="list-style-type: none"> Instalasi Air Bersih Instalasi Air Kotor Instalasi Listrik, penerangan dan penghawaan Area Pembuangan Sampah terpadu
Sarana Penunjang	Pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliner - Kebutuhan Sanitasi 	Publik	<ul style="list-style-type: none"> - Area Publik - Mudah diakses oleh pengunjung - Penghawaan dan Pencahayaan yang cukup 	<ul style="list-style-type: none"> - Food Court - Toilet Pengunjung
	Penjual, Karyawan, Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> - Istirahat - Berganti Pakaian (Karyawan) 	Privat	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang Privat - Dibedakan dalam dua area yakni area khusus pengunjung 	<ul style="list-style-type: none"> - Toilet Karyawan - Ruang Ganti Karyawan dan Loker

		- Kebutuhan Sanitasi - Kebutuhan Ibadah		dan area khusus penjual , karyawan serta pengelola pasar	- Pantry - Mushola
--	--	--	--	--	-----------------------

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.3 Property Size

Kebutuhan ruang dan besarnya ditunjukkan pada tabel 4.1.2 dibawah ini. Adapun besaran yang diperoleh berasal dari hasil analisis penulis berdasarkan standar ukuran ruang dalam buku Data Arsitek Jilid 2 dan buku Dimensi Manusia dan Ruang Interior.

Site Area	5.069	m2
Pasar		
Building Coverage (BC)	70,00%	
Maximum Gross Area Ground Level	3.549	m2
Floor Area Ratio (FAR)	4,00	
Maximum Gross Area	20.278	m2
Maximum Building Height	4,00	

Tabel 3.1.2 Asumsi Besaran Ruang

NO	Fungsi Ruang	Space Requirement			
		Luas per Ruang (m2)	Jumlah Ruang/ Kapasitas	Total Luasan (m2)	Persentase
A	AREA PENJUALAN				
1	Los Pasar	4	70	280	
2	Area Pameran	4	30	120	
	Sirkulasi 30%			120	
	TOTAL			520	7,7
B	AREA PERTANIAN VERTIKAL				
1	Area Pembibitan	9	8	72	
2	Ruang Tangki dan Filter	15	2	30	
3	Area Penanaman	29,4	110	3234	
4	Ruang Kontrol	15	2	30	
5	Ruang Pengemasan dan Penyimpanan (Gudang)	48	1	48	
	Sirkulasi 30%			1024,2	
	TOTAL			4438,2	65,5
C	FASILITAS PENDIDIKAN DAN PENELITIAN				
1	Fasilitas Laboratorium	67,5	2	135	
2	Fasilitas Ruang Pertemuan	48	2	96	
3	Lavatory	7	2	14	
	Sirkulasi 30%			49	

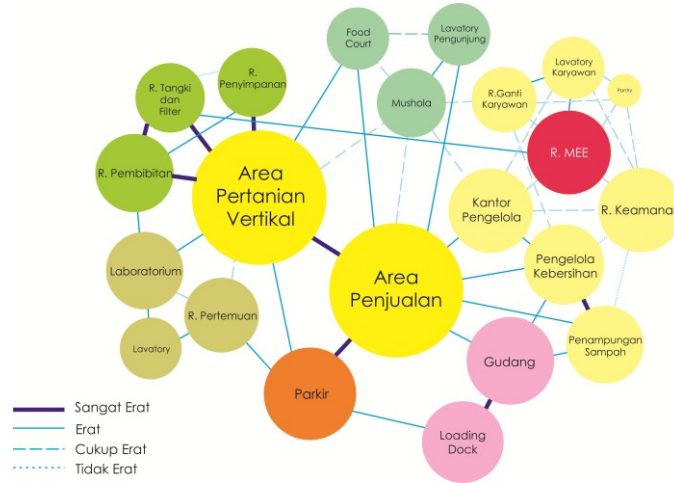
	TOTAL			294	4,3
D	FASILITAS PENGELOLAAN DAN SERVICE				
1	Kantor Pengelola	12	1	12	
2	Ruang Ganti Karyawan	12	2	24	
3	Kantor Pengamanan (CCTV)	5	1	5	
4	Sarana Pengelolaan Kebersihan	12	4	48	
5	Pantry	3,75	1	3,75	
6	Lavatory	3	4	12	
	Sirkulasi 20%			20,95	
	TOTAL			125,7	1,9
E	AREA DISTRIBUSI BARANG				
1	Bongkar Muat Barang	15	1	15	
2	Gudang	15	1	15	
	Sirkulasi 20%			6	
	TOTAL			36	0,5
F	SARANA PARKIR				
1	Parkir Pengunjung				
	Motor	1,4	50	70	
	Mobil	12,5	50	625	
	Sirkulasi 20%			139	
2	Parkir Pengelola dan Penjual				
	Motor	1,4	30	42	
	Mobil	12,5	5	62,5	
	Sirkulasi 20%			20,9	
	Security	4	2	8	
	TOTAL			967,4	14,3
G	FASILITAS PENUNJANG				
1	Food Court				
	Ruang Makan	3,315	25	82,875	
	Stand Makanan	4,945	5	24,725	
	Dapur	6,24	5	31,2	
2	Mushola	0,96	10	9,6	
3	Lavatory Umum	14	2	28	
	Sirkulasi 20%			7,52	
	TOTAL			183,92	2,7
H	MEKANIKAL ELEKTRIKAL				
1	Ruang IPAL	60	1	60	
2	Ruang Pompa	36	1	36	
3	Ruang Genzet	36	1	36	
4	Ruang Trafo dan Panel	36	1	36	
5	Penampungan Sampah	9	1	9	
	Sirkulasi 20%			35,4	
	TOTAL			212,4	3,1
	TOTAL KESELURUHAN			6777,62	100

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.4 Hubungan Ruang dan Organisasi Ruang

3.1.4.1 Hubungan Ruang

Hubungan antar ruang ditunjukkan dalam diagram dibawah ini. Hubungan antar ruang menunjukkan kedekatan fungsi antar ruang- ruang yang mempengaruhi tata ruang.

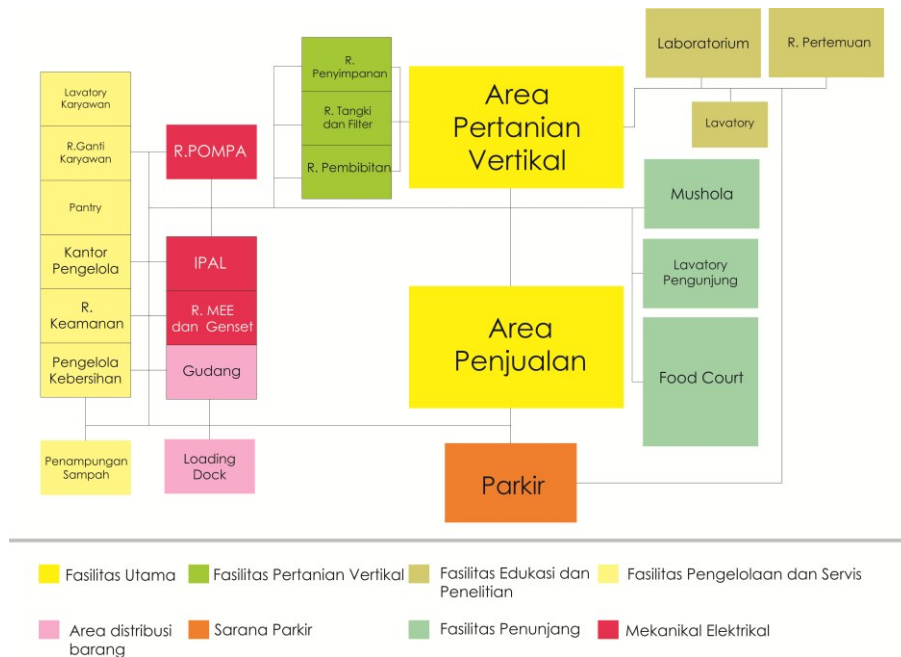


Gambar 3.1.2 Hubungan Ruang Pasar

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.4.2 Organisasi Ruang

Adapun organisasi ruang pasar ditunjukkan melalui diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1.3 Organisasi Ruang Pasar Pertanian Baciro

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bangunan ini terdiri dari 3 lantai yang mencakup area penjualan yang terletak pada lantai 1, area pertanian vertikal yang terletak pada lantai 2 dan 3, area servis yang terletak pada lantai 1 dan basement, fasilitas penunjang yang terletak pada lantai 1, 2, dan 3, area bongkar muat yang terletak pada lantai 1 dan area edukasi yang berada pada area yang berdekatan dengan pertanian vertikal.

3.1.5 Analisis Zonning dan Plotting Ruang

Persoalan rancangan yang akan diselesaikan terkait zoning dan plotting ruang berdasarkan peta persoalan yang telah dibuat yakni *rancangan zonning dan plotting ruang yang dapat memberikan kenyamanan pengguna dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan aksesibilitas dan sistem sirkulasi yang jelas, efisien, dan tidak menimbulkan kemacetan, serta menyediakan area parkir yang mampu menampung kendaraan pengunjung.* Rancangan Zonning Plotting Ruang yang dihasilkan merupakan penyelesaian konflik antara rancangan zonning dan plotting ruang untuk kenyamanan thermal, rancangan zoning dan plotting ruang untuk kenyamanan pencahayaan dan persyaratan tumbuh tanaman, serta rancangan zoning dan plotting ruang untuk kenyamanan sirkulasi.

3.1.5.1 Analisis Zoning Ruang untuk Kenyamanan Thermal

Faktor yang mempengaruhi kenyamanan ruang menurut Lippsmeier meliputi temperatur udara, kelembaban udara, temperature radiasi rata- rata permukaan selubung bangunan dan gerakan udara (angin). Dalam desain bangunan pasar pertanian ini, hal yang akan diselesaikan adalah penghindaran atau reduksi radiasi sinar matahari langsung pada bangunan pada ruang- ruang utama seperti pasar, area pertanian, ruang pengelola dan ruang edukasi dengan intensitas kegiatan dari sedang hingga tinggi. Sisi bagian barat dan timur merupakan sisi yang dihindari dan diminimalkan penggunaan untuk area yang telah disebutkan sebelumnya.

Pembagian zoning ruang berdasarkan kenyamanan thermal ini dibagi dalam 3 kelompok berdasarkan tingkat aktivitasnya sebagai berikut:

Tabel 3.1.3 Tabel Zonning Kenyamanan Thermal Berdasarkan Tingkat Aktivitasnya

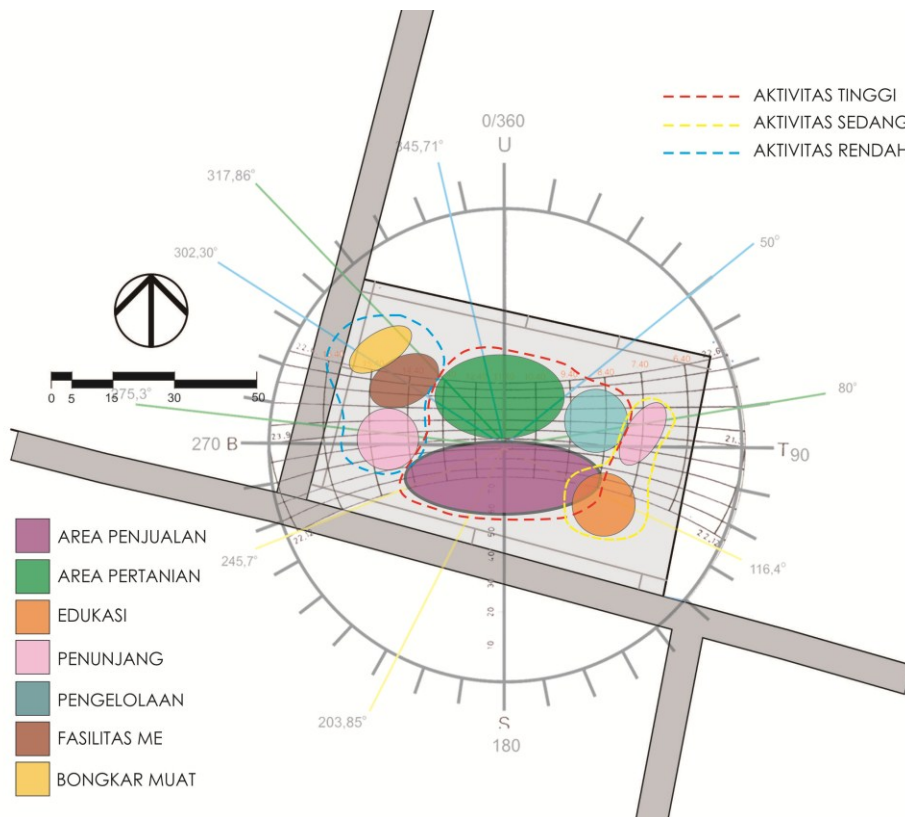
Tingkat Aktivitas Tinggi	Tingkat Aktivitas Sedang	Tingkat Aktivitas Rendah
<ul style="list-style-type: none"> • Area Penjualan • Fasilitas Pengelolaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas Edukasi • Fasilitas Penunjang 	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas Mekanikal Elektrikal

- Area Pertanian Vertikal

- Fasilitas Bongkar Muat

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bedasarkan hasil zoning diatas maka ruang- ruang dengan **aktivitas tinggi** diletakkan pada zona utara dan selatan untuk meminimalkan radiasi matahari. Sedangkan untuk ruang- ruang dengan **aktivitas sedang** diletakkan pada zona timur dan utara. Untuk ruang- ruang dengan **aktivitas rendah** diletakkan pada zona barat yang berfungsi sebagai bantalan panas.



Gambar 3.1.4 Zonning ruang bedasarkan kenyamanan thermal

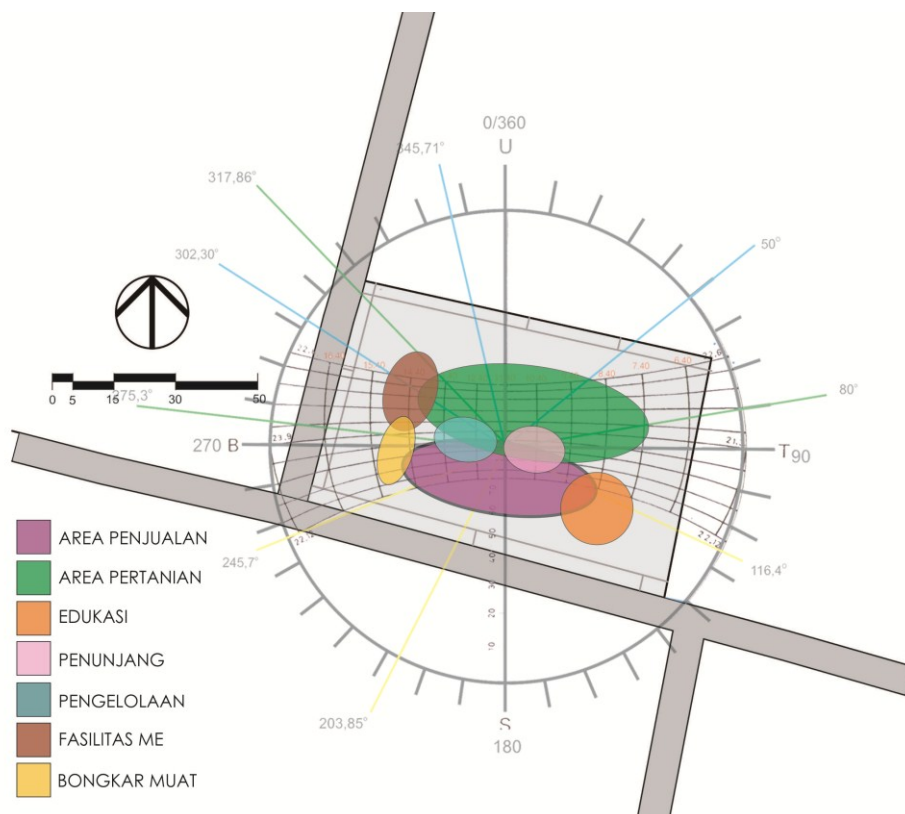
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.5.2 Analisis Zonning Ruang untuk Pencahayaan Alami dan Kebutuhan Cahaya Matahari untuk Persyaratan Tumbuh Tanaman

Cahaya matahari dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan alami ruang tanpa membawa radiasi panas dan silau dalam ruang, khusus untuk kasus bangunan pasar pertanian ini, cahaya matahari dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman di dalam bangunan. Kebutuhan pencahayaan alami dalam ruang dibutuhkan untuk ruang-ruang yang meliputi area penjualan, area pertanian vertikal, dan fasilitas edukasi.

Adapun analisis zoning untuk pencahayaan alami ruang dan memenuhi kebutuhan cahaya matahari untuk persyaratan tumbuh tanaman adalah sebagai berikut:

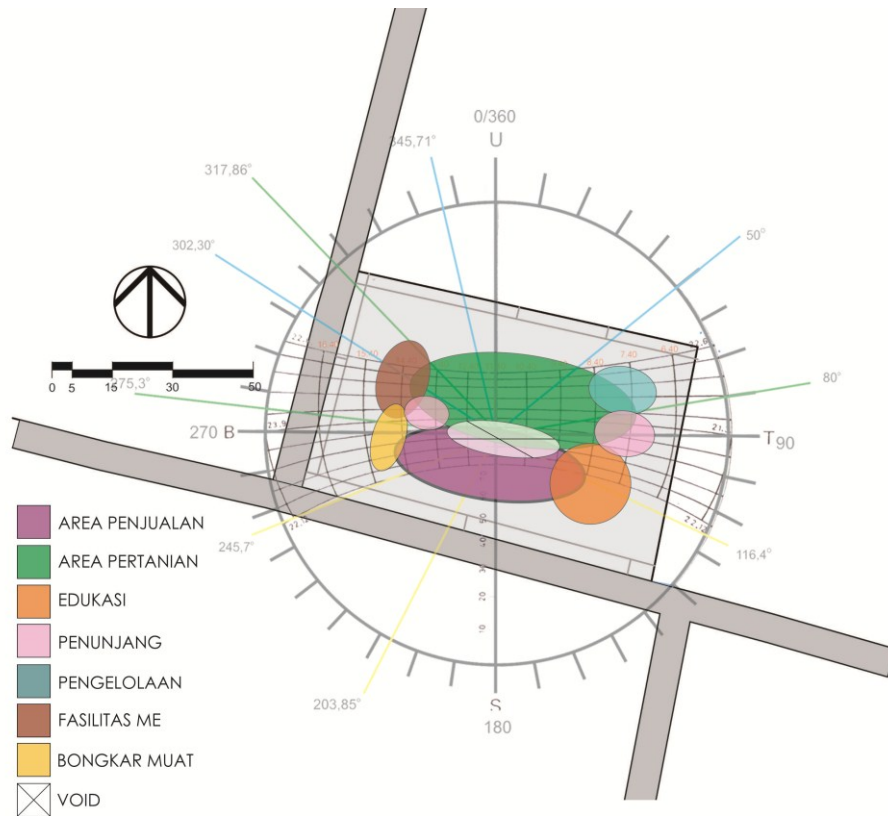
- a. **Area Penjualan, Pertanian, dan Edukasi** diletakkan pada area utara dan selatan untuk memperoleh cahaya matahari optimum dan minimal dari segi radiasi matahari yang diperoleh.
- b. **Fasilitas Pengelolaan dan Penunjang** diletakkan diantara Area Pertanian dan Area Penjualan.
- c. **Fasilitas Mekanikal Elektrikal dan Bongkar Muat** diletakkan pada Area Barat (sebagai bantalan panas akibat radiasi langsung dari barat)
- d. **Area Pertanian Vertikal** diletakkan pada area yang minim penghalang dan dapat memperoleh penyinaran langsung sepanjang hari. Berdasarkan analisis menunjukkan bahwa sisi utara dianggap sesuai karena kondisi sekitar site pada sisi utara yang sebagian besar di dominasi oleh sawah dan tanah lapang serta pertimbangan periode penyinaran matahari dimana matahari lebih lama dan lebih rendah pada sisi utara (7 bulan).



Gambar 3.1.5 Zoning untuk Pencahayaan alami dan Kebutuhan Persyaratan Tumbuh Tanaman

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Alternatif rancangan lainnya dengan memberikan void pada bagian tengah bangunan untuk dapat meneruskan cahaya alami ruang dari atap ke lantai dibawahnya sekaligus juga dapat berfungsi untuk menciptakan sirkulasi udara antar ruang.



Gambar 3.1.6 Alternatif Zonning Ruang untuk Penchayaan Alami dan Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman

Sumber: Analisis Penulis, 2015

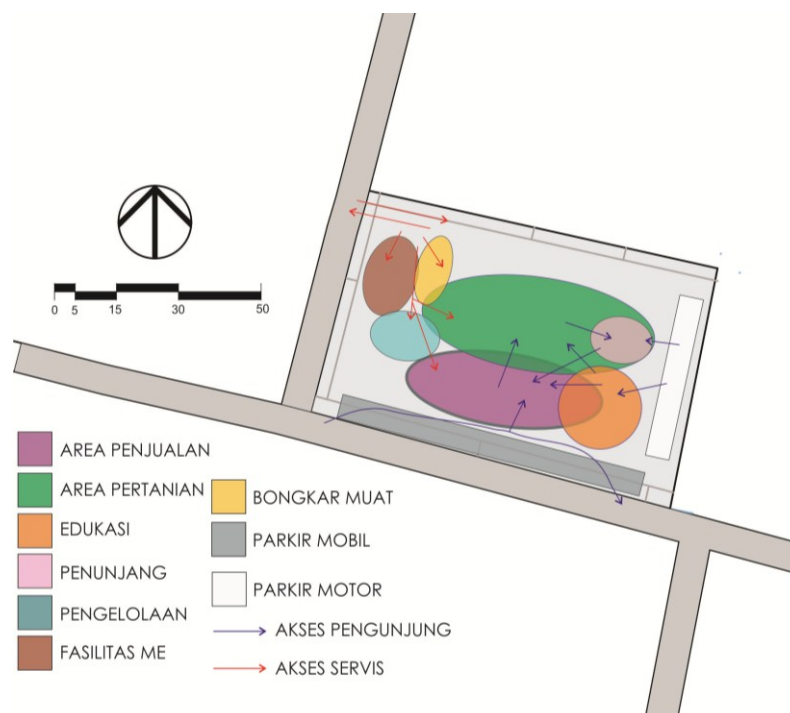
3.1.5.3 Analisis Zonning untuk Kenyamanan Sirkulasi

Analisis rancangan Zonning untuk kenyamanan sirkulasi ini dilakukan untuk menciptakan sirkulasi yang jelas dan efektif selain juga dapat memberikan kebutuhan area parkir yang memadai.

Analisis zonning untuk kenyamanan sirkulasi adalah sebagai berikut:

- Untuk kemudahan akses dari jalan utama maka pintu masuk dan keluar utama bagi pengunjung berasal dari arah selatan.
- Pintu masuk dan sirkulasi bagi kebutuhan servis dan bongkar muat berada pada sisi utara dan barat sehingga terpisah dari akses utama pengunjung agar tidak mengganggu kenyamanan akses untuk aktivitas publik.

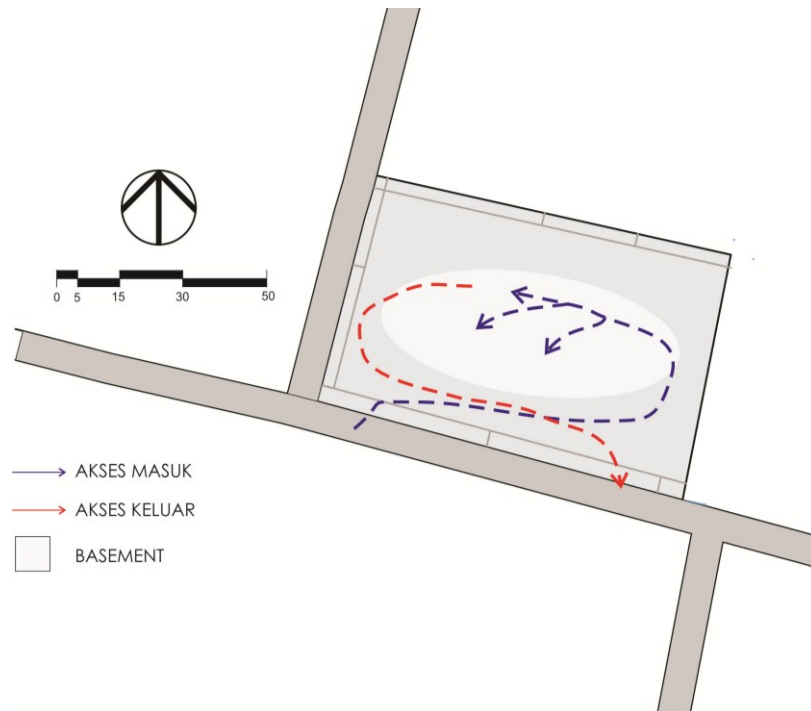
- Sementara itu, fasilitas parkir pada area ground floor diletakkan pada sisi selatan untuk area parkir mobil dan timur untuk area parkir motor.
- Oleh karena itu, pembagian ruang- ruangnya dibagi berdasarkan tingkat privasi dan akses yang telah dijelaskan pada point- point sebelumnya.
- Untuk area- area publik seperti area penjualan, edukasi, area penanaman, fasilitas penunjang publik (food court, lavatory, dan mushola) diletakkan pada area- area yang mudah diakses dari jalan utama.
- Sementara itu, area-area privat seperti fasilitas pengelolaan, fasilitas ME, dan Bongkar Muat diletakkan pada area akses khusus untuk area servis.



Gambar 3.1.7 Zonning untuk Kenyamanan Sirkulasi

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Karena keterbatasan luasan site untuk menampung seluruh kendaraan pengunjung (\pm 50 mobil), maka bangunan ini didesain dengan penambahan area semi basement dengan daya tampung \pm 30 mobil. Akses masuk basement berada di sisi timur dan akses keluar berada di sisi barat untuk memudahkan akses pengunjung dalam melakukan drop off dengan akses keluar dan masuk site yang sama dengan mobil yang diparkir pada area ground floor.



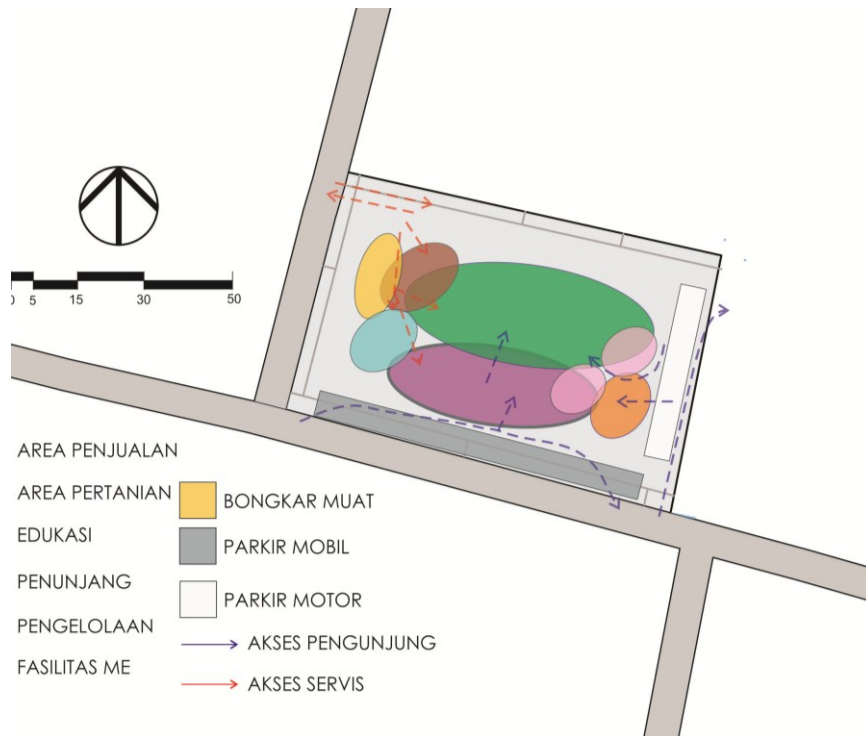
Gambar 3.1.8 Akses Menuju Basement

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.5.4 Konsep Rancangan Zoning Ruang Pasar Pertanian

Bedasarkan ketiga hasil analisis zoning diatas, maka diperoleh alternatif rancangan yang merupakan hasil dari pemecahan konflik yang terjadi antara ketiga hasil analisis tersebut, yakni:

- Area Pertanian** diletakkan pada bagian utara, sehingga dapat memperoleh sinar matahari secara optimal sepanjang hari (sinar matahari paling lama dan paling rendah berada di sisi utara sepanjang tahun – Maret sampai dengan September)
- Area Penjualan** diletakkan di area selatan karena fungsinya sebagai area publik sehingga memudahkan akses dari jalan utama dan tetap dapat memperoleh pencahayaan alami dengan intensitas radiasi minimal.
- Fungsi- fungsi servis (Bongkar Muat, Mekanikal Elektrikal, dan Pengelolaan)** diletakkan pada sisi barat dan utara. Hal ini didasarkan pada pertimbangan akses dimana akses menuju fungsi- fungsi servis berada pada sisi utara dan barat, pertimbangan tingkat privasi, dan tingkat kenyamanan (area dengan tingkat aktivitas rendah hingga sedang).
- Sarana Fasilitas Penunjang dan Edukasi** diletakkan pada sisi timur dan selatan karena merupakan fungsi publik untuk memudahkan akses pengunjung dari pintu utama.

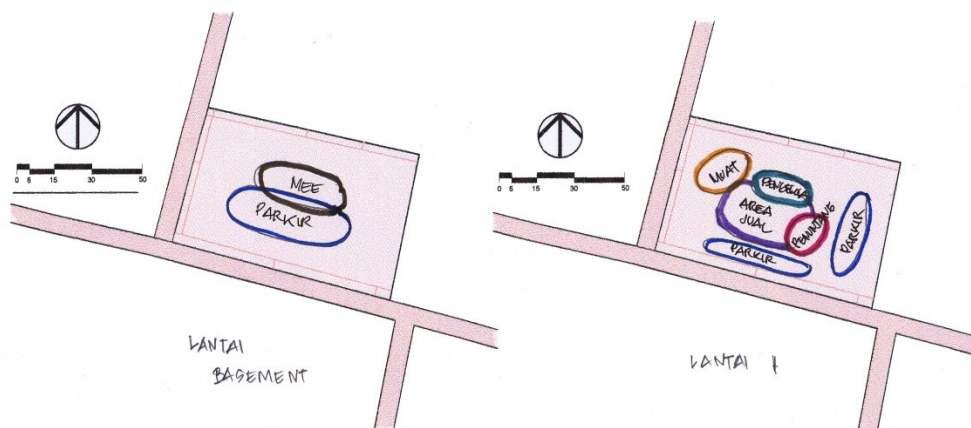


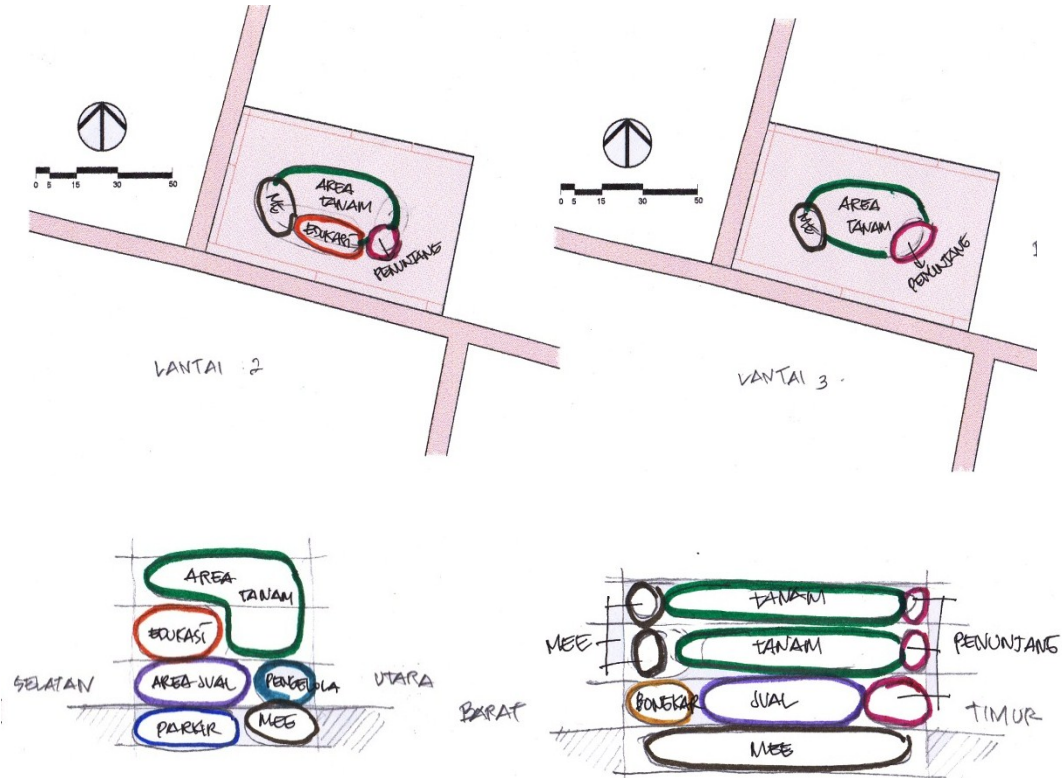
Gambar 3.1.9 Rancangan Zonning Pasar Pertanian

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Karena keterbatasan lahan dalam menampung keseluruhan fungsi secara horizontal maka bangunan didesain vertikal yang terdiri dari 3 lantai dan 1 semi basement.

- **Lantai Semi Basement** difungsikan sebagai sarana parkir dan fasilitas mekanikal elektrik.
- **Lantai 1** digunakan sebagai area penanaman, area komersial, fasilitas penunjang, pengelolaan dan bongkar muat.
- **Lantai 2** difungsikan untuk fasilitas edukasi dan penanaman vertikal
- **Lantai 3** dimaksimalkan untuk area pertanian.

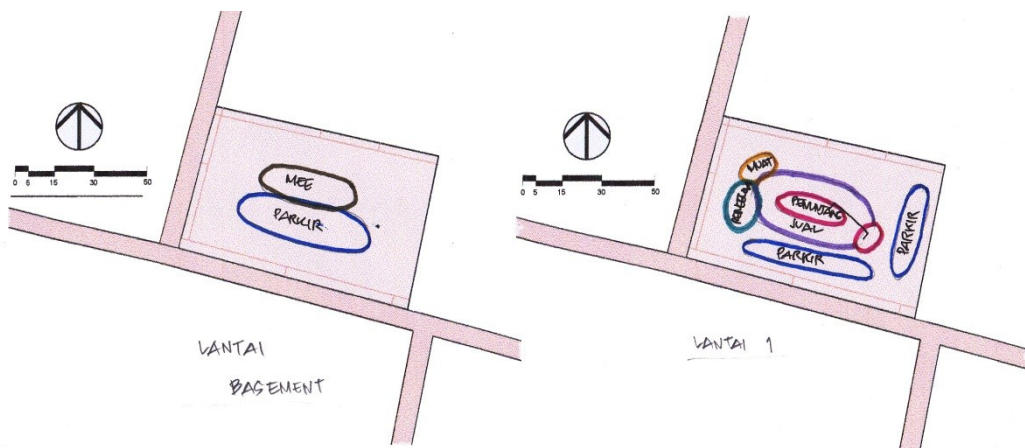


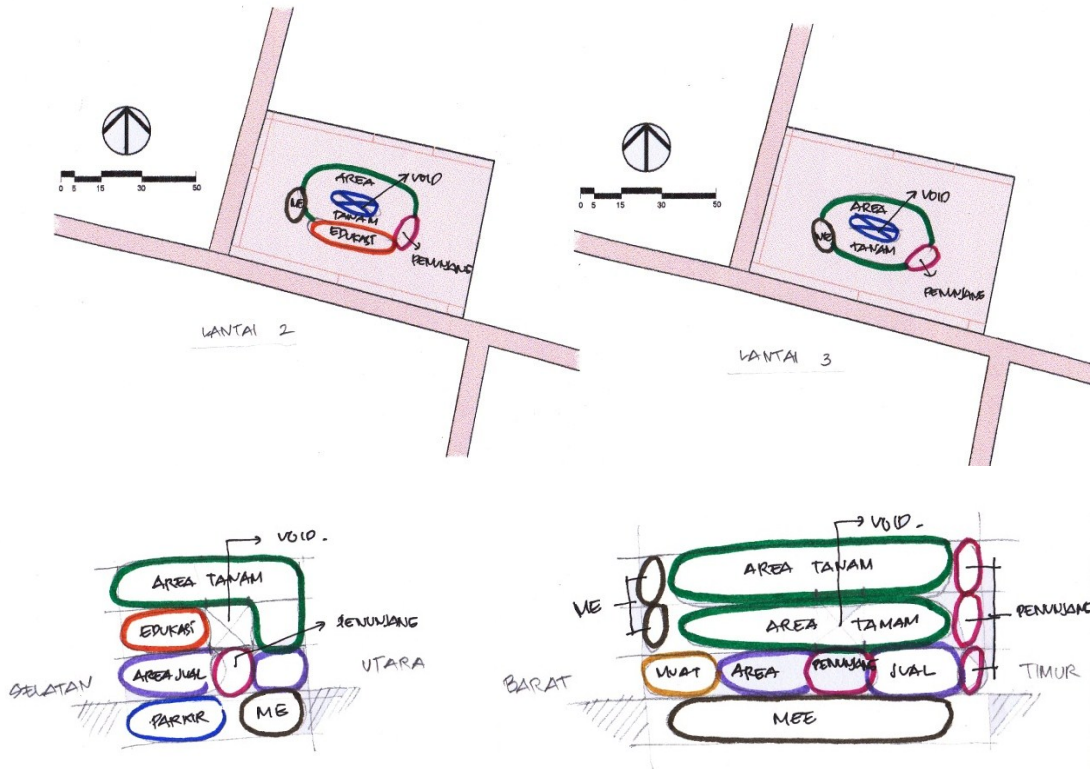


Gambar 3.1.10 Zonning Ruang secara vertikal

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Terdapat alternatif rancangan zoning dimana terdapat area void yang berada di tengah bangunan. Fungsi dari void tersebut yakni untuk meneruskan pencahayaan alami pada bangunan dari atap ke lantai dibawahnya serta menciptakan sirkulasi udara alami di dalam bangunan pada setiap lantainya.





Gambar 3.1.11 Alternatif Zonning

Sumber: Analisis Penulis, 2015

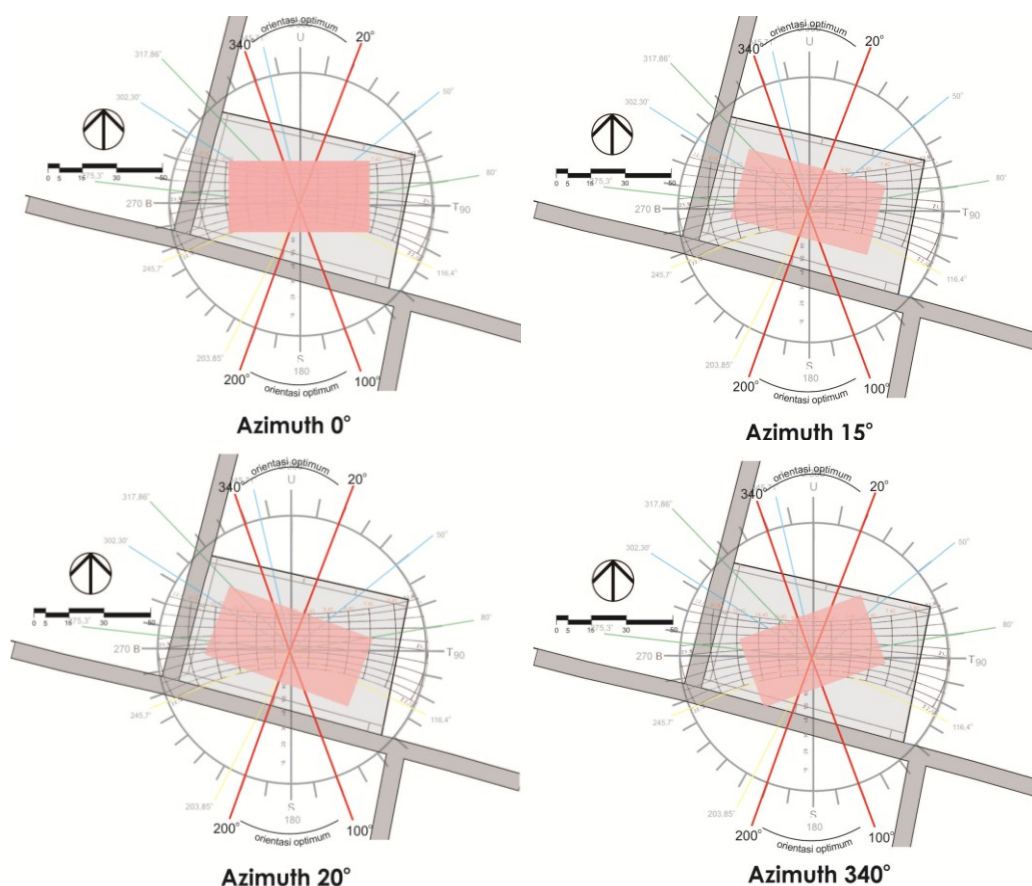
3.2 Pemecahan Persoalan Bentuk Massa Bangunan

Persoalan rancangan yang akan diselesaikan terkait bentuk massa bangunan berdasarkan peta persoalan yang telah dibuat yakni *rancangan bentuk massa bangunan yang dapat mereduksi radiasi sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan namun tetap memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan orientasi bangunan yang merespon sudut jatuh sinar matahari*. Analisis yang dilakukan mencakup analisis orientasi bangunan yang mampu mereduksi radiasi sinar matahari namun tetap memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dan bentuk bangunan yang dapat mengoptimalkan penyinaran matahari yang masuk ke dalam bangunan, terutama untuk memenuhi persyaratan tumbuh tanaman. Analisis dilakukan dengan menggunakan **software ecotect** untuk mengetahui sudut jatuh sinar matahari yang mengenai area penanaman secara optimal.

3.2.1 Analisis Orientasi Bangunan yang Dapat Mereduksi Radiasi Sinar Matahari dan Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman

3.2.1.1 Analisis Orientasi Massa Bangunan yang Dapat Mereduksi Radiasi Sinar Matahari

Menurut Lippismeier dalam bukunya yang berjudul *Bangunan Tropis*, untuk meminimalkan efek radiasi matahari, terutama sinar matahari dengan sudut jatuh rendah dan intensitas tinggi (Barat dan Timur) di daerah tropis, maka orientasi bangunan diarahkan menghadap arah utara-selatan dengan panjang bangunan (bidang panjang) menghadap arah utara-selatan dan lebar bangunan (bidang pendek) menghadap arah barat-timur. Adapun orientasi dapat dimiringkan dengan kemiringan optimum azimuth yakni berada diantara sudut 20° dan 340° dari azimuth $0^\circ/360^\circ$ (Sumber: Housing, Climate, and Comfort, Martin Evans). Oleh karena itu, alternatif orientasi bangunan untuk meminimalkan radiasi sinar matahari yakni pada azimuth 0° , 15° , 20° , 340° .

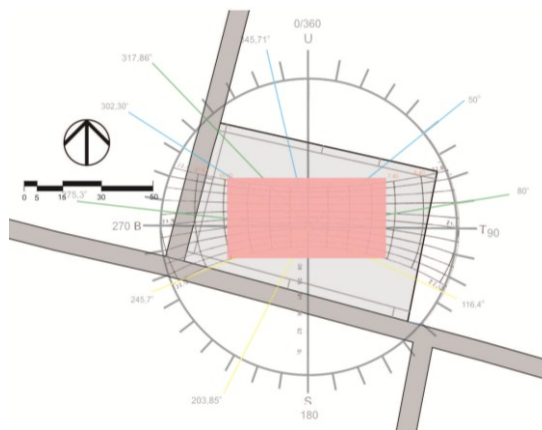


Gambar 3.2.1 Alternatif orientasi bangunan dengan bentuk massa yang dapat meminimalkan radiasi sinar matahari

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.2.1.2 Analisis Orientasi Massa Bangunan yang Dapat Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman

Orientasi bangunan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman di daerah tropis (merata sepanjang hari) berdasarkan SNI yakni menghadap arah utara-selatan, memanjang dari timur ke barat sehingga sisi atap bangunan menghadap arah utara dan selatan.



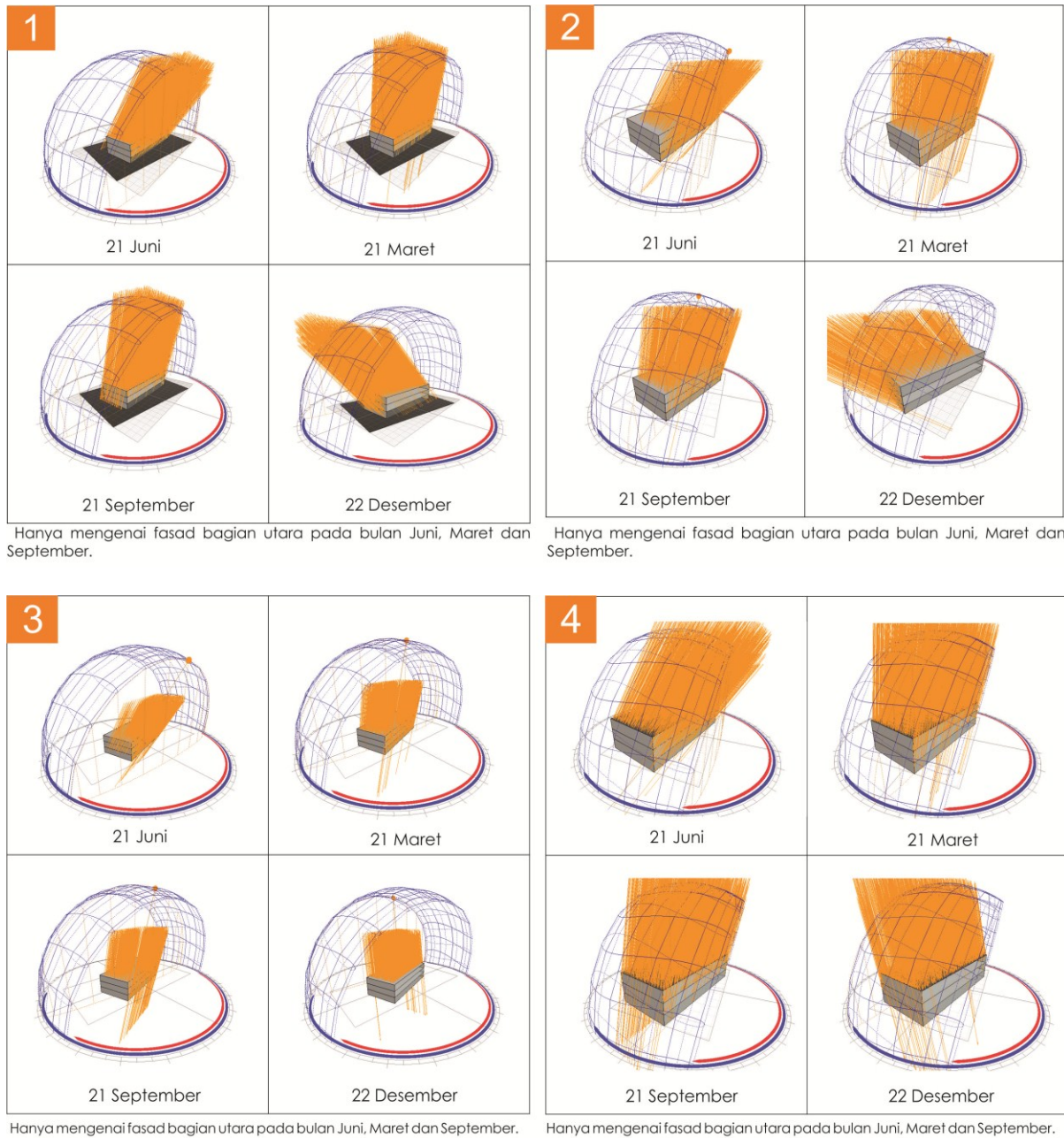
Gambar 3.2.2 Orientasi bangunan yang dapat mengoptimalkan pencahayaan untuk kebutuhan tumbuh tanaman

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.2.2 Analisis Bentuk Massa Bangunan dengan Simulasi Ecotect

Analisis dengan software ecotect dilakukan untuk menentukan bentuk massa yang tepat untuk memenuhi persoalan desain sebagaimana disebutkan sebelumnya. Bentuk massa bangunan yang akan diuji adalah bentuk massa dengan orientasi yang memiliki kemiringan azimuth 0° , 20° , 340° , dan 15° (berdasarkan persyaratan orientasi di daerah tropis, kondisi site, dan toleransi kemiringan azimuth menurut buku *Housing, Climate, and Comfort, Martin Evans* .) Sisi bagian utara bangunan merupakan sisi yang dipilih sebagai area penanaman karena penyinaran matahari lebih lama pada sisi utara sepanjang tahun (Maret- September) dan berdasarkan hasil analisis zoning ruang yang telah dilakukan sebelumnya.

3.2.2.1 Massa Bangunan dengan kemiringan selubung bangunan di sisi utara 90°



Gambar 3.2.3 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 90° (Orientasi 0° (1), Orientasi 20° (2), Orientasi 340° (3), Orientasi 15° (4))

Sumber: Analisis Penulis, 2015

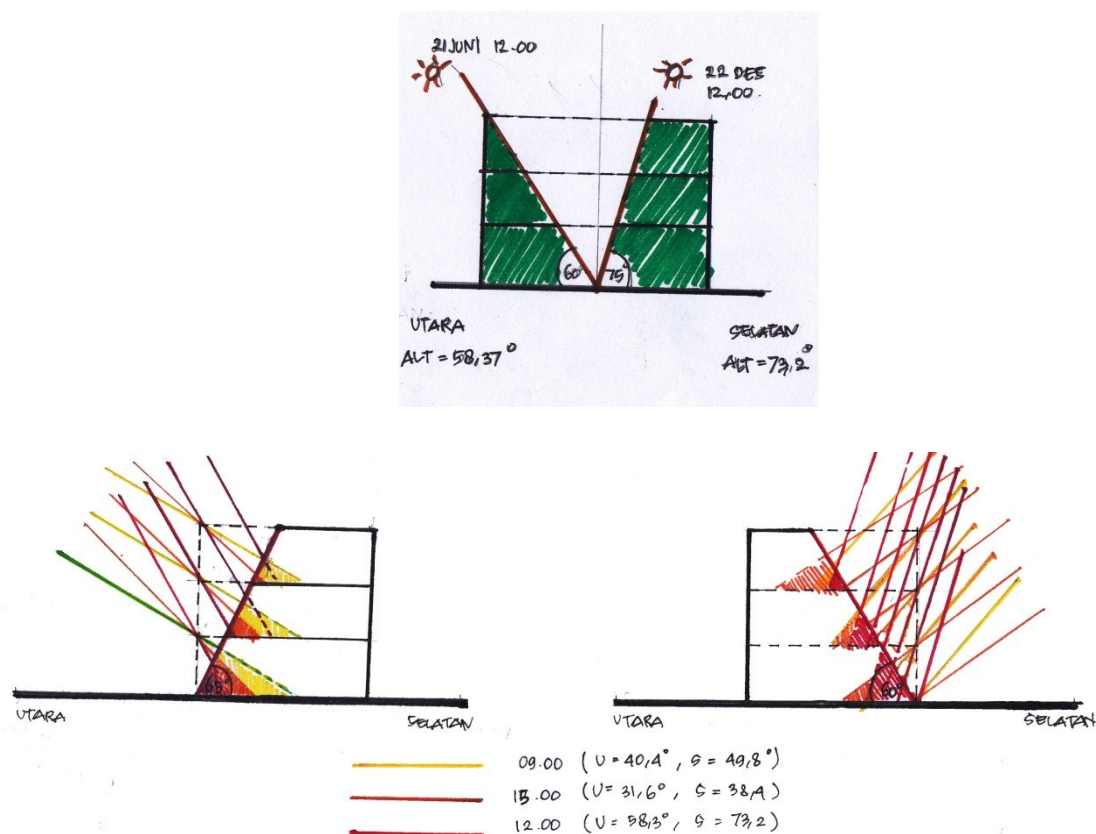
Kesimpulan:

- Pada tanggal 21 Juni, sinar matahari lebih banyak dan merata mengenai fasad bagian utara pada orientasi 0°.
- Pada tanggal 21 Maret, sinar matahari lebih banyak dan merata mengenai fasad bagian utara pada orientasi 340°.

- Pada tanggal 21 September, sinar matahari lebih banyak dan merata mengenai fasad bagian utara pada orientasi 340° .
- Pada tanggal 22 Desember, semua orientasi kurang optimum dalam memperoleh sinar matahari
- Bentuk massa dengan kemiringan selubung 90° dianggap belum optimum karena pada bulan desember, cahaya matahari hanya dapat mengenai bidang atap saja. dan tidak merata mengenai fasad bagian utara

3.2.2.2 Massa Bangunan dengan kemiringan selubung bangunan $< 90^\circ$

Untuk mengoptimalkan sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan guna memenuhi persyaratan tumbuh tanaman, maka fasad bagian utara dimiringkan dengan sudut tertentu. Penentuan sudut dilakukan secara manual berdasarkan sudut jatuh sinar matahari pada bangunan yang mengenai fasad bagian utara (21 Juni) dan fasad bagian selatan (22 Desember), pukul 09.00, 12.00, dan 15.00.

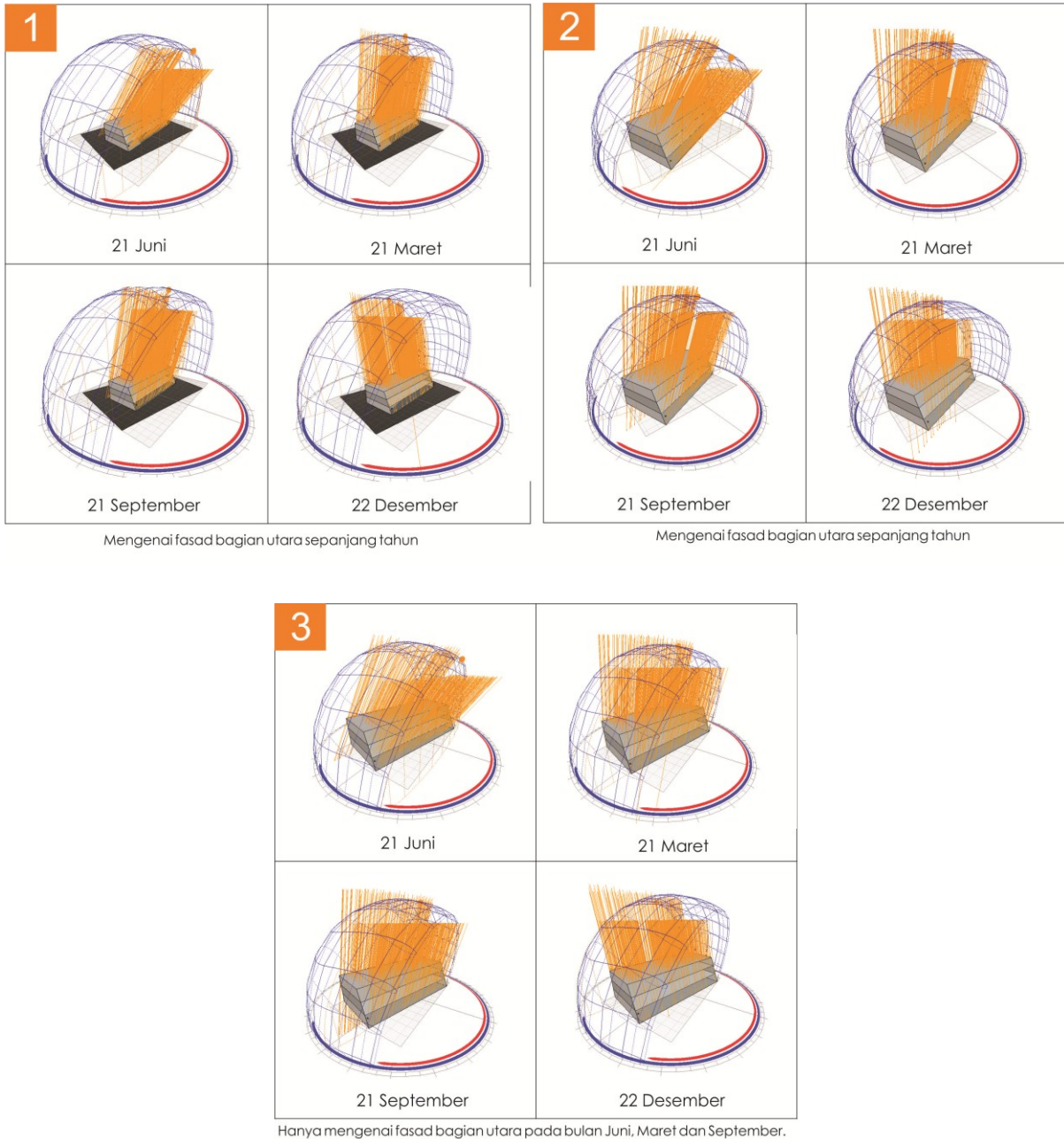


Gambar 3.2.4 Kemiringan fasad berdasarkan sudut jatuh sinar matahari

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Hasil penggambaran manual secara skalatis menunjukkan bahwa kemiringan minimal fasad untuk mengoptimalkan sinar matahari yang masuk pada fasad bagian utara yakni kemiringan dengan sudut 60° dan 65° . Berdasarkan hasil simulasi sebelumnya, maka diperoleh alternatif orientasi bangunan yang potensial terhadap penyinaran tanaman yakni 0° , 15° , dan 340°

a. Fasad Utara dengan Kemiringan 65°

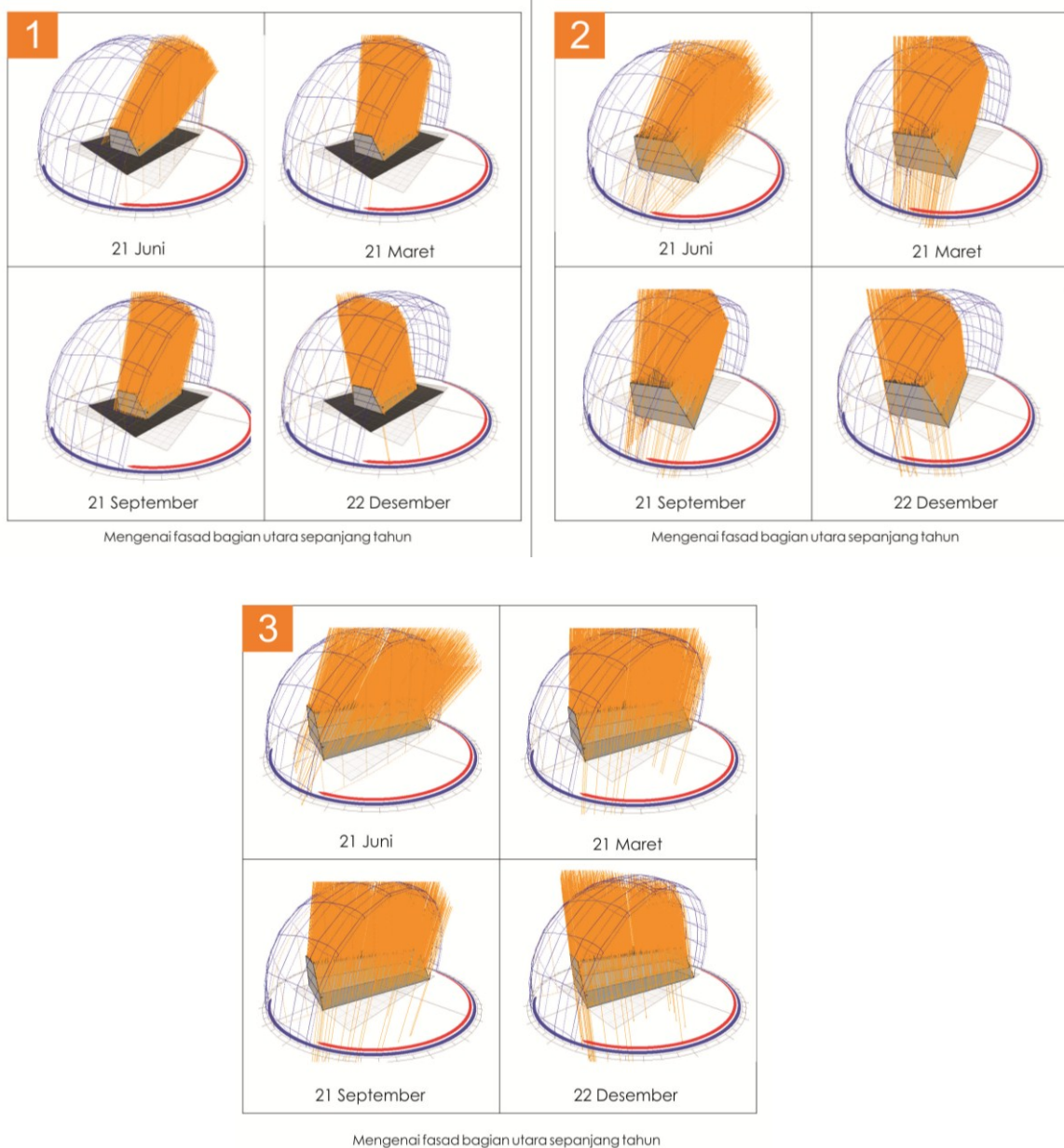


Gambar 3.2.5 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 65° (Orientasi 0° (1), Orientasi 340° (2), Orientasi 15° (3))

Sumber: software ecotect

Bedasarkan hasil simulasi di atas, dapat diketahui bahwa sinar matahari dapat menyinari area tanam lebih baik pada fasad dengan kemiringan 65° dibandingkan dengan kemiringan 90° , dan dapat menyinari area tanam sepanjang tahun, adapun kesimpulannya adalah bahwa pada tanggal 21 Juni, 21 Maret, 21 September dan 22 Desember sinar matahari lebih banyak dan merata mengenai fasad bagian utara pada orientasi 0° .

b. Fasad Utara dengan Kemiringan 60°



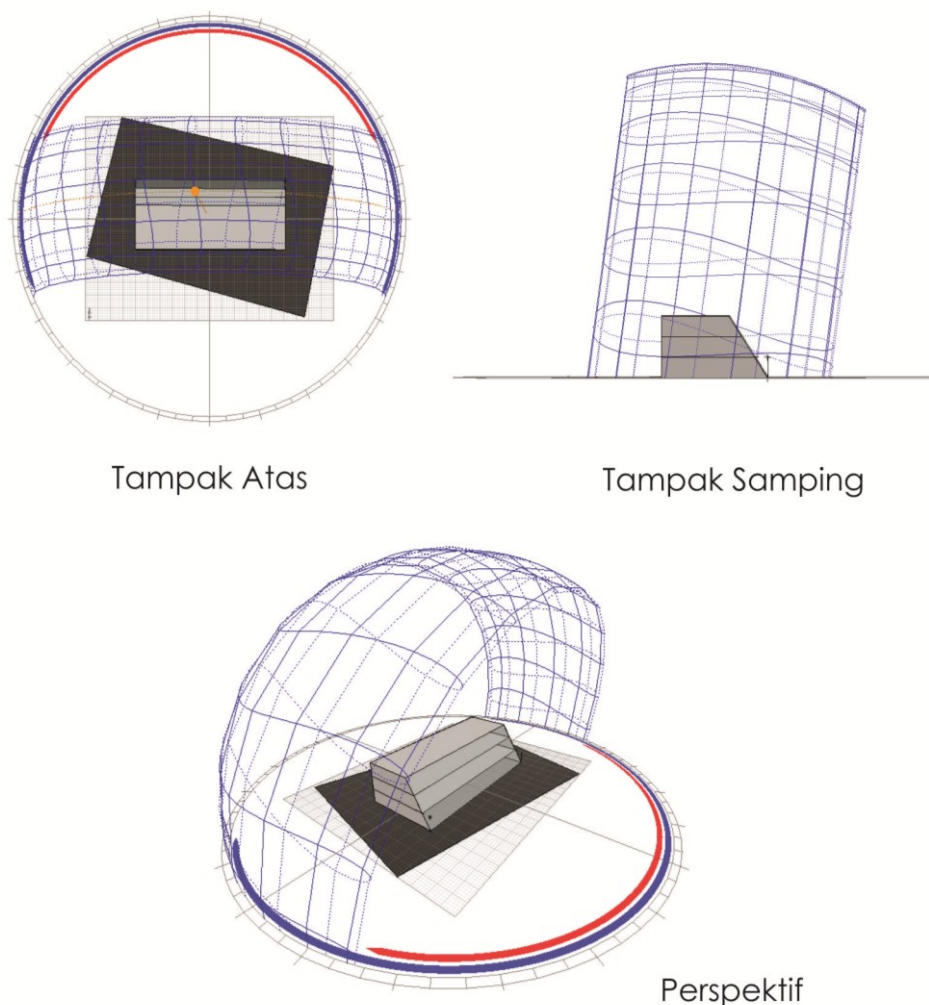
Gambar 3.2.6 Simulasi Penyinaran Matahari dengan Berbagai Orientasi (kemiringan selubung 60° (Orientasi 0° (1), Orientasi 340° (2), Orientasi 15° (3))

Sumber: software ecotect

Bedasarkan hasil simulasi di atas, dapat diketahui bahwa sinar matahari dapat menyinari area tanam lebih merata pada setiap lantai pada fasad bagian utara dengan kemiringan 60° dibandingkan dengan kemiringan 65° ataupun kemiringan 90° , dan dapat menyinari area tanam sepanjang tahun, adapun kesimpulannya adalah bahwa pada tanggal 21 Juni, 21 Maret, 21 September dan 22 Desember sinar matahari lebih banyak dan merata mengenai fasad bagian utara pada orientasi 0° .

3.2.3 Konsep Rancangan Bentuk Massa Bangunan Pasar Pertanian

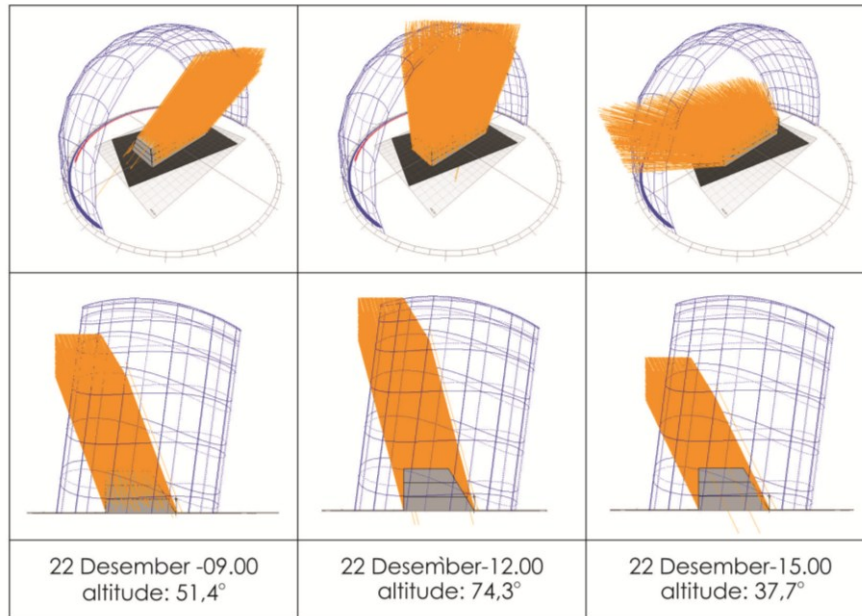
Hasil simulasi yang dilakukan dengan berbagai alternatif orientasi yakni 0° , 20° , 340° , dan 15° dan kemiringan fasad yakni 90° , 65° , dan 60° , maka diperoleh kesimpulan desain yakni bentuk massa yang paling optimal memenuhi kebutuhan sinar matahari tanaman sepanjang tahun adalah bentuk massa dengan orientasi 0° dan kemiringan fasad 60° .



Gambar 3.2.7 Orientasi dan Bentuk Massa Pasar Pertanian

Sumber: Analisis Penulis, 2015

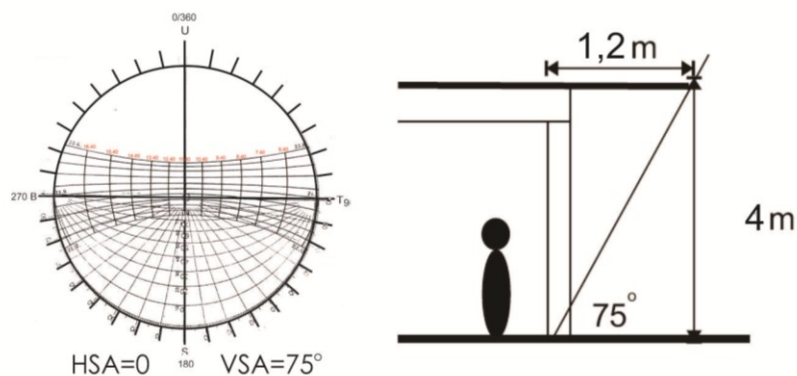
• **Perlindungan pada Fasad Selatan Bangunan**



Gambar 3.2.8 Simulasi Penyinaran pada Fasad Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Simulasi pada gambar 3.2.8 di atas menunjukkan bahwa perlu adanya perlindungan terhadap radiasi matahari, terutama pada pukul 09.00, 12.00, dan 15.00 pada fasad bagian selatan bangunan dengan orientasi 0°. Sisi selatan bangunan berdasarkan zoning ruang yang telah dilakukan sebelumnya difungsikan sebagai area penjualan, edukasi, fasilitas penunjang dan pengelolaan. Penyelesaian persoalan desain di atas dapat dilakukan dengan memberikan sun shading/ perangkat pembayangan pada keseluruhan fasad bagian selatan. Nilai HSA dan VSA diambil pada waktu tengah hari.



Gambar 3.2.9 Lebar Shading pada Fasad Bagian Selatan untuk Waktu Tengah Hari

Sumber: Analisis Penulis, 2015

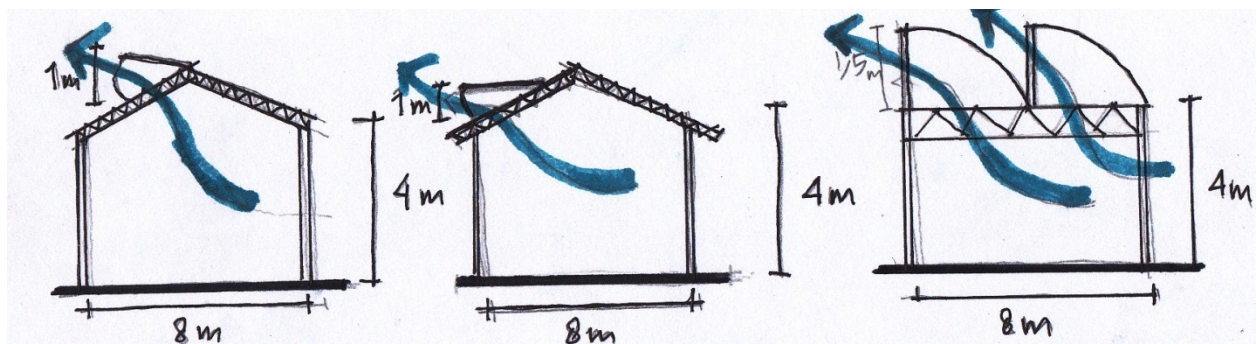
3.3 Pemecahan Persoalan Selubung Bangunan

Persoalan rancangan yang akan diselesaikan terkait bentuk massa bangunan berdasarkan peta persoalan yang telah dibuat yakni *rancangan selubung bangunan yang merespon iklim site sehingga dapat memberikan kenyamanan ruang dan memenuhi persyaratan tumbuh tanaman dengan pengaplikasian material bekas untuk media tanam dan elemen arsitektural bangunan yang disesuaikan dengan sifat material.*

3.3.1 Analisis Selubung Bangunan yang Memenuhi Persyaratan Tumbuh Tanaman

Pada rencana tata ruang, lantai 3 akan dimanfaatkan keseluruhan areanya untuk pertanian. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan sinar matahari yang dapat memenuhi keseluruhan area tanam, maka digunakan atap transparan. Material penutup atap yang akan digunakan adalah Fiberglass Reinforce Polyester (FRP), yang memiliki kemampuan menyebarkan cahaya sehingga cahaya yang masuk ke dalam bangunan menjadi lebih merata.

Dengan penggunaan atap transparan dan sudut jatuh sinar matahari yang tegak lurus, maka radiasi matahari yang masuk akan tinggi dan meningkatkan suhu area tanam. Untuk menjaga suhu area tanam tetap stabil dan sesuai dengan kebutuhan tanaman yakni antara 16° - 30°C , maka pada bagian selubung bangunan terutama atap diberi ventilasi. Seperti yang dijelaskan pada sub bab 2.3.2.1 terkait ventilasi rumah tanaman, bahwa ukuran ventilasi untuk rumah tanam berkisar antara 15-25 % terhadap lebar bangunan.



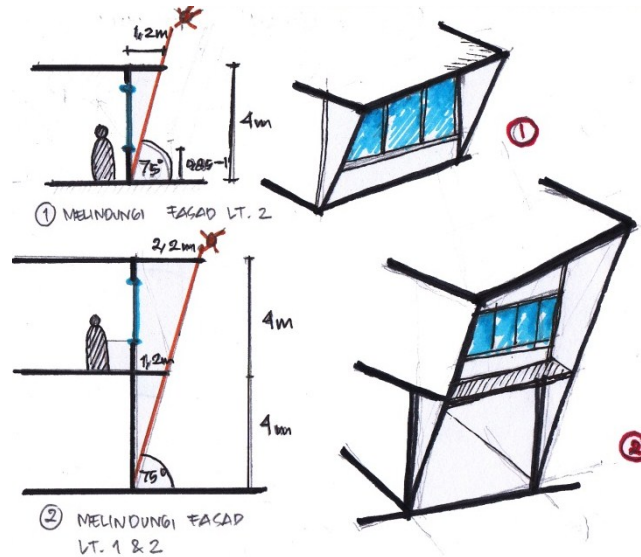
Gambar 3.3.1 Contoh Alternatif Desain Ventilasi Green House

Sumber: Sketsa Penulis, 2015

3.3.2 Analisis Selubung Bangunan Untuk Kenyamanan Pengguna (Reduksi Efek Radiasi Pada Fasad Bagian Selatan)

Fasad bagian selatan difungsikan untuk area penjualan dan fungsi edukasi, sehingga memerlukan perlindungan terhadap radiasi sinar matahari. Berdasarkan hasil analisis yang

terdapat pada sub bab 3.2.3 terkait perlindungan terhadap fasad bagian selatan, maka diperoleh sudut $VSA=75^\circ$.



Gambar 3.3.2 Alternatif Pemecahan Persoalan Fasad Nagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.3.3 Analisis Selubung yang Memanfaatkan Material Bekas untuk Elemen Arsitektural dan Media Penanaman

3.3.3.1 Material Bekas untuk Elemen Arsitektural

Berbagai cara penyusunan material bekas untuk elemen arsitektural dan manfaat dari segi privasi, pencahayaan, dan thermal.

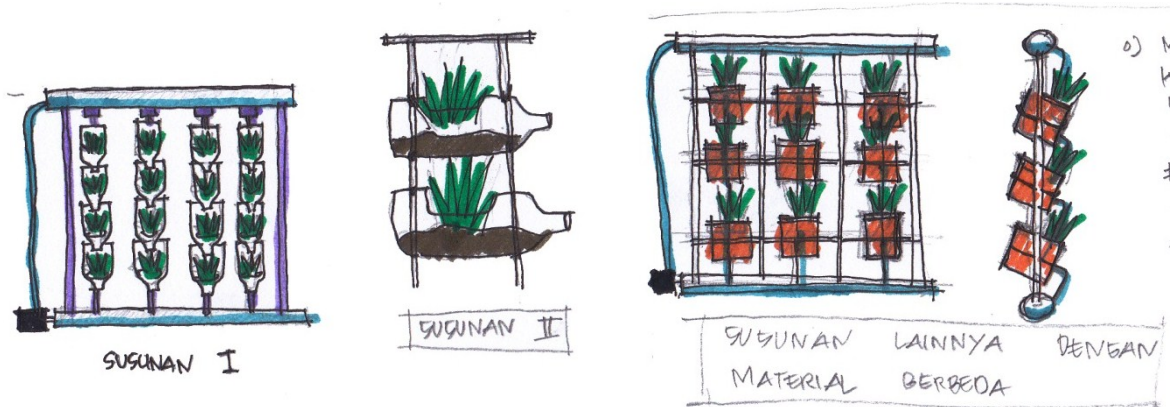
Tabel 3.3.1 Tabel Perbandingan Susunan Botol Terhadap Efek Thermal, Pencahayaan dan Privasi

Susunan	Thermal	Pencahayaan	Privasi
<p>TAMPAK DEPAN TAMPAK SAMP</p>	Rongga Udara yang lebih tebal, radiasi yang masuk berkurang.	Mengurangi intensitas cahaya yang masuk	Efek privasi yang lebih baik

	<p>Daya hambat thermal menjadi lebih rendah karena ketebalan berkurang</p>	<p>Intensitas cahaya yang masuk lebih besar</p>	<p>Efek privasi yang lebih buruk</p>
--	--	---	--------------------------------------

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.3.3.2 Material Bekas untuk Wadah Tanam

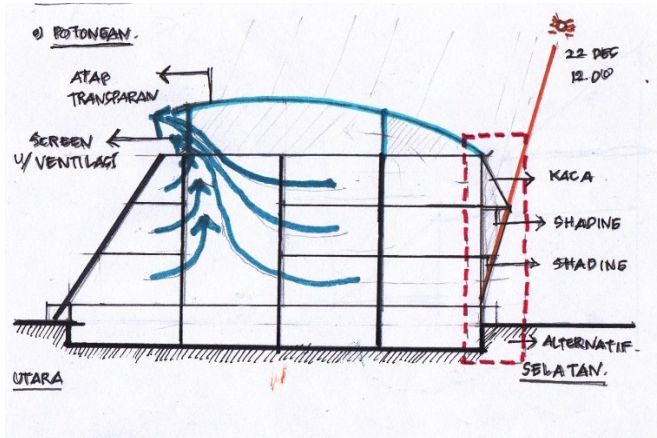


Gambar 3.3.3 Berbagai susunan material bekas untuk wada, h tanam

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Beberapa material bekas banyak dan dapat digunakan sebagai media tanam, seperti kaleng, botol, jerigen minyak, ban dan sebagainya. Sebagai elemen wadah penanaman, susunan 1, 2, dan 3, merupakan susunan yang paling sering digunakan terutama memudahkan dari segi pemberian nutrisi tanaman.

3.3.4 Konsep Selubung Bangunan Pasar Pertanian

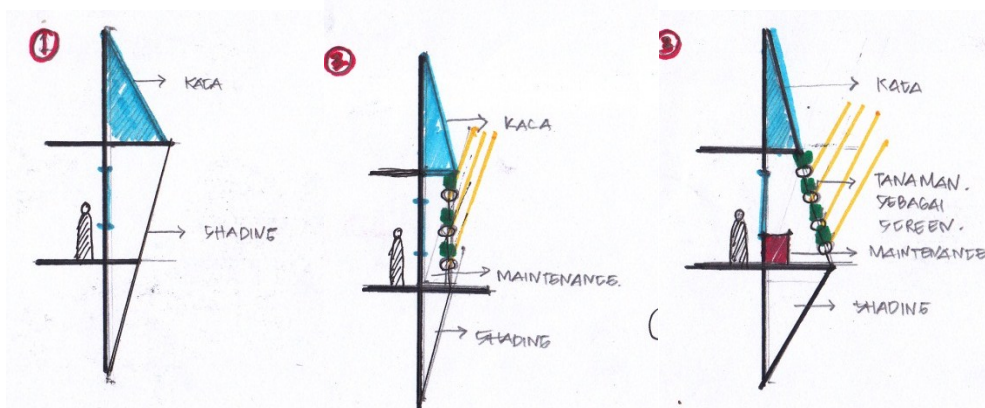


Gambar 3.3.4 Gambar Potongan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bedasarkan hasil analisis, maka desain selubung bangunan yang akan diaplikasikan pada bangunan pasar pertanian adalah sebagai berikut:

- Penggunaan atap trasparan, lengkung dan menggunakan material FRP untuk mengoptimalkan cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan.
- Terdapat ventilasi yang menghadap arah utara untuk menyeimbangkan suhu udara di dalam bangunan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman
- Pada sisi selatan, diberikan perlindungan berupa shading untuk mereduksi radiasi sinar matahari pada tanggal 22 Desember. Adapun alternatif desain fasad bagian selatan, yang selain berfungsi sebagai peneduh, juga difungsikan sebagai media tanam.



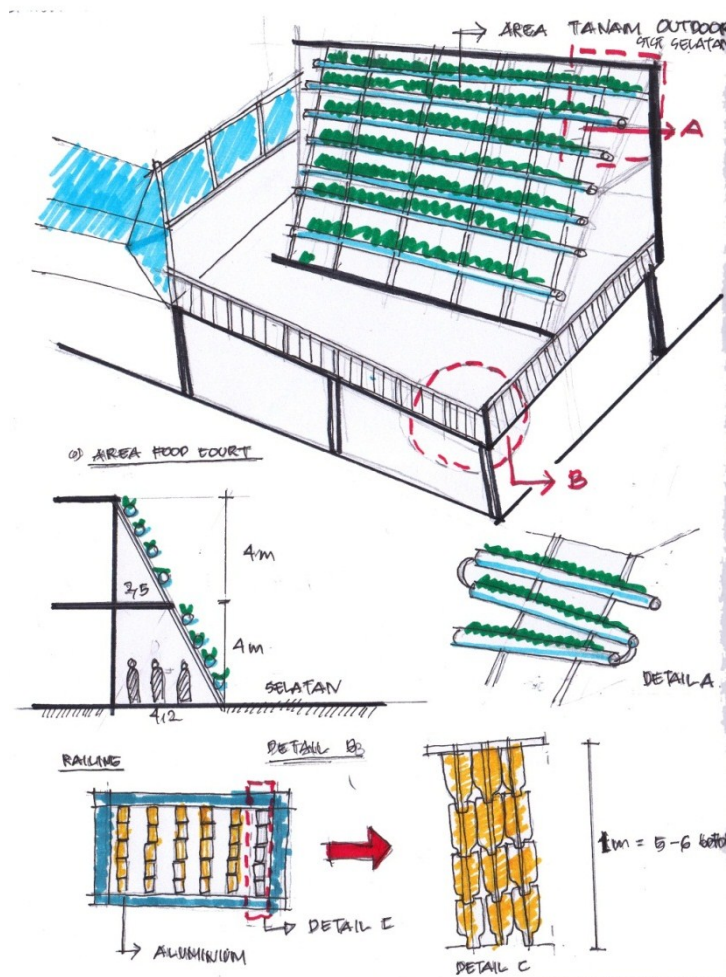
Gambar 3.3.5 Alternatif Desain Selubung Fasad Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Kelebihan dan kekurangan masing- masing alternatif adalah sebagai berikut:

1. Susunan 1 : Dapat melindungi fasad bagain selatan secara maksimal, namun tanaman tidak dapat terkena sinar matahari secara optimal
2. Susunan 2 : Kurang Optimal dalam segi perlindungan terhadap keseluruhan fasad dan pemenuhan kebutuhan sinar matahari untuk tanaman.
3. Susunan 3 : Optimal dalam segi perlindungan terhadap keseluruhan fasad dan pemenuhan kebutuhan sinar matahari untuk tanaman.

Penggunaan material bekas untuk elemen arsitektural dan penambahan area tanam outdoor pada area foodcourt.



Gambar 3.3.6 Sketsa konsep area pertanian sisi selatan bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

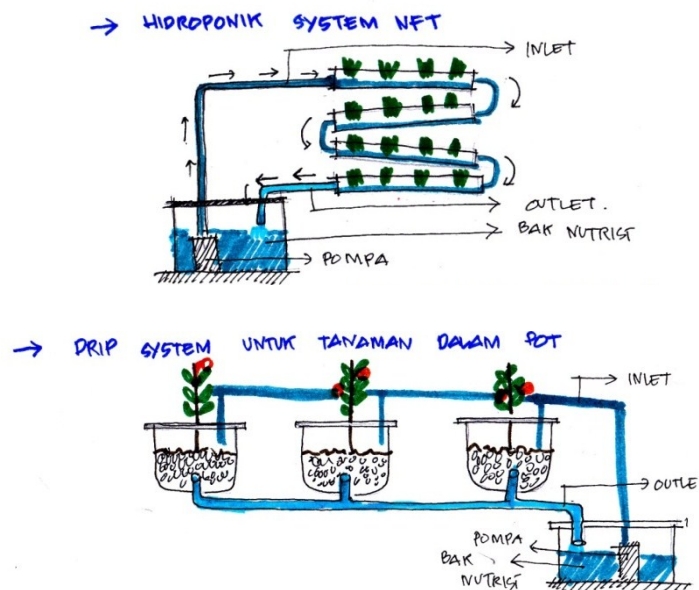
3.4 Analisis Sistem Utilitas Bangunan

Persoalan rancangan yang akan diselesaikan terkait bentuk massa bangunan berdasarkan peta persoalan yang telah dibuat yakni *rancangan sistem utilitas pasar sehingga efisien dari segi pemenuhan kebutuhan air untuk nutrisi tanaman melalui pemanfaatan air hujan serta memberikan kemudahan dalam pengontrolan dan pengaplikasian sistem*. Analisis yang dilakukan mencakup analisis terhadap sistem yang efisien terkait pemenuhan kebutuhan air untuk nutrisi tanaman dan pasar serta layout area penanaman yang memudahkan dari segi pengontrolan dan pengaplikasian sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang, rancangan zoning dan bentuk massa bangunan.

3.4.1 Sistem Utilitas untuk Nutrisi Tanaman dan Kebutuhan Air Pasar

3.4.1.1 Sistem Nutrisi Tanaman

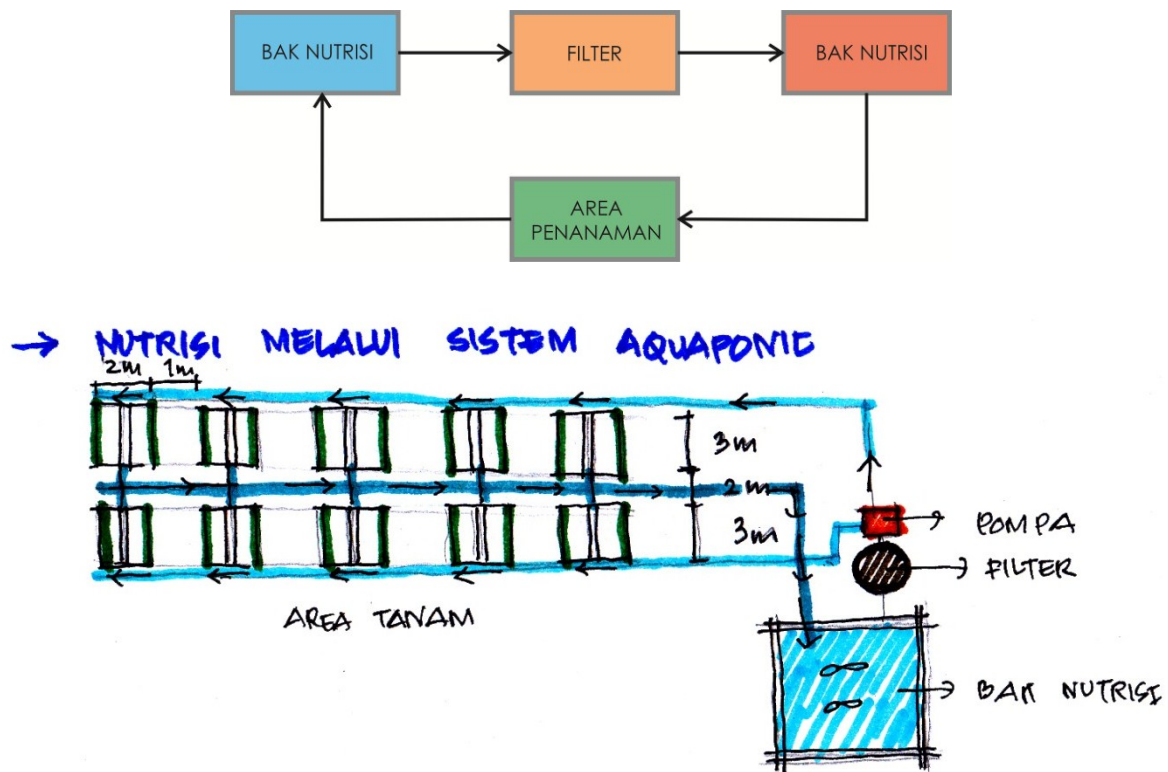
Bedasarkan hasil kajian tema yang dilakukan, sistem yang efisien digunakan untuk pertanian vertikal adalah **sistem hidroponik**, dimana sistem ini memanfaatkan media air dan media lainnya selain tanah untuk penanaman. Air yang digunakan merupakan larutan nutrisi yang dapat disirkulasikan secara berulang. Sistem hidroponik ini digabungkan dengan **sistem aquaculture**, sebagai sumber nutrisi yang dihasilkan dari kotoran ikan. Untuk sistem penanaman yang dipilih adalah **sistem NFT** untuk tanaman daun dan **sistem Drip Irrigation** untuk tanaman buah.



Gambar 3.4.1 Sistem Penanaman yang Digunakan untuk Pertanian Vertikal

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Penggabungan sistem hidroponik dan *aquaculture* ini, yang umumnya disebut aquaponik. Sistem aquaponik secara sederhana, seperti yang dijelaskan pada kajian teori, dapat dilihat pada gambar skema dibawah ini. Dari bak nutrisi yang berisi ikan, nutrisi di filter terlebih dahulu untuk kemudian dipompakan ke area penanaman. Air yang telah melewati air penanaman disalurkan kembali ke tangki ikan, dimana air nutrisi tersebut berfungsi sebagai makanan bagi ikan.



Gambar 3.4.2 Skema Sistem Penanaman Aquaponik

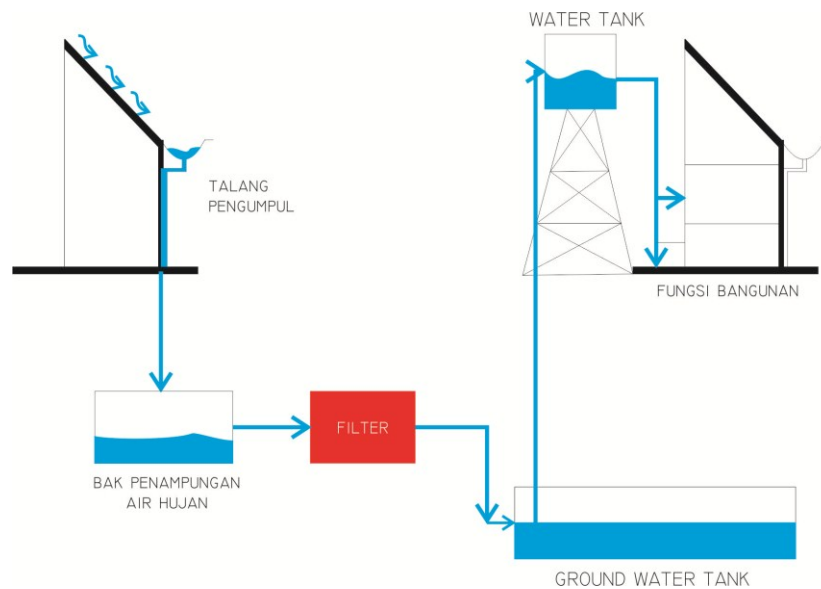
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.4.1.2 Sistem Pemenuhan Kebutuhan Air Pasar

Bangunan pasar pertanian ini merupakan bangunan yang terintegrasi antara fungsi komersial (pasar), fungsi edukasi dan fungsi pertanian vertikal, ketiga fungsi tersebut membutuhkan pemenuhan kebutuhan air secara cukup dan efisien. Salah satu alternatif sumber air yang dapat diperoleh secara mandiri, sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bersih untuk pengguna pasar dan kebutuhan air untuk nutrisi tanaman, yakni dengan memanfaatkan air hujan dan pengolahan kembali air kotor.

a. Pemanfaatan Air Hujan

Air hujan disalurkan dari atap menuju talang-talang pengumpul. Dari talang air disalurkan pada bak penampungan air hujan. Air hujan dari penampungan tersebut kemudian difilter untuk kemudian disalurkan ke Ground Water Tank. Dari GWT air dipompakan naik menuju water tank dan disalurkan ke setiap lantai.



Gambar 3.4.3 Skema Pengumpulan Air Hujan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

b. Pemanfaatan Air Kotor (*Grey Water*)

Selain memanfaatkan air hujan, kebutuhan air juga dapat dipenuhi melalui pengolahan kembali air kotor. Air kotor tersebut dapat difungsikan kembali untuk penyiraman dan perawatan bangunan. Air kotor disalurkan pada tangki filter untuk kemudian disalurkan ke tangki pengumpul. Dari tangki penumpul, air difilter kembali baru kemudian digunakan kembali.

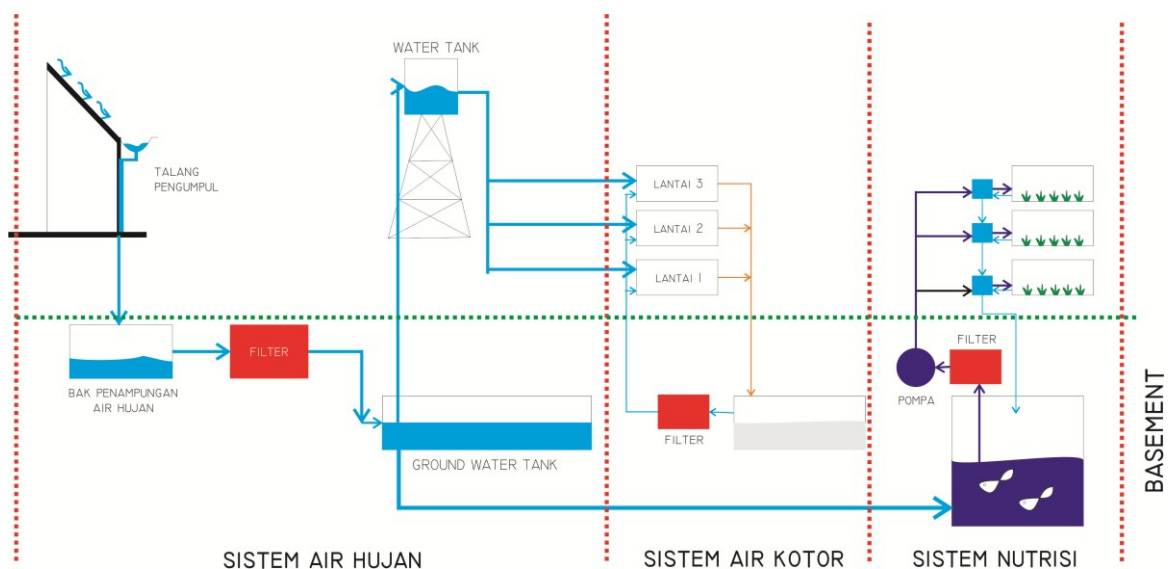


Gambar 3.4.4 Skema Grey Water

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.4.1.3 Sistem Pemenuhan Kebutuhan Air Pasar dan Pemenuhan Nutrisi Tanaman pada Pasar Pertanian.

Secara keseluruhan sistem dapat digambarkan pada skema di bawah ini:



Gambar 3.4.5 Skema Sistem Air Bersih dan Kebutuhan Nutrisi Tanaman

Sumber: Analisis Penulis, 2015

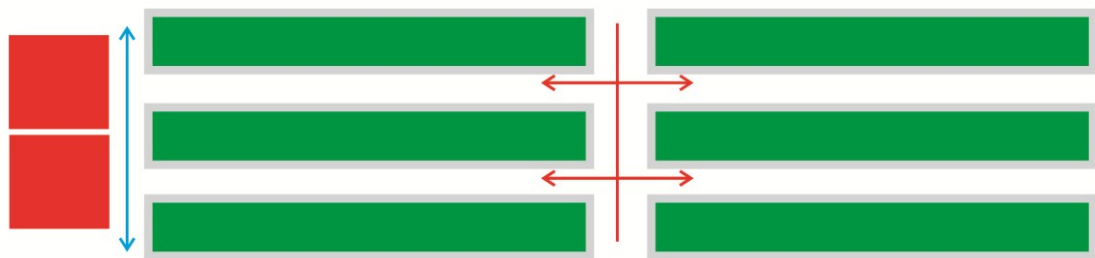
Air hujan selain dimanfaatkan sebagai sarana pemenuhan kebutuhan air bersih pasar dan fungsi lainnya, namun juga digunakan untuk kebutuhan nutrisi pada tanaman. Untuk sistem penyaluran nutrisi tanaman dengan sistem aquaponik, penyaluran nutrisi dilakukan secara terpusat dengan peletakan tangki ikan yang berada di lantai basement. Nutrisi dari ikan

tersebut kemudian disalurkan secara aup feed ke tangki pengumpul nutrisi pada setiap lantai. Dari tangki pengumpul itulah, nutrisi disalurkan ke setiap rangkaian penanaman.

3.4.2 Tata ruang Area Penanaman

Analisis tata ruang area penanaman dilakukan agar memberikan kemudahan dalam perawatan tanaman dan pengaplikasian sistem, adapun analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Layout Ruang Tanam Dengan Bak Penampung Nutrisi di Salah Satu Sisi Ruang

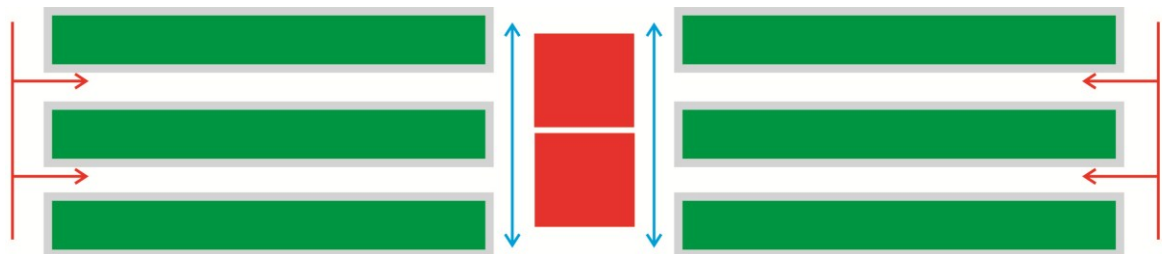


Gambar 3.4.6 Bak Nutirisi pada satu sisi area tanam

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Layout ruang tanam ini memudahkan dalam pengontrolan sistem nutrisi karena terpusat pada satu sisi area tanam dan memberi akses pengontrolan tanaman yang lebih mudag dengan adanya ruang sirkulasi antar zona tanam. Hanya saja kekurangan dari sistem ini adalah membutuhkan pipa yang lebih panjang sesuai dengan panjang area tanam sehingga dibutuhkan daya pompa yang lebih besar untuk dapat mencapai keseluruhan area tanam.

b. Layout Ruang Tanam dengan Bak Penampung Nutrisi di Tengah Ruang



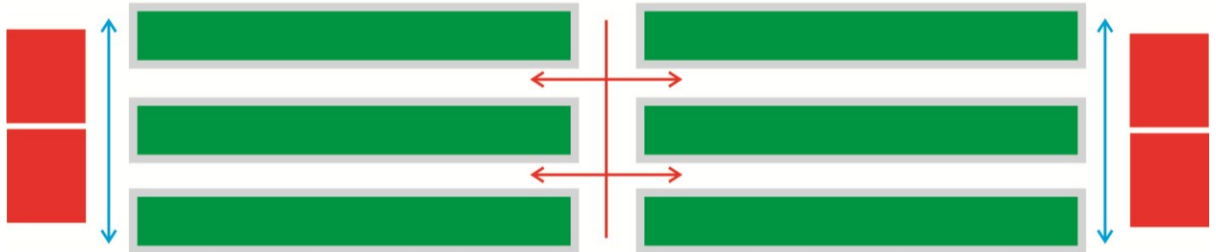
Gambar 3.4.7 Bak Nutrisi di Tengah

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Layout ruang tanam ini memudahkan dari segi pengontrolan nutrisi karena terpusat pada satu sisi area tanam. Selain itu, pipa yang digunakan menjadi lebih pendek dengan daya

pompa lebih kecil. Kelemahan dari layout area tanam ini adalah akses pengontrolan tanaman yang terpisah.

c. Layout Ruang Tanam dengan Bak Penampung Nutrisi di Dua Sisi Ruang



Gambar 3.4.8 Bak Nutrisi di dua sisi

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Layout ruang tanam ini memiliki sistem pengontrolan nutrisi yang terpisah karena terpusat, namun pengontrolan tanaman menjadi lebih mudah dari segi sirkulasi. Selain itu, pipa yang digunakan menjadi lebih pendek dengan daya pompa lebih kecil, yakni $\frac{1}{2}$ dari panjang area tanam.

Layout sistem yang diaplikasikan pada bangunan pasar pertanian ini adalah yang c, dengan pertimbangan analisis zoning dan plotting yang telah dilakukan sebelumnya melalui peletakan area tanam pada bagian tengah bangunan dan area servis dan penunjang yang terletak pada sisi bagian timur dan barat, sehingga memungkinkan adanya peletakan area shaft untuk pipa nutrisi pada sisi timur dan barat (sehingga posisi tangki nutrisi tiap lantai tepat jika diletakkan pada kedua sisi ruang tanam).

BAB IV

RANCANGAN SKEMATIK DAN EVALUASI RANCANGAN

4.1 Rancangan Skematik

4.1.1 Rancangan Skematik Site Plan

Site memiliki luas 5.069 m² dengan 70% area difungsikan sebagai bangunan dan 30% nya dimanfaatkan sebagai area terbuka dan parkir. Akses masuk pengunjung menuju bangunan Pasar berasal dari jalan utama (yakni Jalan Kenari) yang terletak pada sisi selatan site. Pengunjung dengan kendaraan roda empat masuk melalui pintu di sisi barat, lalu melakukan drop off, parkir ataupun menuju area basement, kemudian keluar dari pintu basement pada sisi barat menuju pintu keluar pada sisi timur. Untuk pengunjung yang berkendara roda dua, dapat masuk melalui jalan kecil di sisi timur bangunan dengan akses keluar masuk sebagaimana digambarkan pada skema alur sirkulasi pada gambar 4.1.1. Sementara itu, terdapat akses servis yang letaknya terpisah dari akses utama pengunjung yang terletak pada sisi utara bangunan dengan pintu masuk dan keluar pada sisi barat bangunan. Area parkir pada ground floor terdiri dari area parkir mobil yang memuat 20 mobil dan area parkir motor dengan kapasitas 50 motor.



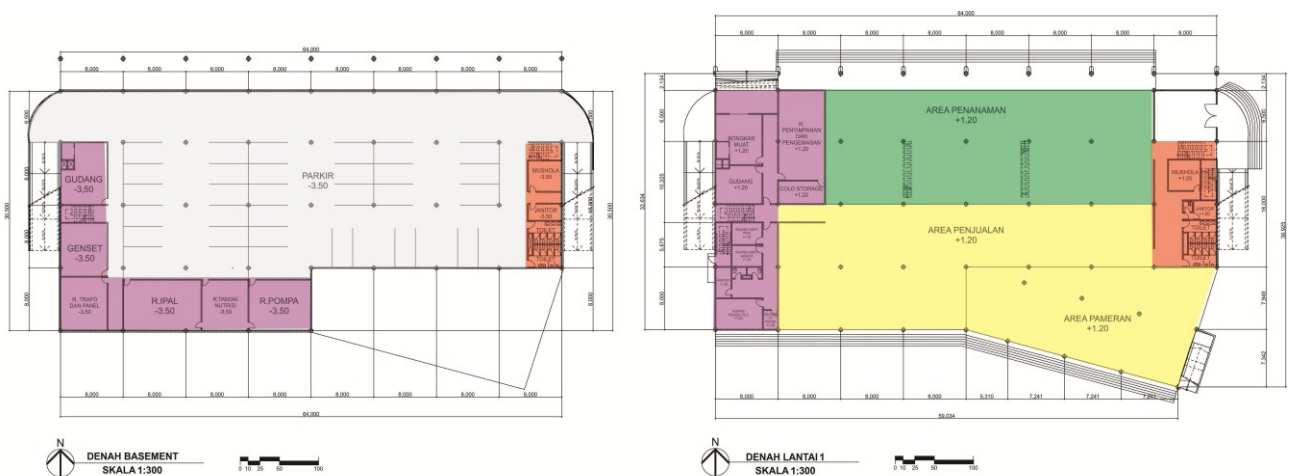
Gambar 4.1.1 Gambar Site Plan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.2 Rancangan Skematik Denah

Bedasarkan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya (dalam sub bab 3.1), diperoleh rancangan zoning dan plotting ruang yang menghasilkan tata ruang bangunan pasar dengan pembagian ruang baik secara vertikal maupun horizontal. Secara vertikal, bangunan pasar pertanian ini terbagi dalam 3 lantai ditambah dengan 1 basement. Pada **lantai 1** terdapat area penjualan, pameran, area bongkar muat, area pengelolaan dan fasilitas penunjang berupa toilet. Pada **lantai 2** terdapat area edukasi dan penelitian, area penanaman, dan fasilitas penunjang berupa food court dan toilet. Untuk **lantai 3**, difungsikan keseluruhan areanya untuk penanaman. Sementara itu, lantai basement difungsikan sebagai area utilitas dan parkir yang mampu menampung mobil dengan kapasitas 30 mobil.

Secara horizontal, bangunan pasar pertanian ini terbagi dalam 3 zona, yakni **zona utara** yang difungsikan sebagai area pertanian, **zona selatan** yang difungsikan sebagai area penjualan serta fasilitas edukasi dan penelitian, **zona timur** yang difungsikan sebagai sarana fasilitas penunjang umum seperti toilet, mushola dan food court, serta **zona barat** yang berfungsi sebagai area pengelolaan dan servis.



Gambar 4.1.2 Denah Lantai Basement dan Lantai 1

Sumber: Analisis Penulis, 2015

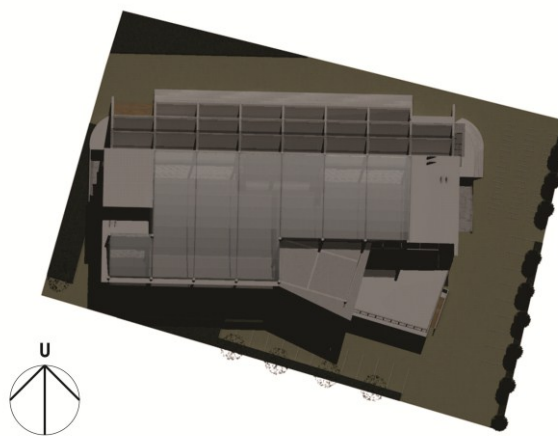


Gambar 4.1.3 Denah Per Lantai

Sumber: Analisis Penulis, 2015

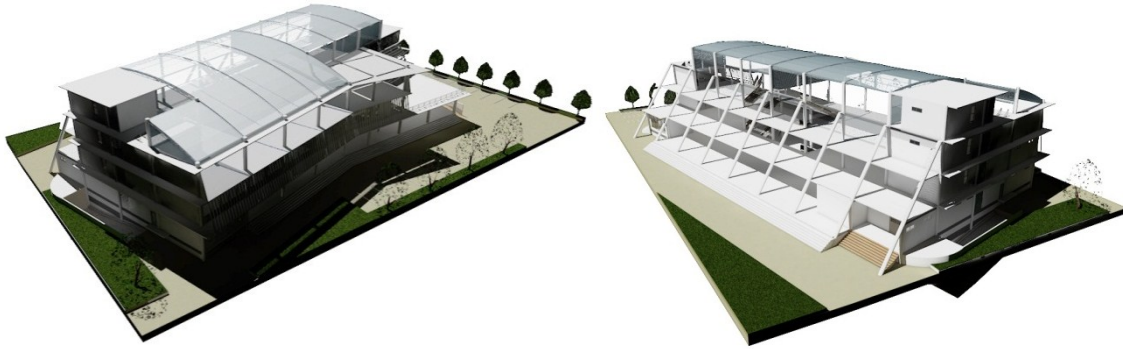
4.1.3 Rancangan Skematik Bentuk Bangunan

Bedasarkan hasil analisis yang dilakukan pada subbab 3.2, diperoleh rancangan bentuk bangunan yang merespon sudut jatuh sinar matahari melalui rancangan orientasi dan kemiringan fasad guna memperoleh sinar matahari optimal untuk penanaman. Dari hasil analisis tersebut diperoleh konsep rancangan orientasi bangunan dengan kemiringan 0° (menghadap sisi utara) dan kemiringan fasad 60° untuk fasad bagian utara yang difungsikan sebagai area penanaman.



Gambar 4.1.4 Orientasi bangunan menghadap arah utara selatan dengan kemiringan 0°

Sumber: Analisis Penulis, 2015

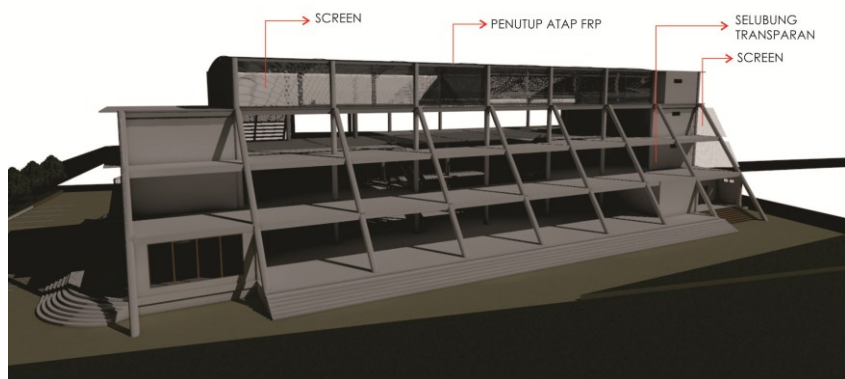


Gambar 4.1.5 Kemiringan 60° pada fasad bagian utara (kanan)

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.4 Rancangan Skematik Selubung Bangunan

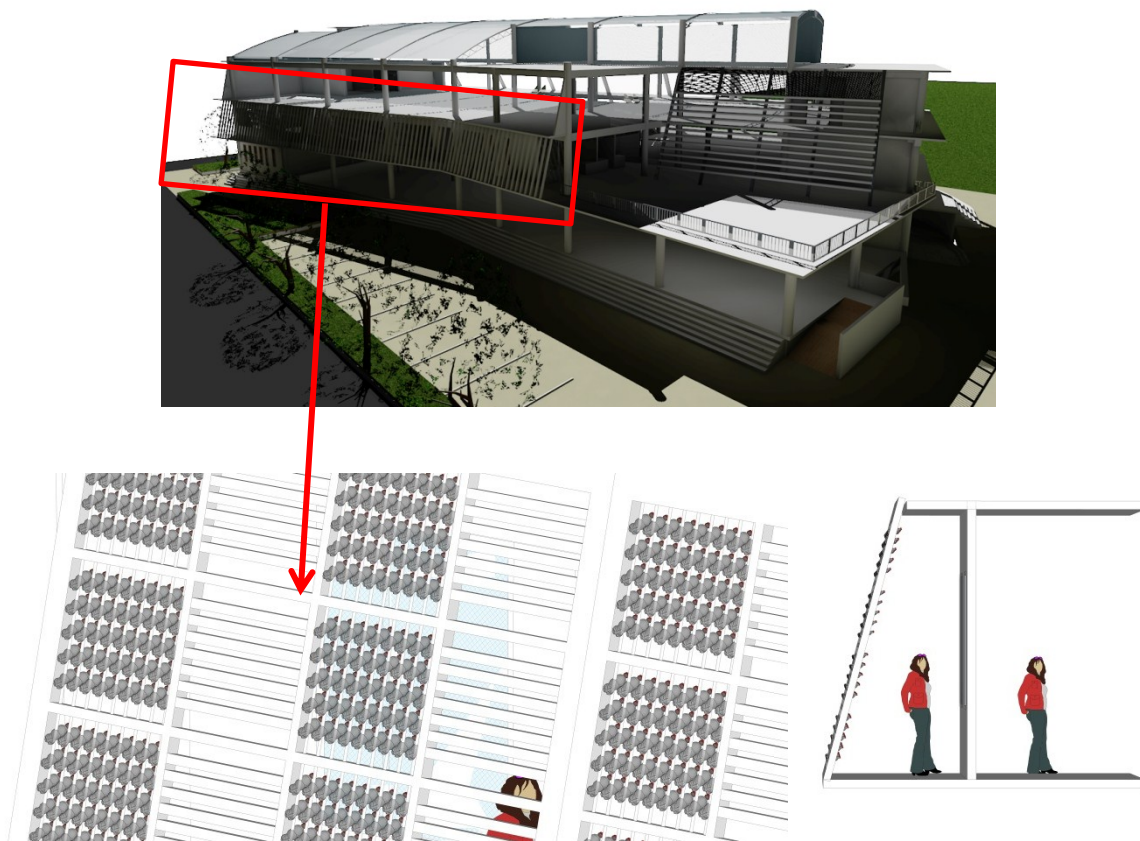
Selubung bangunan pada Pasar Pertanian ini dirancang dengan merespon sudut jatuh sinar matahari yang berguna untuk memenuhi kebutuhan sinar matahari untuk tanaman selain itu juga tetap memberikan perlindungan radiasi terhadap fungsi lainnya. Untuk zona utara, yang sebagian besar areanya dimanfaatkan sebagai area tanam, digunakan selubung transparan yang mampu meneruskan sinar matahari agar optimal masuk ke dalam bangunan. Fasad utara dimiringkan dengan kemiringan 60° sehingga dapat memperoleh sinar matahari sepanjang tahun. Atap bangunan juga menggunakan material transparan agar dapat meneruskan cahaya masuk ke dalam area tanam pada lantai 3. Material selubung yang digunakan untuk atap yakni Fiberglass Reinforce Polyester dan untuk area fasad utara digunakan Polycarbonate. Pada sisi atap yang tegak lurus menghadap arah utara dan selubung pada area tanam di sisi barat dan timur, digunakan *screen* untuk menciptakan sirkulasi udara dalam ruang tanam maupun keseluruhan ruang pada bangunan.



Gambar 4.1.6 Selubung Bangunan Sisi Utara

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Selubung bangunan untuk fasad bagian selatan sebagaimana hasil analisis yang dilakukan pada sub bab 3.3, menggunakan shading dan *louver* dengan lebar shading 1,2 m. Shading berfungsi untuk melindungi area lantai 1, sementara pada lantai 2 menggunakan *louver*, yang selain berfungsi sebagai pelindung dari radiasi, juga dimanfaatkan sebagai area tanam. Perawatan tanaman pada selubung bagian selatan ini dapat dilakukan pada area di belakang selubung (memanfaatkan lebar shading sebagai area perawatan tanaman pada selubung).

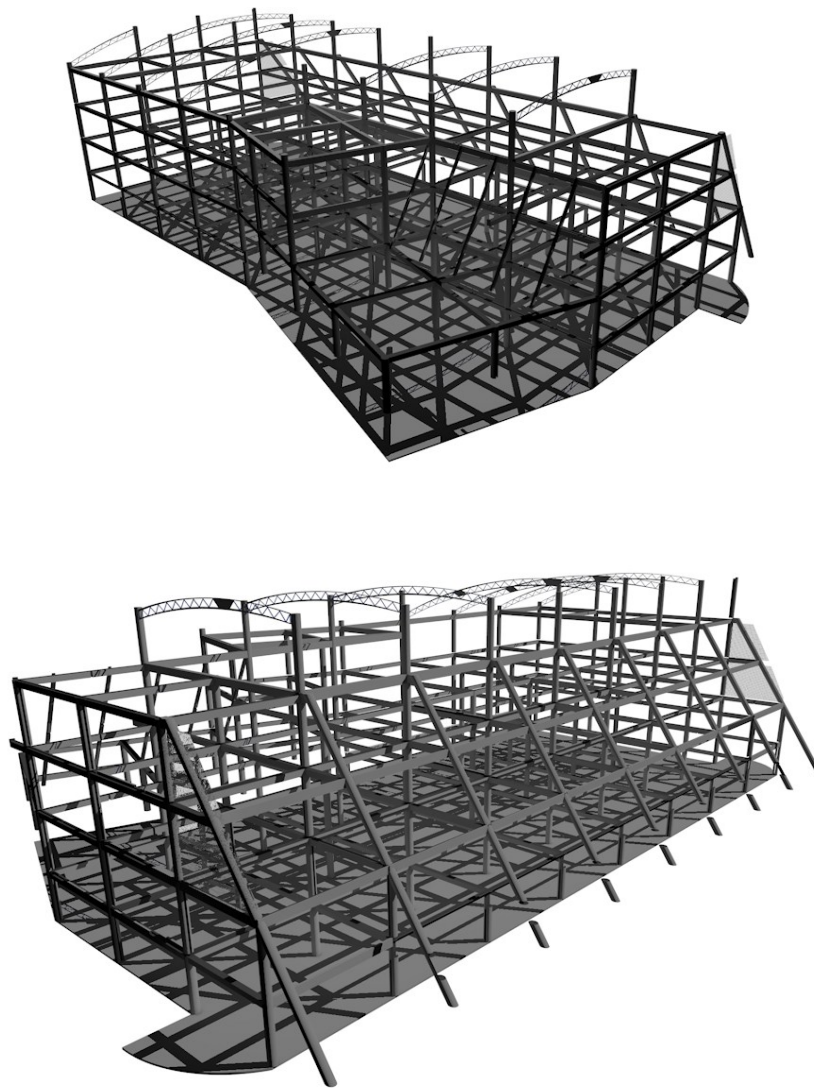


Gambar .4.1.7 Detail Selubung Bangunan Lantai 2 Pada Fasad Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.5 Rancangan Skematik Sistem Struktur

Sistem struktur yang digunakan pada bangunan pasar pertanian ini adalah sistem struktur rangka dengan material beton bertulang site cast yang terdiri atas kolom dengan diameter 50 cm (jarak antar kolom 8 m) dan balok dengan dimensi 35 cm x 50 cm (bedasarkan hasil perhitungan dengan chart pada buku *Architecture Studio Companion*). Rangka atap menggunakan material baja dengan penutup atap Fiberglass.



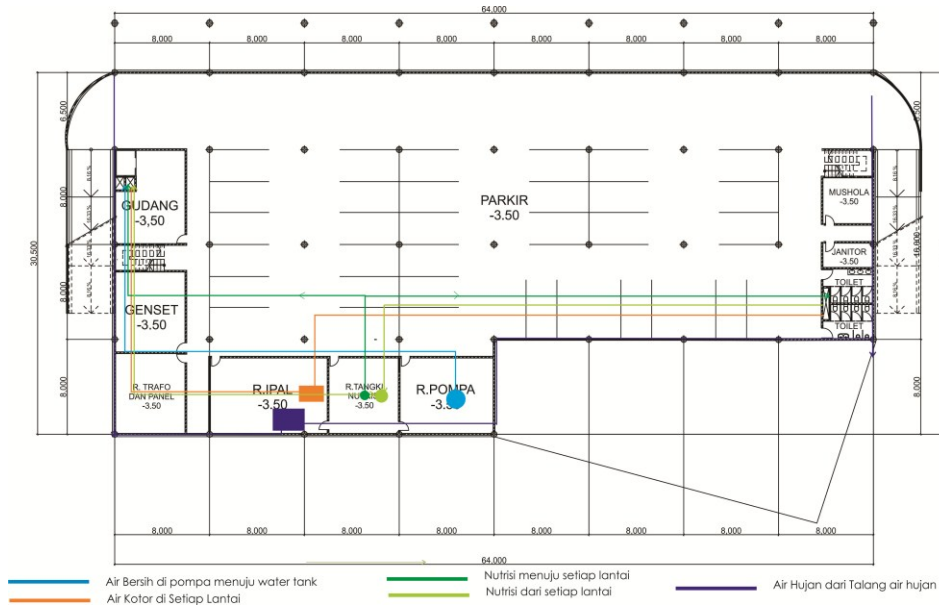
Gambar 4.4.1.8 Sistem Struktur Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.6 Rancangan Skematik Sistem Utilitas

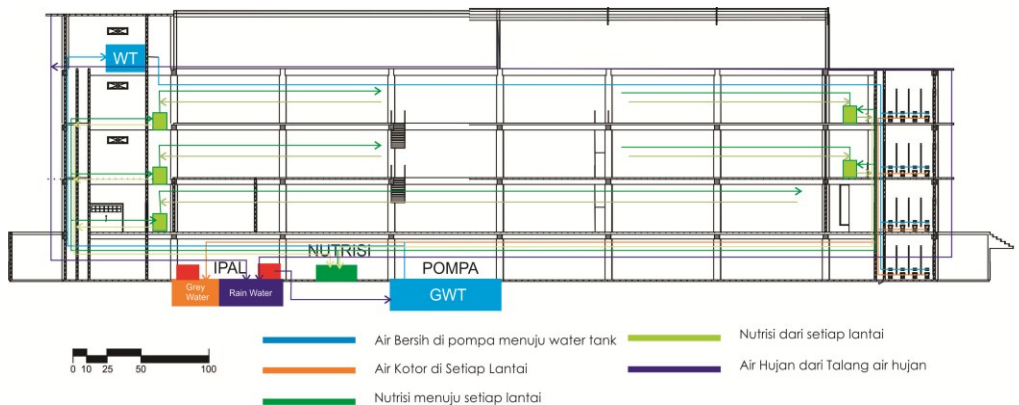
Sebagaimana telah dijelaskan dalam sub bab 3.4.1 bahwa sistem utilitas yang digunakan dalam Pasar Pertanian ini, terutama dalam penyediaan kebutuhan air dan pengolahannya, memanfaatkan sistem penampungan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air bersih pasar dan sistem pertanian serta daur ulang air kotor cair untuk kebutuhan flushing toilet, dan sebagainya. Untuk penyediaan nutrisi tanaman menggunakan sistem aquaponik yang pengelolaannya terpusat pada area basement. Nutrisi didistribusikan ke setiap tangki-tangki pembagi yang terletak pada setiap lantai melalui pipa-pipa yang ditempatkan pada area shaft. Dari tangki, nutrisi kemudian dipompakan pada area tanam yang terdapat pada

setiap lantai. Secara keseluruhan, sistem utilitas pada bangunan Pasar Pertanian ini ditunjukkan melalui skema di bawah ini.



Gambar 4.1.9 Sistem Utilitas Pada Area Basement

Sumber: Analisis Penulis, 2015



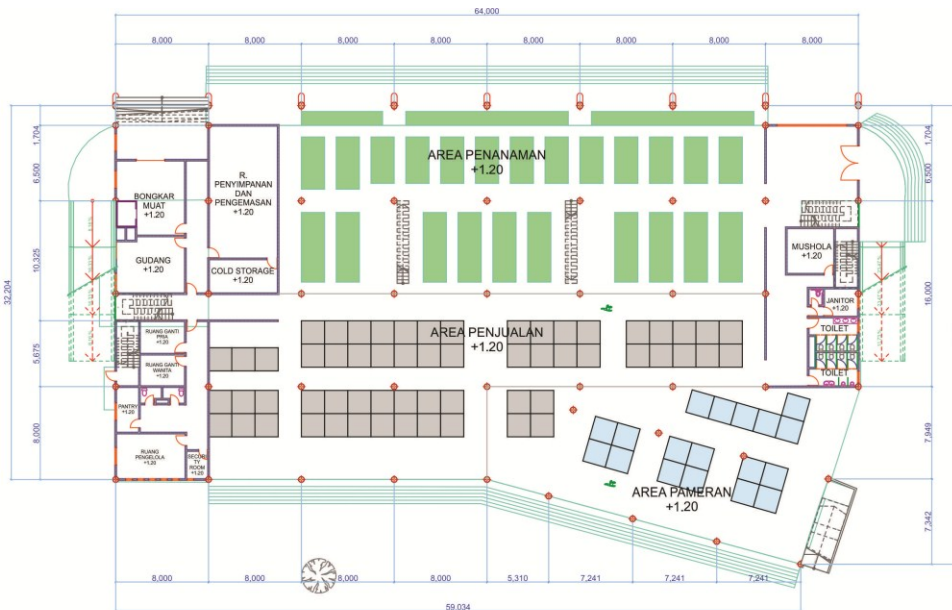
Gambar 4.1.10 Sistem Utilitas Secara Vertikal

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.7 Rancangan Skematik Layout Area Tanam

Area penanaman dirancang berada pada sisi utara dan terletak pada setiap lantai. Untuk Lantai 3 keseluruhan areanya dimanfaatkan sebagai area tanam. Layout area tanam yang digunakan pada Pasar Pertanian ini berdasarkan hasil analisis pada sub bab 3.4.2, yakni layout area tanam dengan tangki nutrisi berada pada kedua sisi yakni sisi timur dan barat, sementara area tanam berada di tengah. Hal ini didasarkan pada analisis zoning dan plotting yang telah dilakukan sebelumnya dimana area servis dan penunjang diletakan pada sisi timur

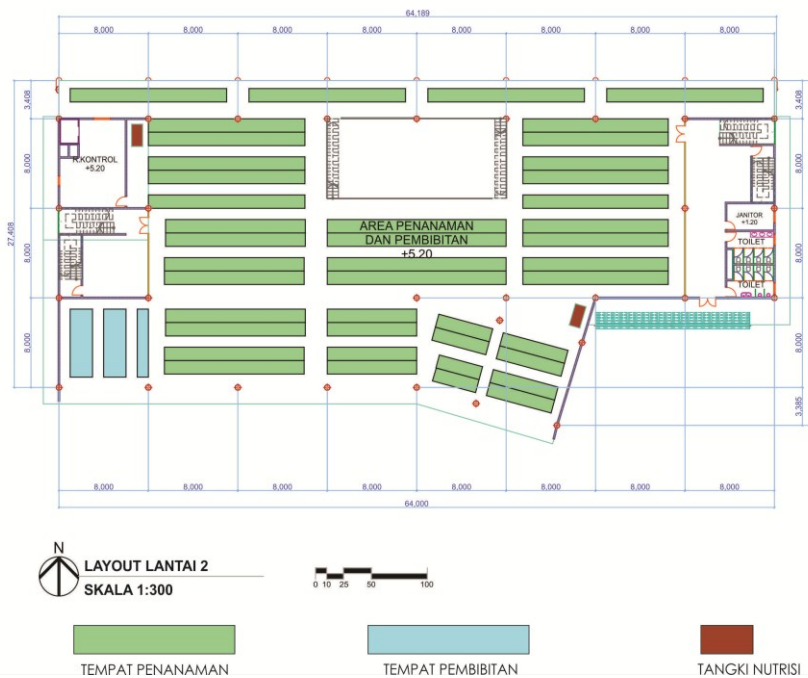
dan barat, sehingga peletakan shaft untuk mengakomodasi pipa-pipa penyalur air diletakkan pada area yang berdekatan dengan area tersebut.



LAYOUT LANTAI 1
SKALA 1:300



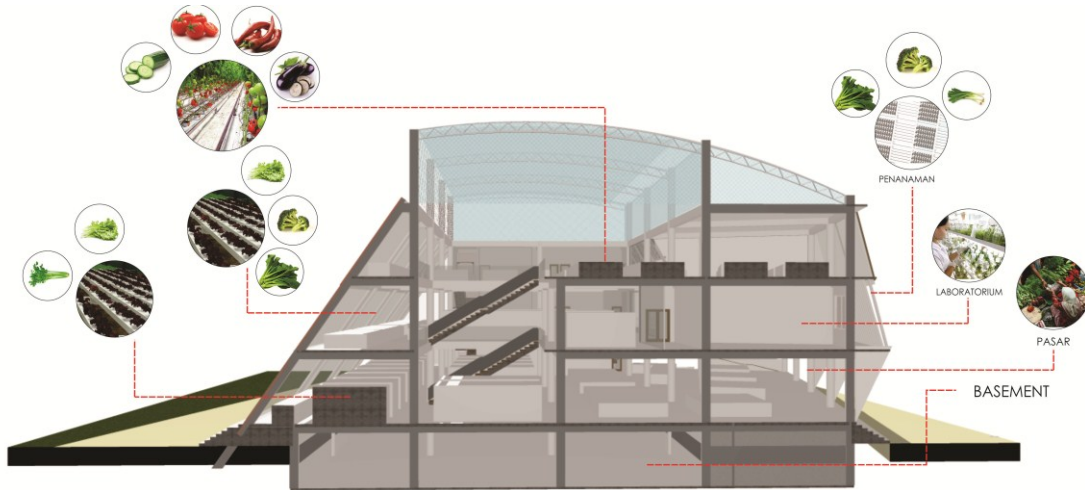
LAYOUT LANTAI 2
SKALA 1:300



Gambar 4.1.11 Layout Area Tanam Pada Lantai 1,2, dan 3

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Jenis tanaman yang akan ditanam pada Pasar Pertanian ini meliputi tanaman sayuran daun dan tanaman sayuran buah. Untuk tanaman sayuran daun ditanam pada area lantai 1, 2 dan area tanam pada selubung bagian selatan. Sementara itu, untuk tanaman sayuran buah ditanam pada lantai 3. Penentuan lokasi tanam didasarkan pada kebutuhan sinar matahari dan suhu ruangan. Untuk tanaman daun yang umumnya membutuhkan suhu penanaman antara 16-25 °C diletakkan pada lantai 1 dan 2, sementara tanaman buah yang membutuhkan suhu penanaman antara 20-30° diletakan pada lantai 3. Selain itu, untuk tanaman yang tahan terhadap air hujan diletakkan pada area selubung di sisi selatan.

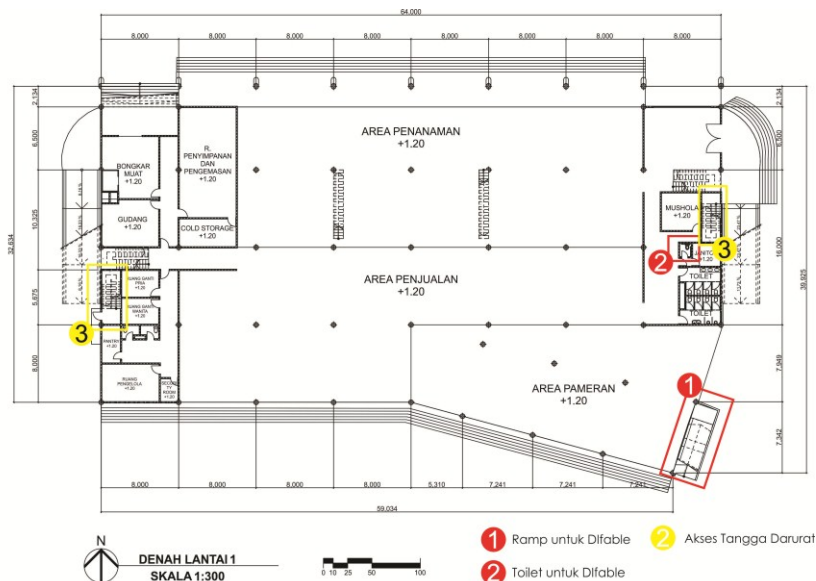


Gambar 4.1.12 Penempatan Tanaman Pada Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

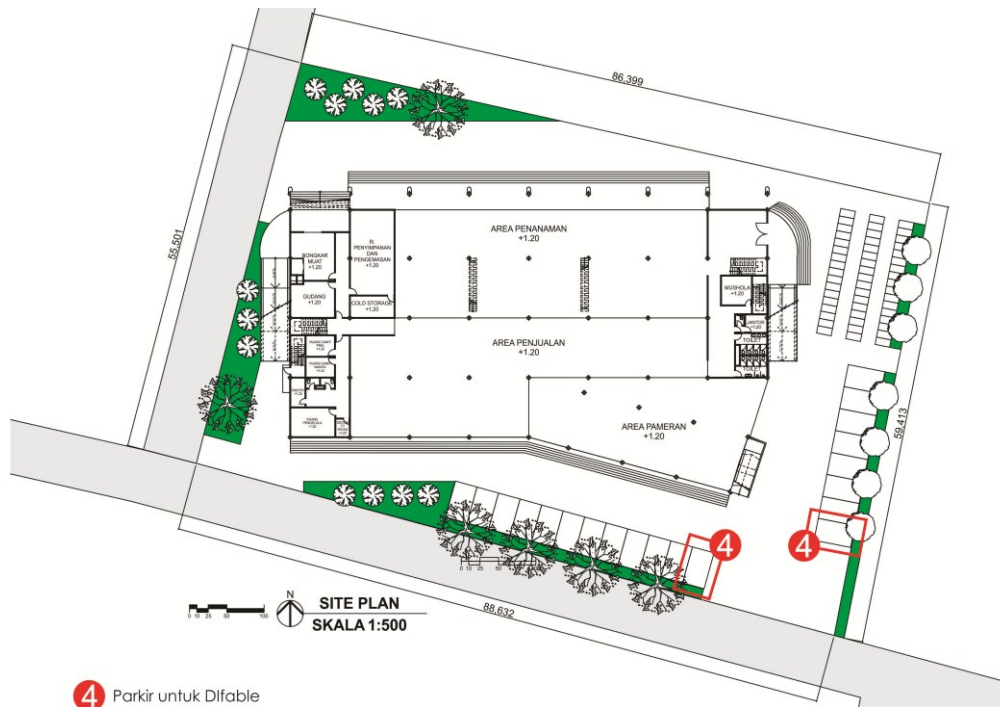
4.1.8 Rancangan Skematik Akses Difabel dan Keselamatan Bangunan

Bangunan Pasar Pertanian ini menyediakan akses keselamatan bangunan, yakni tangga darurat pada setiap lantai yang terletak pada sisi barat dan timur bangunan. Selain itu, terkait dengan fasilitas bagi penyandang disabilitas, disediakan ramp yang terletak pada sisi selatan bangunan ,tepatnya pada area pintu masuk menuju area pasar. Disediakan pula toilet bagi difable pada lantai 1 dan fasilitas parkir mobil dengan kapasitas 2 area parkir pada area *ground floor*.



Gambar 4.1.13 Akses Difable dan Keselamatan Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 4.1.14 Sarana Parkir untuk Difable

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.2 Evaluasi Desain

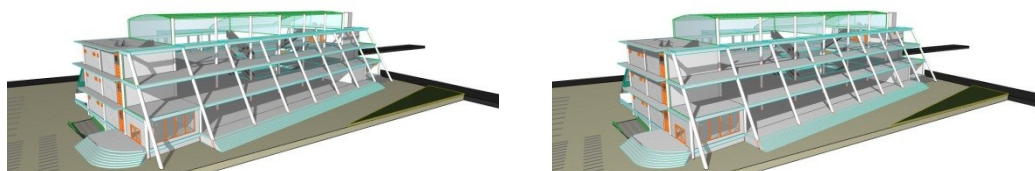
Evaluasi desain dilakukan dengan menggunakan software archicad melalui aplikasi sun study. Tujuan dari evaluasi ini adalah

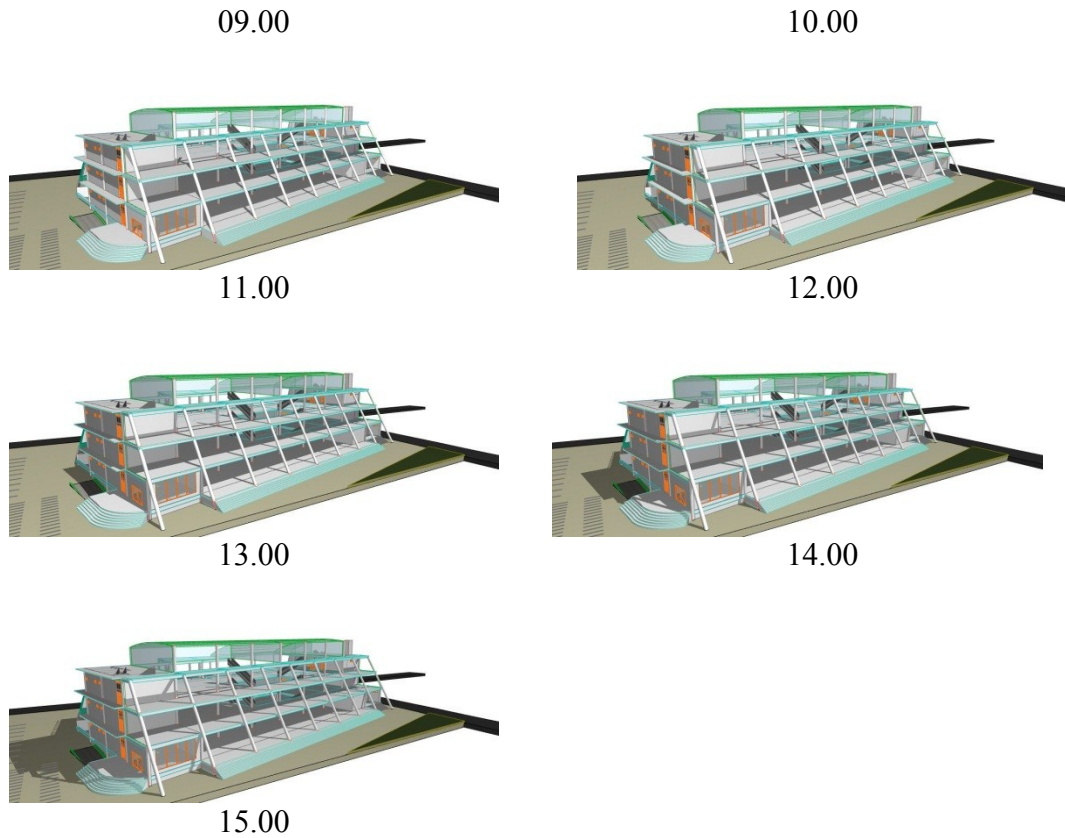
1. Untuk mengevaluasi penyinaran matahari pada fasad bagian utara terkait dengan kebutuhan sinar matahari untuk pertumbuhan tanaman.
2. Untuk mengevaluasi penyinaran matahari terkait perlindungan radiasi terhadap fasad bagian selatan.

4.2.1 Evaluasi Penyinaran Matahari Pada Fasad Bagian Utara untuk Kebutuhan Tumbuh Tanaman

4.2.1.1 Kemiringan Fasad Bagian Utara =60°

a. Sun Study Pada Fasad Bagian Utara Tanggal 21 Juni Pukul 09.00-15.00 (interval 1 jam)

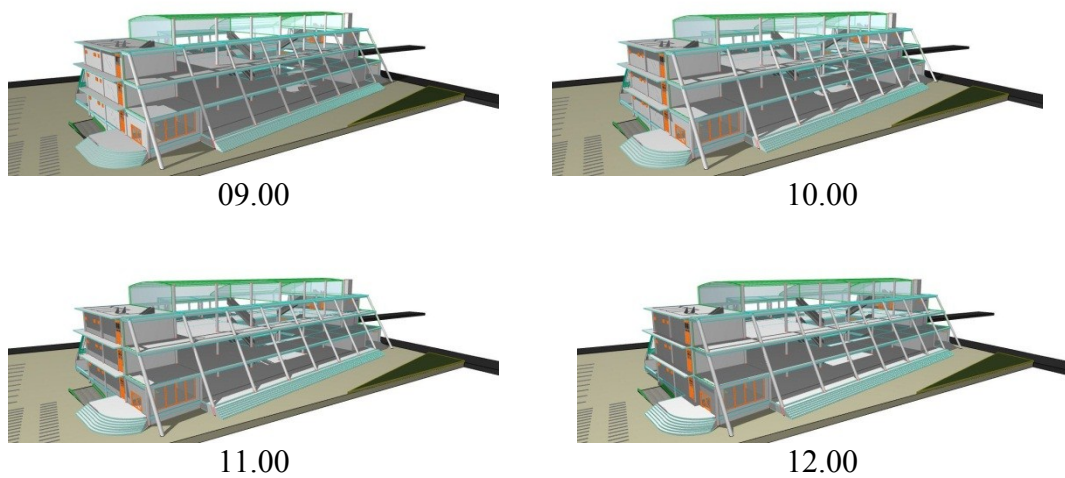


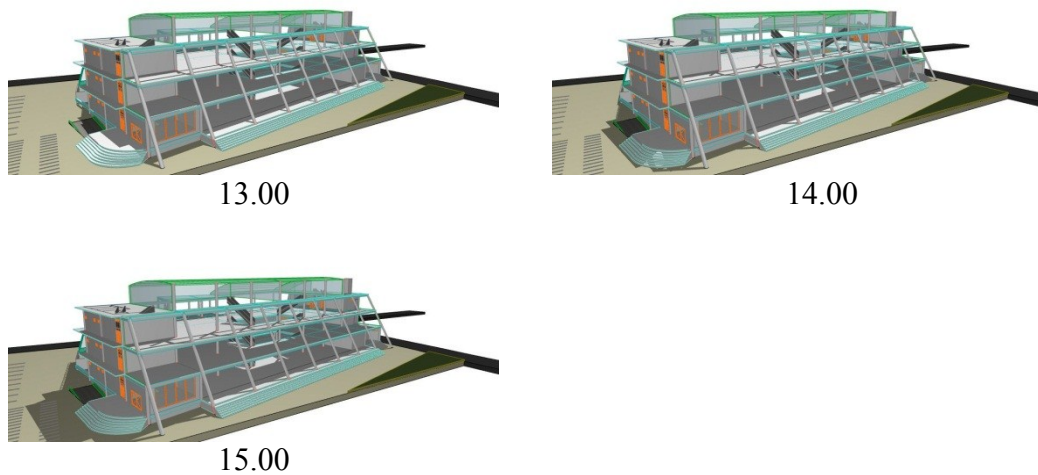


Gambar 4. 2.1 Sun Study Fasad Utara 21 Juni Kemiringan 60°

Sumber: Analisis Penulis, 2015

b. Sun Study Pada Fasad Bagian Utara Tanggal 22 Desember Pukul 09.00-15.00 (interval 1 jam)



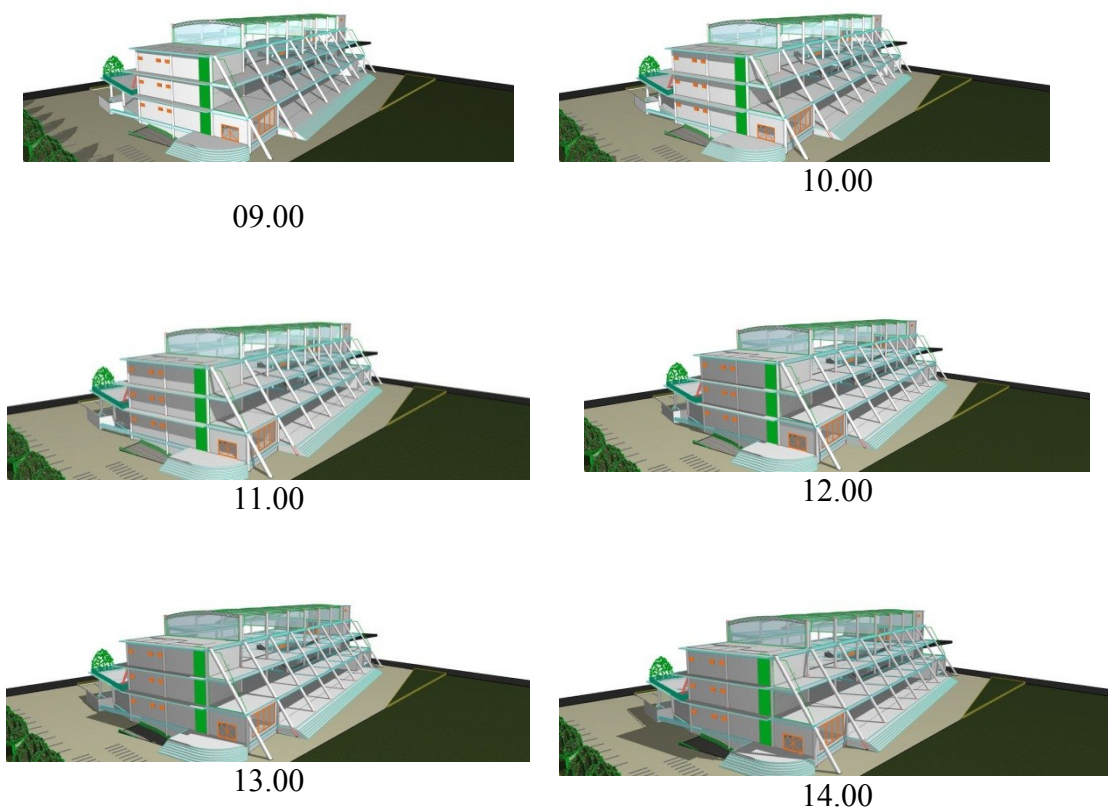


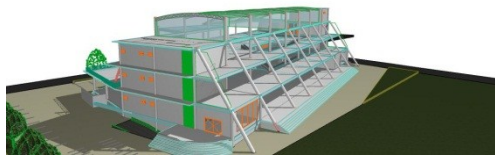
Gambar 4.2.2 Sun Study Fasad Utara 22 Desember Kemiringan 60°

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.2.1.2 Kemiringan Fasad Bagian Utara =55 °

a. Sun Study Pada Fasad Bagian Utara Tanggal 21 Juni Pukul 09.00-15.00 (interval 1 jam)





15.00

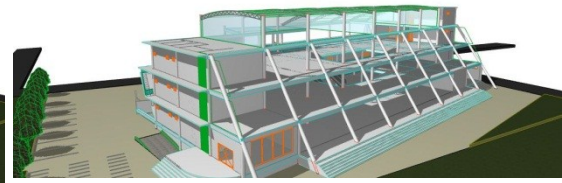
Gambar 4.2.3 Sun Study Fasad Utara 21 Juni Kemiringan 55°

Sumber: Analisis Penulis, 2015

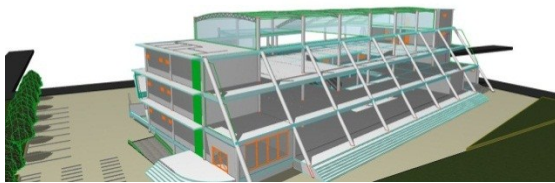
b. Sun Study Pada Fasad Bagian Utara Tanggal 22 Desember Pukul 09.00-15.00 (interval 1 jam)



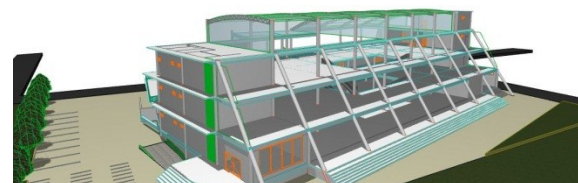
09.00



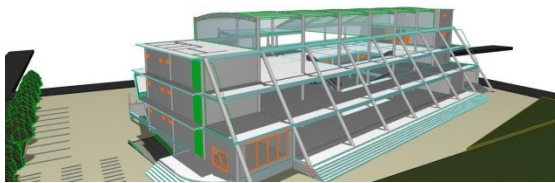
10.00



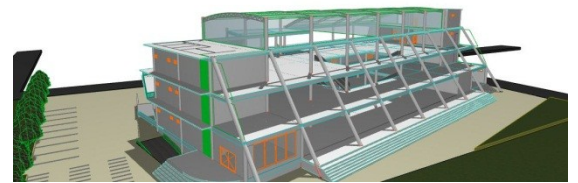
11.00



12.00



13.00



14.00



15.00

Gambar 4. 2.4 Sun Study Fasad Utara 22 Desember Kemiringan 55°

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Pada hasil evaluasi diatas terdapat dua model bangunan dengan kemiringan fasad bagian utara yang berbeda yakni fasad dengan kemiringan 55° dan 60° . Hasil dari evaluasi adalah semakin berkurang sudut kemiringan fasad maka semakin besar sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan. Awal dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan ecotect dan perhitungan sudut manual, diperoleh bahwa kemiringan 60° adalah kemiringan paling baik untuk mengoptimalkan sinar matahari 22 Desember yang masuk pada fasad bagian utara. Namun ketika di uji dengan sun study archicad. Sinar matahari hanya memenuhi 5% dari luasan area tanam pada lantai 1 dan 2.

Kemudian kemiringan sudut dikurangi hanya menjadi 55° dan sinar matahari yang mengenai area tanam meningkat menjadi 10%. Kenaikan tersebut masih kurang, karena luasan area yang terkena sinar matahari masih sangat kecil.

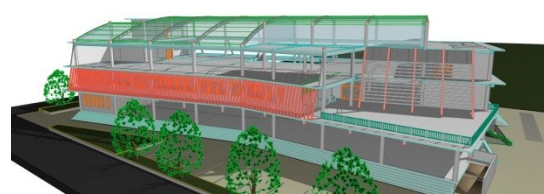
Oleh karena itu, untuk menanggulangi pengurangan area akibat kurangnya sinar matahari yang masuk, maka penulis menambah desain area tanam pada sisi selatan yang selain berfungsi sebagai area tanam juga berfungsi sebagai sun shading dan peletakan area tanam pada area selubung pada fasad bagian utara.

4.2.2 Evaluasi Perlindungan Terhadap Sinar Matahari Pada Fasad Bagian Selatan

4.2.2.1 Penyinaran Matahari Tanggal 21 Juni Pukul 09.00-15.00 (Interval 1 Jam)



09.00



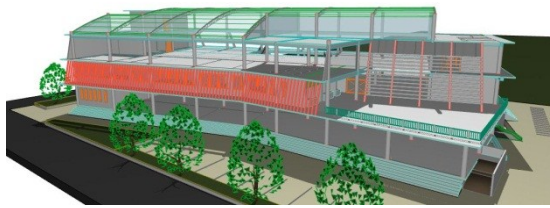
10.00



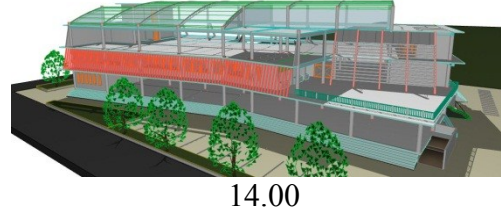
11.00



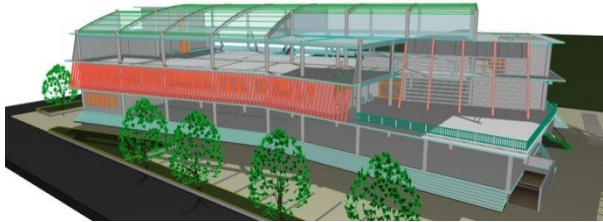
12.00



13.00



14.00

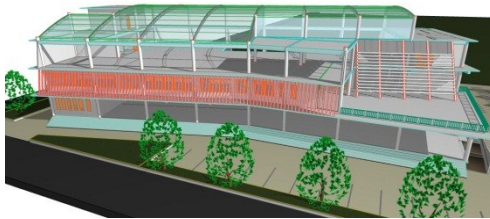


15.00

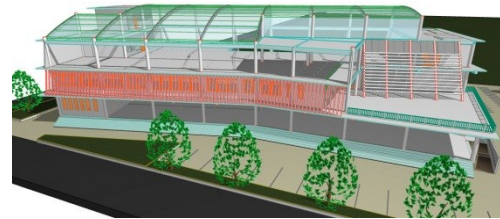
Gambar 4.2.5 Gambar 4.2.6 Sun Study Fasad Selatan 21 Juni

Sumber: Analisis Penulis, 2015

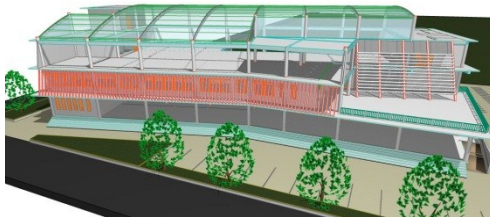
4.2.2.2 Penyinaran Matahari Tanggal 22 Desember Pukul 09.00-15.00 (Interval 1 Jam)



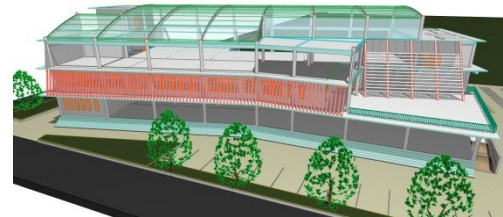
09.00



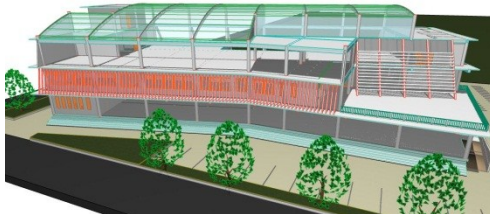
10.00



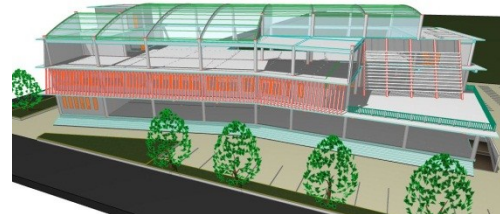
11.00



12.00



13.00



14.00



15.00

Gambar 4.2.7 Sun Study Fasad Selatan 22 Desember

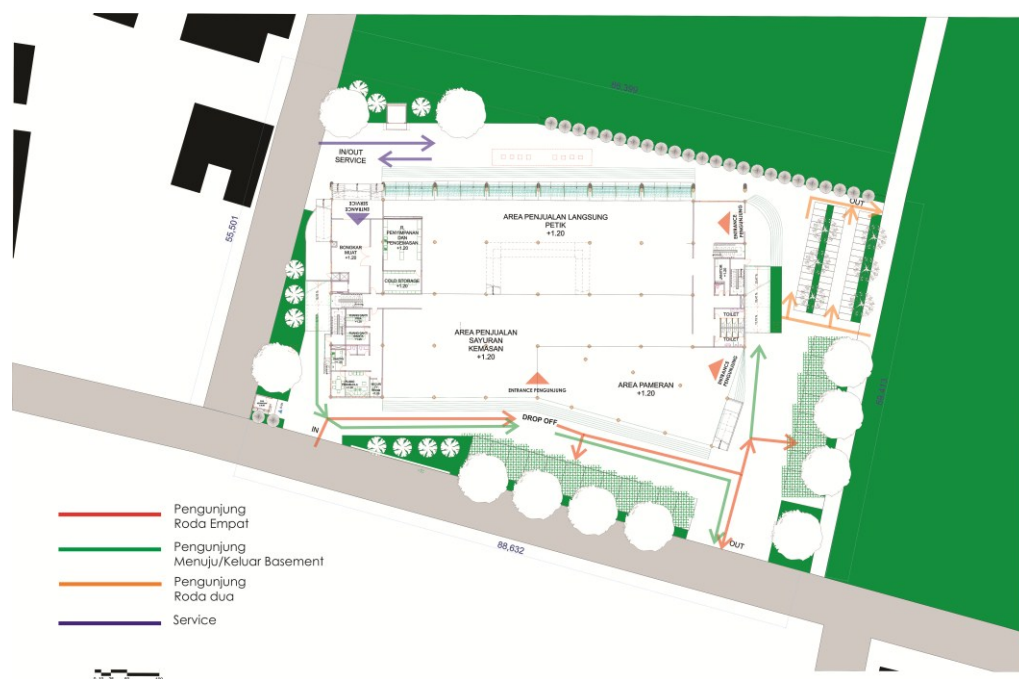
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Shading yang diaplikasikan pada bangunan pada fasad bagian selatan menggunakan acuan VSA pada waktu tengah hari dengan kemiringan sudut 75° . Fasad lantai 2 dilindungi oleh screen yang juga berfungsi sebagai area penanaman sehingga kemiringan screen dibuat tegak lurus terhadap sudut jatuh sinar matahari agar dapat mengenai tanaman. Berdasarkan hasil pengujian diatas, baik pada tanggal 21 Juni maupun 22 Desember, fasad dapat terlindungi dari radiasi matahari melalui penggunaan *shading* dan *louver* dengan area tanam.

BAB V PENGEMBANGAN RANCANGAN

5.1 Rancangan Site Plan

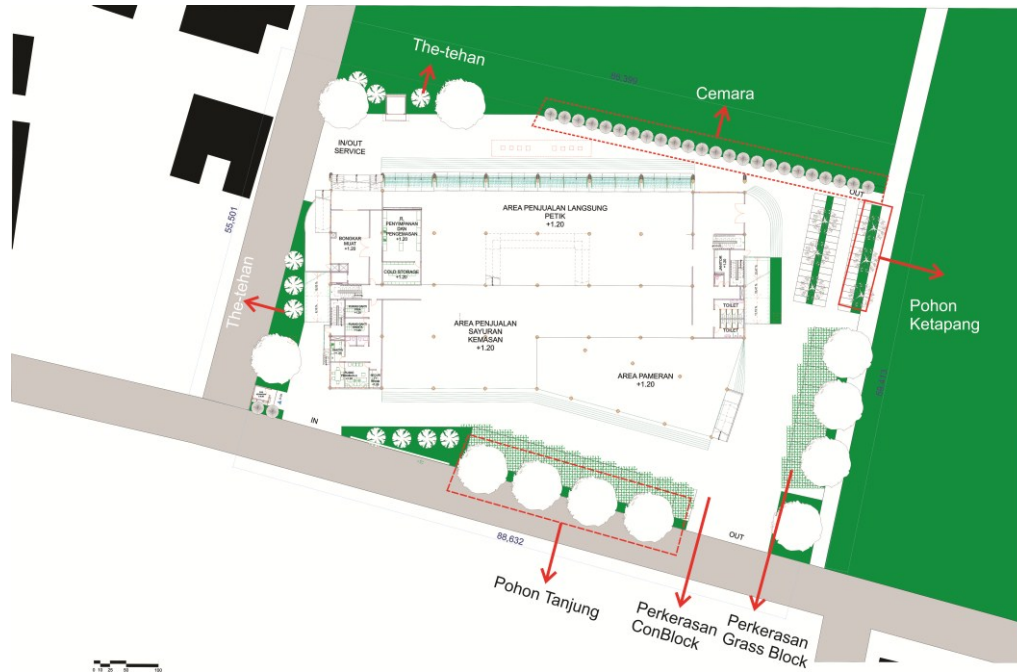
Rancangan sistem sirkulasi pada site tidak banyak berubah sebagaimana rancangan skematik yang telah dijelaskan dalam sub bab 4.1. Area sirkulasi masuk untuk area publik terletak pada sisi selatan sementara untuk area service terletak pada sisi utara. Entrance masuk pengunjung terletak pada sisi timur dan selatan. Pengunjung dapat memarkirkan mobilnya pada area basement dengan pintu masuk basement terletak pada sisi timur dan pintu keluar terletak pada sisi barat.



Gambar 5.1.1 Sirkulasi Pada Site

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Adapun terdapat beberapa vegetasi yang ditanam pada *open area* yang berfungsi sebagai peneduh (pohon tanjung pada area parkir mobil dan pohon ketapang pada area parkir motor), sebagai pembatas site dengan sekitarnya (Pohon Cemara dan Teh-Tehan), serta vegetasi lainnya sebagai elemen penghias taman. Perkerasan yang digunakan meliputi perkerasan conblock dan grassblock untuk memudahkan peresapan air langsung ke tanah.



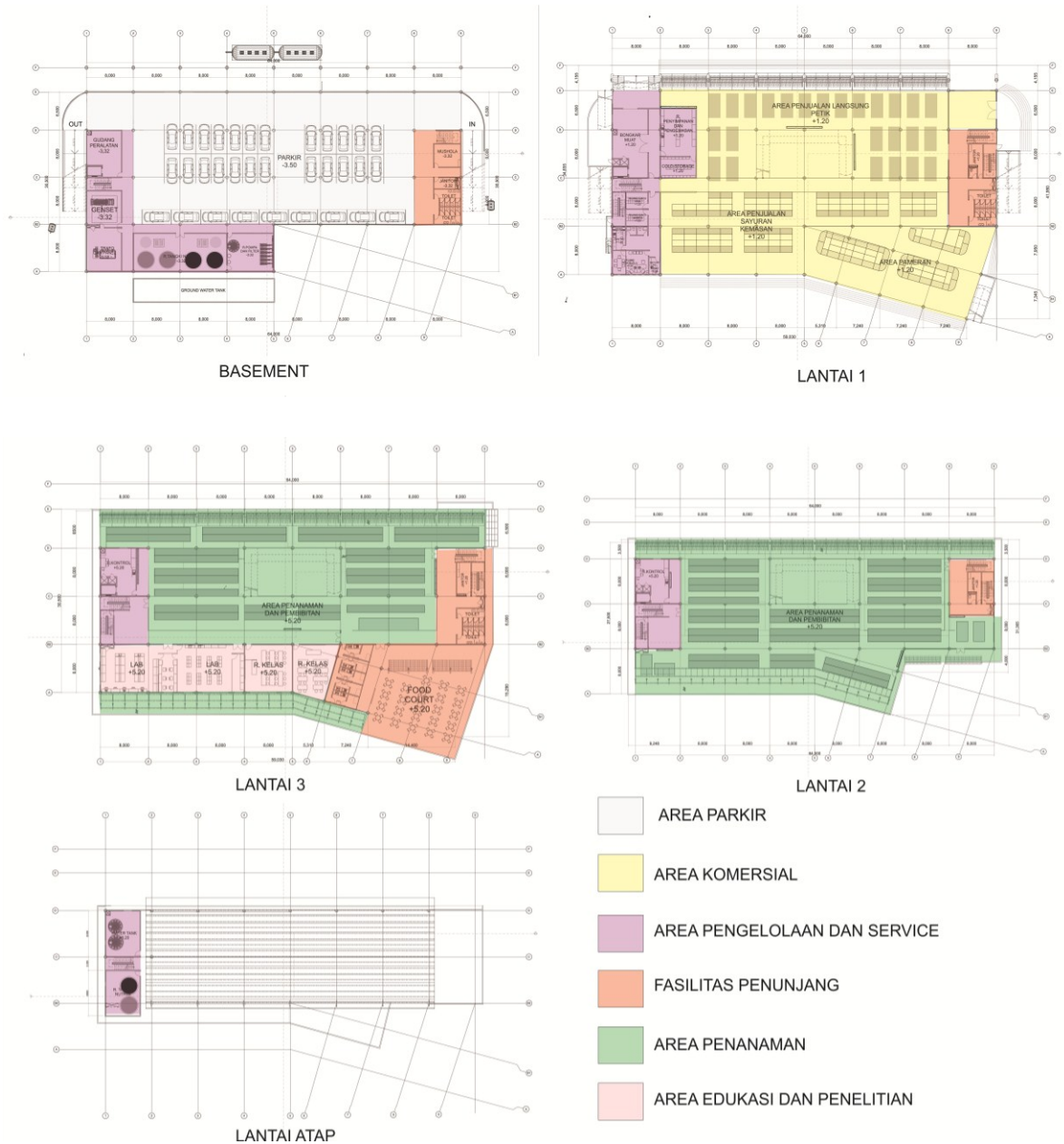
Gambar 5.1.2 Tata Letak Vegetasi dan Elemen Lanskap

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.2 Rancangan Tata Ruang Bangunan

5.2.1 Tata Ruang dan Sirkulasi pada Bangunan

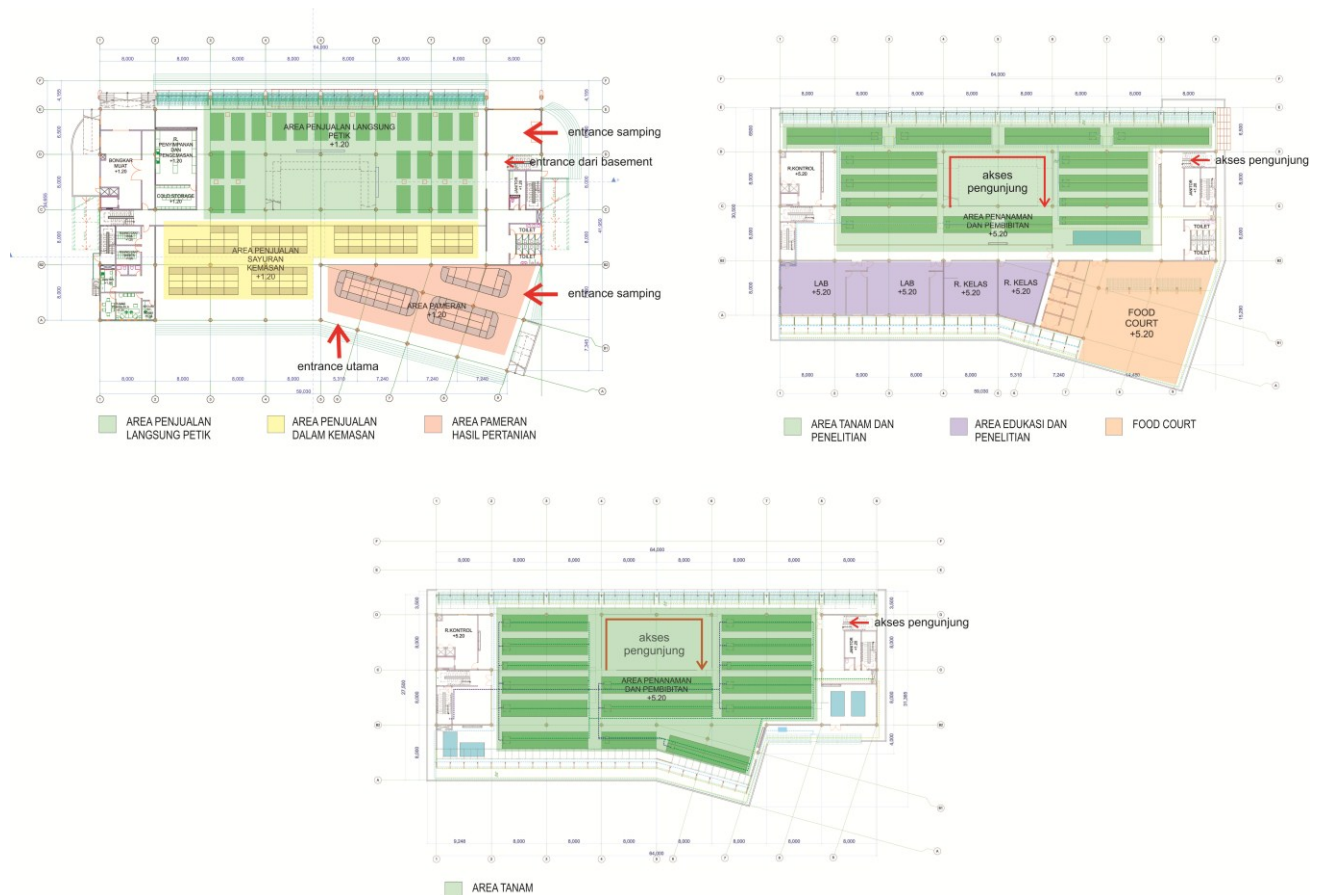
Telah dijelaskan pada sub bab 4.1.2 bahwa bangunan pasar pertanian ini terdiri dari 3 lantai dan terbagi dalam 4 zona (utara, selatan, barat, dan timur) dengan fungsi masing-masing. Untuk area lantai 1 yang sebelumnya terbagi dalam 2 fungsi utama, yakni area tanam dan area jual, maka pada tahap pengembangan desain ini, keseluruhan areanya di manfaatkan sebagai area jual yang terdiri dari area jual untuk sayuran dalam kemasan pada sisi utara dan area jual untuk sayuran segar langsung petik pada sisi utara. Dengan demikian, area tanam pada lantai 2 difungsikan sebagai sarana edukasi dan penelitian, sedangkan area tanam pada lantai 3 difungsikan sebagai area tanam komersial dengan skala besar. Kedua area tanam (lantai 2 dan 3) tersebut tetap dapat diakses oleh pengunjung sebagai sarana pembelajaran maupun edukasi masyarakat tentang tanaman hidroponik.



Gambar 5.2.1 Denah Bangunan Pasar Pertanian

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Untuk dapat mengakses area tanam pada lantai di atasnya, pengunjung dapat menggunakan ramp yang terdapat di tengah bangunan maupun tangga manual yang terdapat pada sisi barat bangunan. Selain itu, terdapat lift barang yang difungsikan untuk proses angkut sayuran hasil panen dan kebutuhan *maintenance* area tanam.

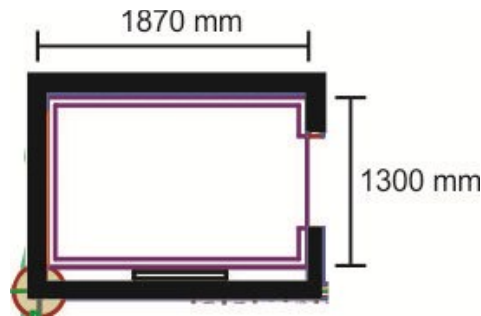


Gambar 5.2.2 Akses dan Sirkulasi pada Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.2.2 Sistem Perawatan Area Tanam dan Distribusi Hasil Pertanian.

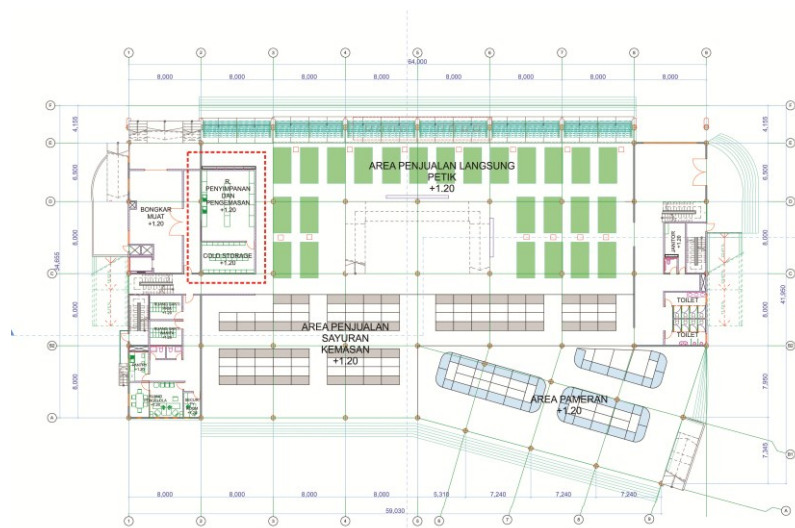
Bangunan dilengkapi oleh lift barang yang berfungsi sebagai sarana untuk membawa perlengkapan yang dibutuhkan untuk proses perawatan bangunan dan area tanam, seperti pipa paralon untuk tempat penanaman, tangki nutrisi pada setiap area tanam, dan kebutuhan *maintenance* lainnya serta berfungsi pula sebagai sarana distribusi hasil pertanian dari lantai 3 dan 2. Dimensi *car lift* yakni 1300 mm x 1870 mm x 2200 mm, sehingga dapat mengangkut beban ± 1000 kg dan ± 18 keranjang tanaman berukuran 62 cm x 42 cm x 30 cm.



Gambar 5.2.3 Dimensi Lift Barang

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Tanaman yang dihasilkan dari dalam bangunan (area tanam lantai 2 dan 3), sebelum dipasarkan, terlebih dahulu dilakukan proses pembersihan dan pengemasan, serta penyimpanan yang dilakukan pada ruang pengemasan dan penyimpanan yang terdapat pada lantai 1.



Gambar 5.2.4 Letak Area Pengemasan dan Penyimpanan

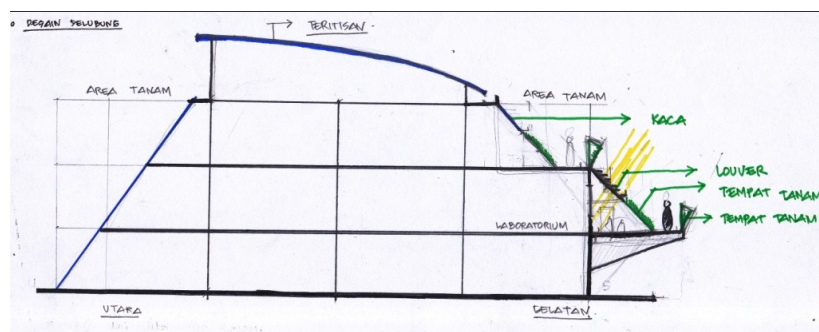
Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.3 Rancangan Selubung Bangunan

Analisis yang telah dilakukan pada sub bab 3.3 dan hasil rancangan skematik pada sub bab 4.1.3 menunjukkan rancangan selubung bangunan yang memperhatikan aspek penghawaan alami dalam ruang melalui penggunaan screen pada atap dan dinding pada sisi bagian barat dan timur pada area tanam. Selain itu, aspek lain yang diperhatikan yakni terkait penyinaran matahari melalui penggunaan material transparan pada fasad bagian utara dan

perlindungan terhadap fasad bagian selatan melalui penggunaan shading yang sekaligus berfungsi sebagai area tanam. Kemudian, berdasarkan hasil evaluasi desain yang dilakukan pada tahap *schematic* menunjukkan bahwa sinar matahari yang mengenai sisi area tanam bagian utara pada tanggal 21 Desember menunjukkan kurang optimalnya penyinaran matahari yang masuk ke dalam area tanam pada lantai 1 dan 2 meskipun fasad dimiringkan dengan kemiringan 55° .

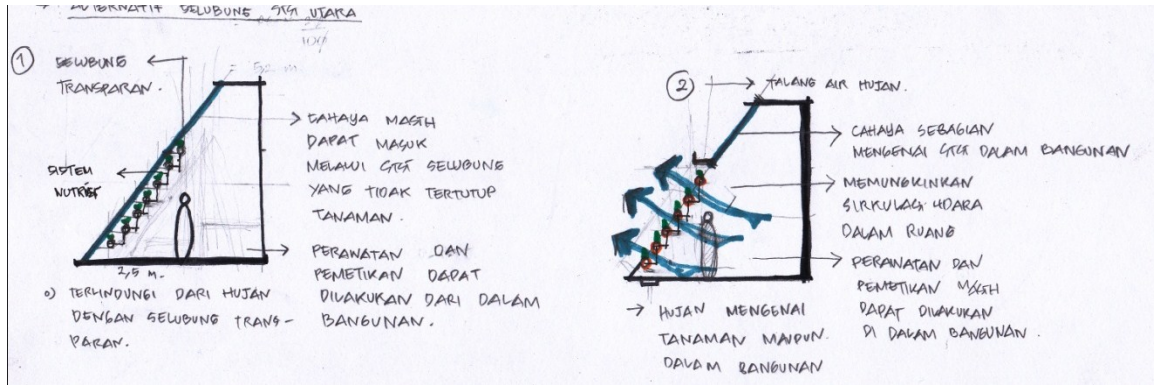
Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan penyinaran matahari pada tanaman terutama pada bulan Desember pada sisi utara bangunan dengan tetap mempertahankan produktivitas tanaman, maka area tanam ditambahkan pada area selubung bangunan yang masih memungkinkan tanaman untuk memperoleh sinar matahari pada bulan Desember. Selain itu, terdapat penambahan area tanam pada sisi selatan, yang tetap mempertahankan fungsinya sebagai pelindung terhadap radiasi matahari pada lantai 2 dan menambah produktivitas tanaman.



Gambar 5. 3.1 Rancangan Selubung Sisi Utara dan Selatan

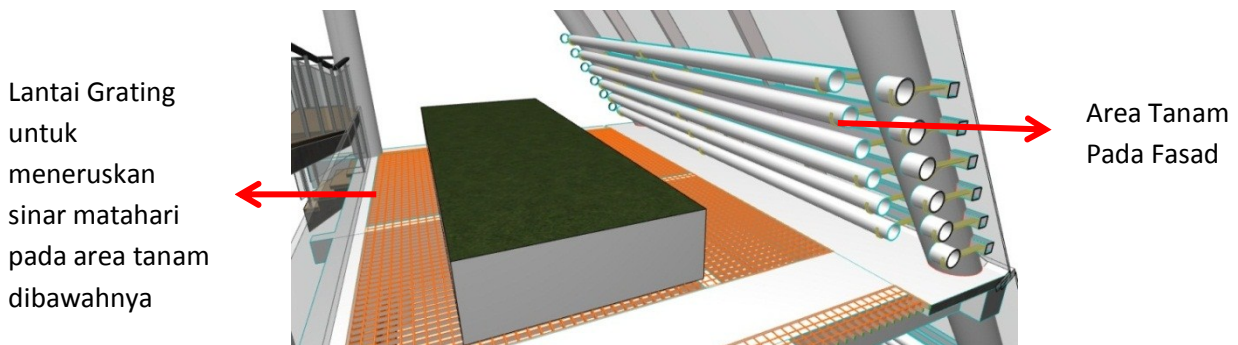
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Pada fasad bagian utara, beberapa alternatif peletakan area tanam dilakukan untuk memperoleh rancangan yang sesuai. Berdasarkan pertimbangan terkait kemungkinan air hujan yang masuk ke dalam bangunan, maka rancangan yang dipilih adalah rancangan area tanam yang diletakan pada sisi belakang selubung bangunan transparan sehingga selain tetap mendapatkan sinar matahari optimal, area tanam tetap terlindung dari hujan. Selain itu, untuk dapat meneruskan penyinaran matahari pada area tanam di dalam bangunan maka digunakan lantai grating.



Gambar 5. 3.2 Alternatif Rancangan Selubung dan Area Tanam Sisi Utara

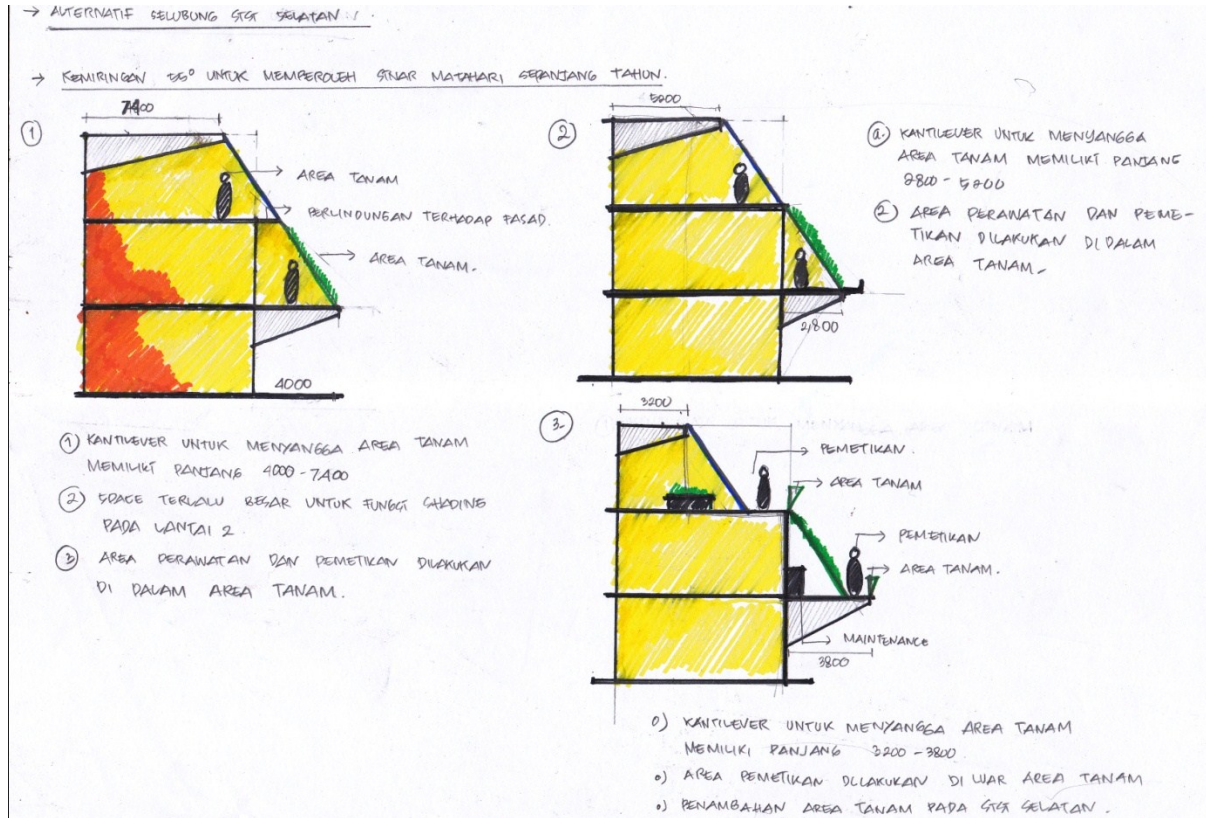
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.3.3 Area Tanam di Bagian Belakang Selubung pada Fasad Bagian Utara Bangunan

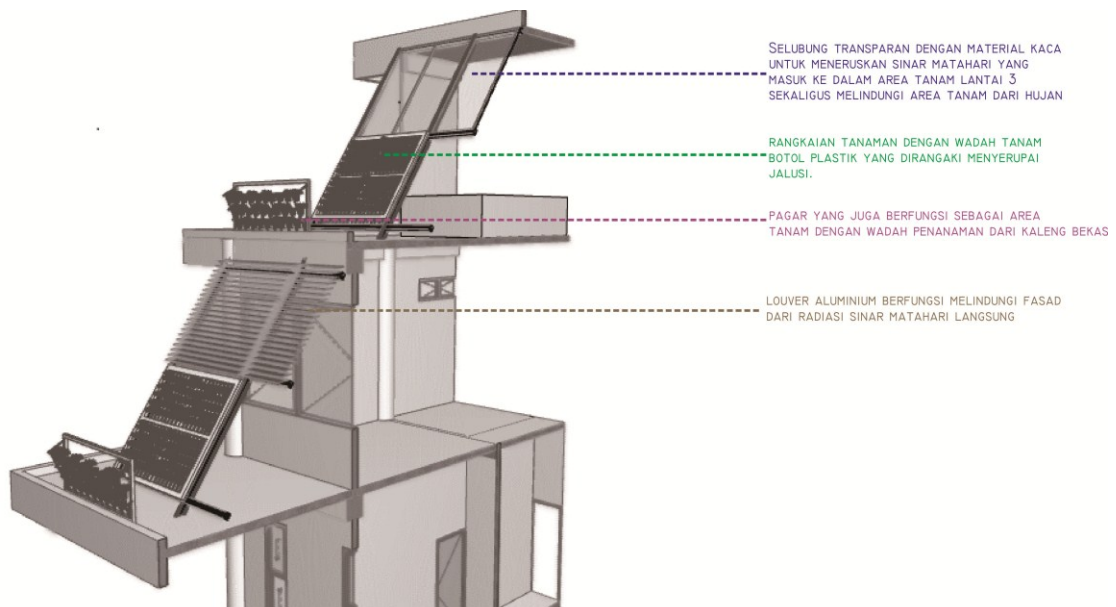
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Terdapat pula alternatif rancangan untuk fasad bagian selatan dengan mempertimbangkan aspek penyinaran matahari terkait kebutuhan sinar matahari untuk tanaman dan perlindungan terhadap radiasi sinar matahari untuk fungsi bangunan pada zona selatan, efisiensi ruang serta sistem struktur yang mawadahi fungsi. Berdasarkan pertimbangan diatas maka dipilihlah alternatif desain ketiga untuk diaplikasikan pada fasad bagian selatan tersebut.



Gambar 5. 3.4 Alternatif Rancangan Fasad Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

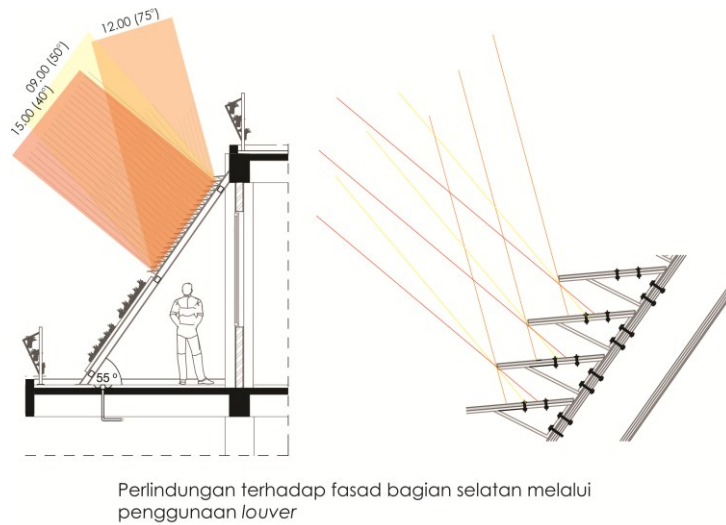


Gambar 5.3.5 Rancangan Selubung pada Fasad Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Alternatif desain selubung ke-3 pada fasad bagian selatan bangunan ini, didesain dengan kemiringan 55° sehingga tetap dapat memperoleh penyinaran matahari pada tanggal

21 Juni. Fasad didesain melalui kombinasi 2 tipe selubung sebagai pertimbangan terhadap penyinaran matahari dan hujan.

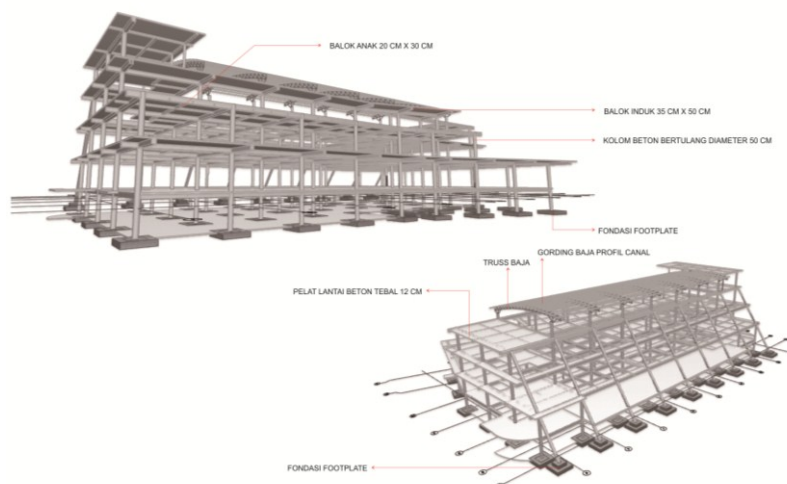


Gambar 5. 3.6 Respon terhadap Sinar Matahari melalui Penggunaan Louver

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.4 Rancangan Sistem Struktur

Seperti yang dijelaskan pada sub bab 4.1.5 bahwa sistem struktur yang digunakan pada bangunan pasar pertanian ini adalah sistem struktur rangka dengan kolom berdiameter 50 cm dan balok induk berukuran 35 cm x 50 cm. Rangka atap menggunakan material baja dengan penutup atap *fiberglass reinforce polyester*. Sedangkan struktur pondasi menggunakan pondasi foot plate dengan kedalaman menyesuaikan kedalaman tanah keras.



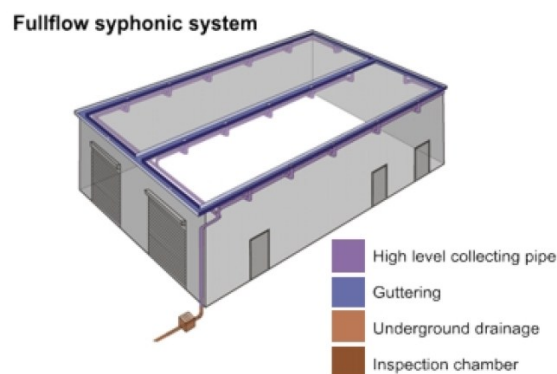
Gambar 5.4.1 Sistem Struktur

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.5 Rancangan Sistem Utilitas

5.5.1 Rancangan Sistem Air Hujan

Sebagaimana dijelaskan pada sub bab 3.4 bahwa Pasar Pertanian Baciro ini memanfaatkan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air pasar dan kebutuhan pertanian vertikal. Air hujan yang jatuh ke atap disalurkan ke floor drain yang terdapat pada lantai atap pelat datar. Dari floor drain, air hujan disalurkan melalui pipa-pipa horisontal dengan *syphonic system*. Pipa horisontal tersebut meneruskan air hujan ke pipa vertikal yang terpusat pada shaft plumbing pada sisi barat dan timur bangunan. Dari pipa vertikal air diteruskan menuju bak penampungan air hujan sementara yang terletak di lantai basement untuk kemudian difilter dan diteruskan menuju *ground water tank*.



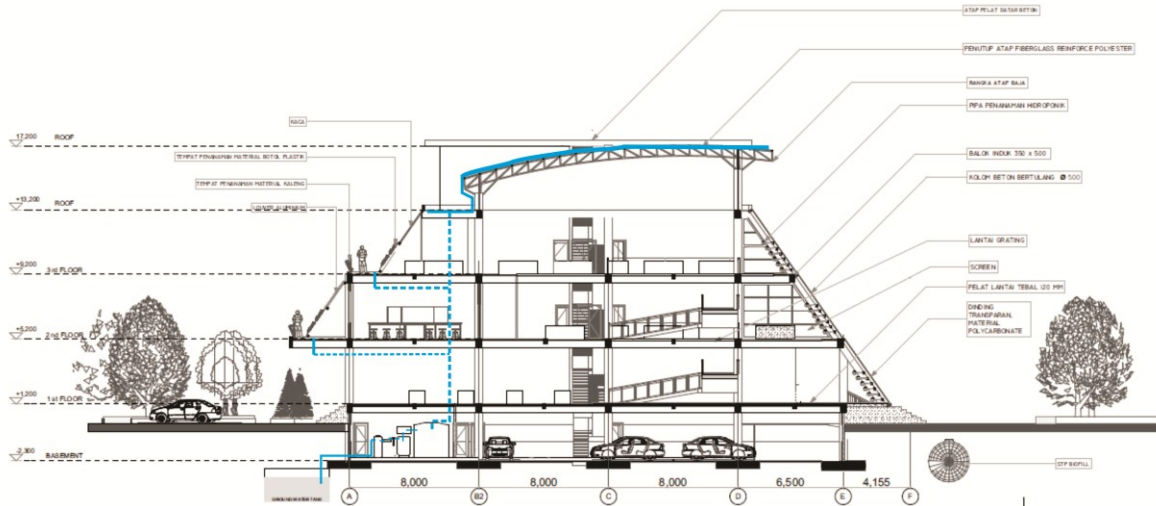
Gambar 5.5.1 Syphonic System dengan 1 Pipa Tegak

Sumber: Fullflow Syphonic Explained pdf



Gambar 5.5.2 Bagan Pengolahan Air Hujan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

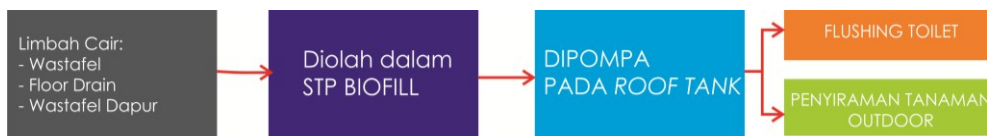


Gambar 5.5.3 Sistem Pemanfaatan air hujan pada bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

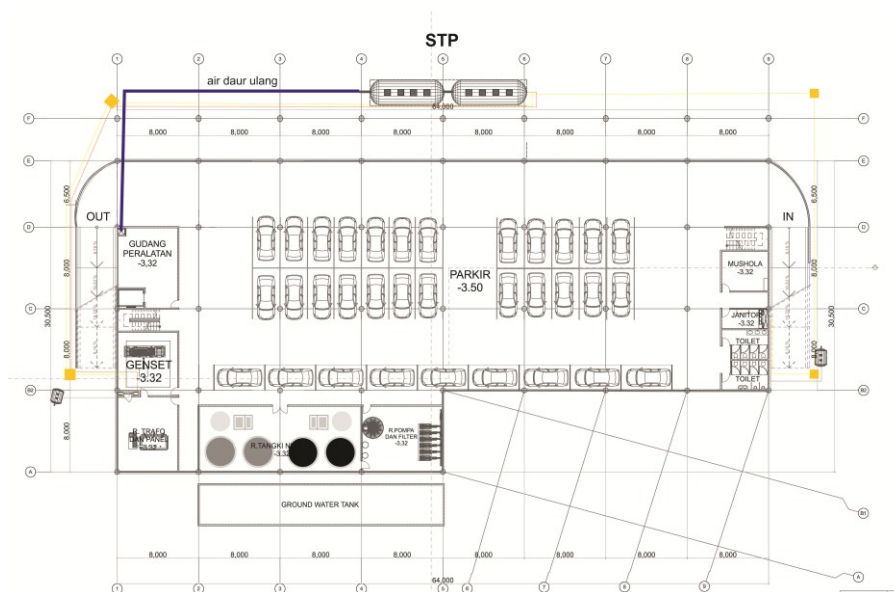
5.5.2 Rancangan Sistem Pengolahan Limbah Cair dan Padat

Limbah cair yang dihasilkan dari wastafel, floor drain dan wastafel dapur diolah dalam STP biofill melalui proses filter yang terdapat dalam sistem tersebut. Air limbah yang telah melalui proses pengolahan dalam stp tersebut dipompakan ke water tank yang terdapat pada lantai atap untuk kemudian dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan *flushing toilet* dan penyiraman tanaman outdoor.



Gambar 5.5.3 Bagan Pengolahan Limbah Cair

Sumber: Analisis Penulis, 2015

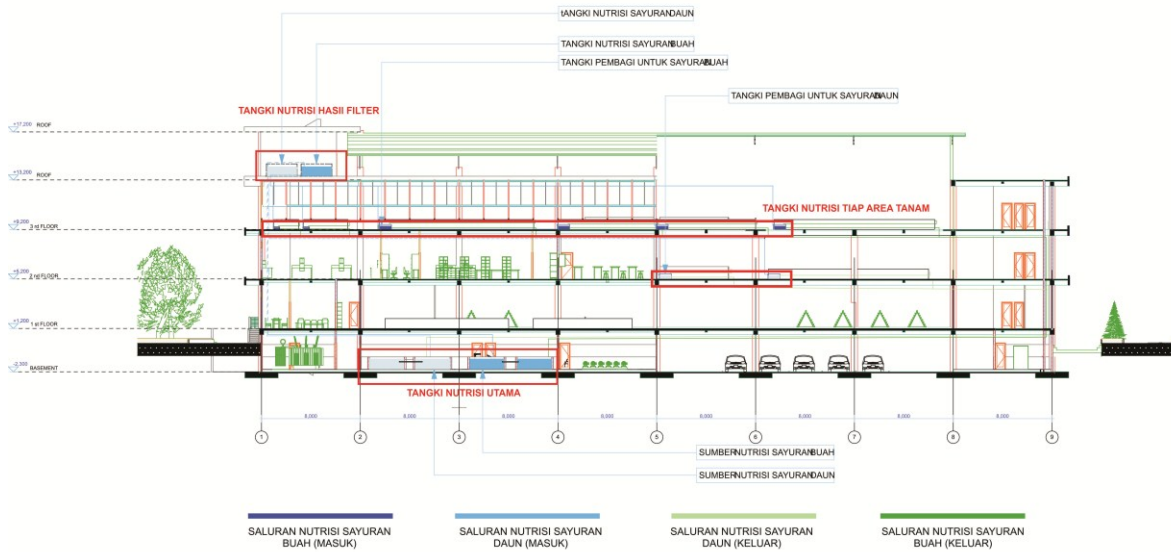


Gambar 5.5.4 Sistem Pengolahan Limbah Cair Pada Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.5.3 Rancangan Sistem Distribusi Nutrisi Tanaman

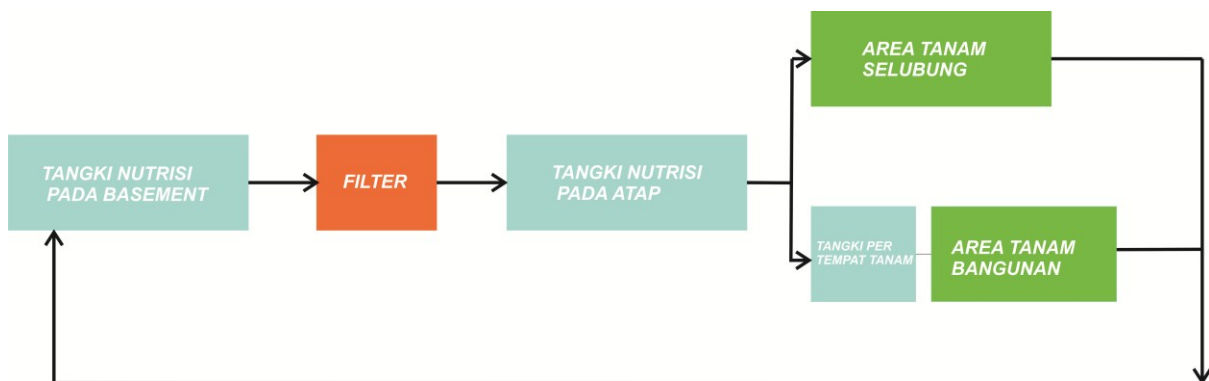
Sistem nutrisi yang telah dijelaskan dalam sub bab 3.4.1.1 yakni menggunakan sistem aquaponik yang pengolahannya terpusat di area basement. Nutrisi, secara lebih lanjut, dibedakan ke dalam 2 jenis berdasarkan jenis tanaman yang ditanam yakni tanaman sayuran daun dan tanaman sayuran buah. Pembagian nutrisi tersebut didasarkan pada perbedaan nilai EC atau konduktivitas listrik (ukuran total garam terlarut dalam larutan nutrisi) yang dibutuhkan kedua tanaman tersebut. Adapun untuk tanaman sayuran daun umumnya memiliki nilai EC sekitar 2-3 mS/cm sedangkan untuk tanaman sayuran buah dibutuhkan EC 3,0 mS/cm (Syariefa, 2014). Oleh karena perbedaan tersebut, maka *treatment* yang digunakan untuk menciptakan tingkat kepekatan yang sesuai pun berbeda.



Gambar 5.5.5 Distribusi Nutrisi

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Sistem distribusi nutrisi tanaman terpusat pada tangki nutrisi yang terdapat pada area basement. Nutrisi difilter terlebih dahulu, kemudian dipompakan ke tangki nutrisi pada atap. Nutrisi disalurkan secara gravitasi menuju area tanam baik di dalam maupun pada selubung bangunan melalui pipa nutrisi pada shaft di sisi barat bangunan. Untuk area tanam di dalam bangunan, nutrisi terlebih dahulu disalurkan pada tangki-tangki yang terletak di bawah meja tanam untuk kemudian disalurkan pada tanaman. Hal ini didasarkan pada pertimbangan tingkat kepekatan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Kemudian nutrisi disalurkan kembali pada tangki di area basement melalui pipa pada shaft di sisi timur bangunan.



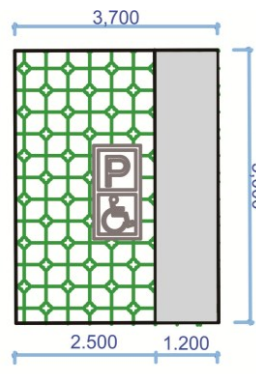
Gambar 5.5.5 Bagan Distribusi Nutrisi

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.6 Rancangan Barrier Free

Pada bangunan Pasar Pertanian Baciro ini disediakan fasilitas bagi difable yang dirancang berdasarkan standar yang terdiri dari:

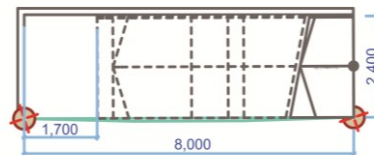
1. Parkir Difable dengan 2 ruang parkir yang terletak pada area ground floor berukuran 3.7 m x 5 m (bedasarkan standar *Kepmen PU No.486 Tahun 1998*).



Gambar 5.6.1 Parkir Difable

Sumber: Analisis Penulis, 2015

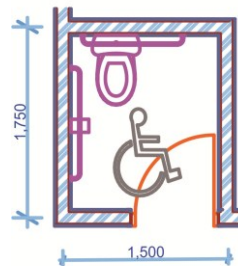
2. Ramp untuk difable dengan kemiringan 1:12



Gambar 5.6.2 Ramp Difable

Sumber: Analisis Penulis, 2015

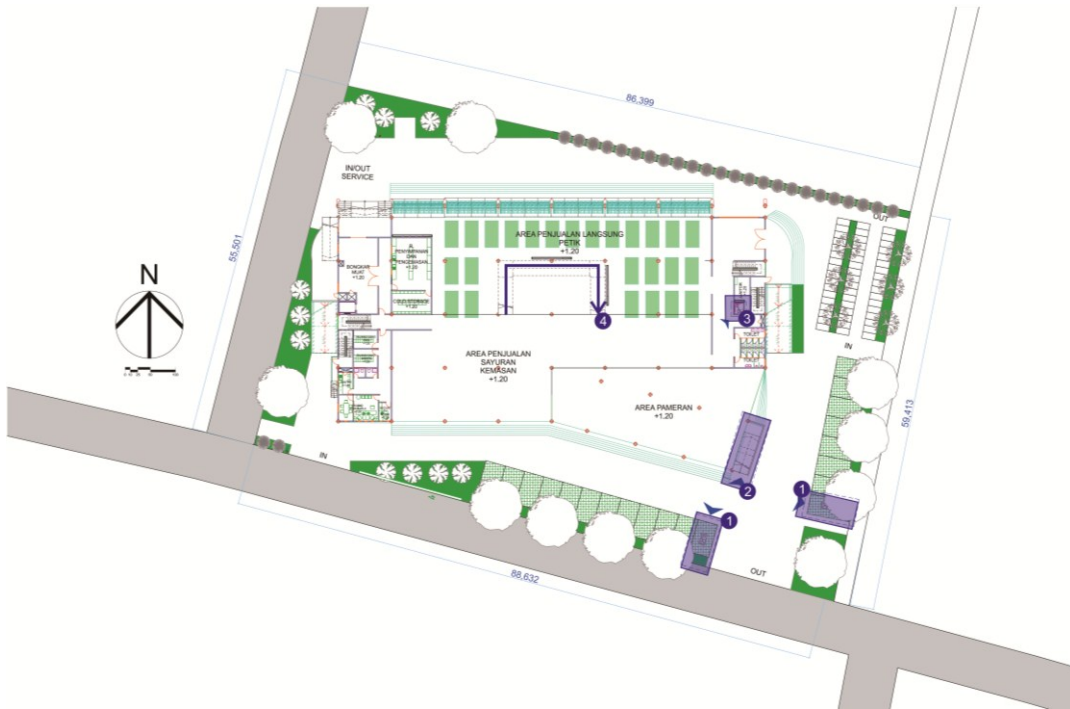
3. Toilet Difable dengan ukuran 1,5 m x 1,75 m (bedasarkan standar *Kepmen PU No.486 Tahun 1998*).



Gambar 5.6.3 Toilet Difable

Sumber: Analisis Penulis, 2015

- Akses umum menuju lantai 2 dan 3 berupa ramp dengan kemiringan 1:10



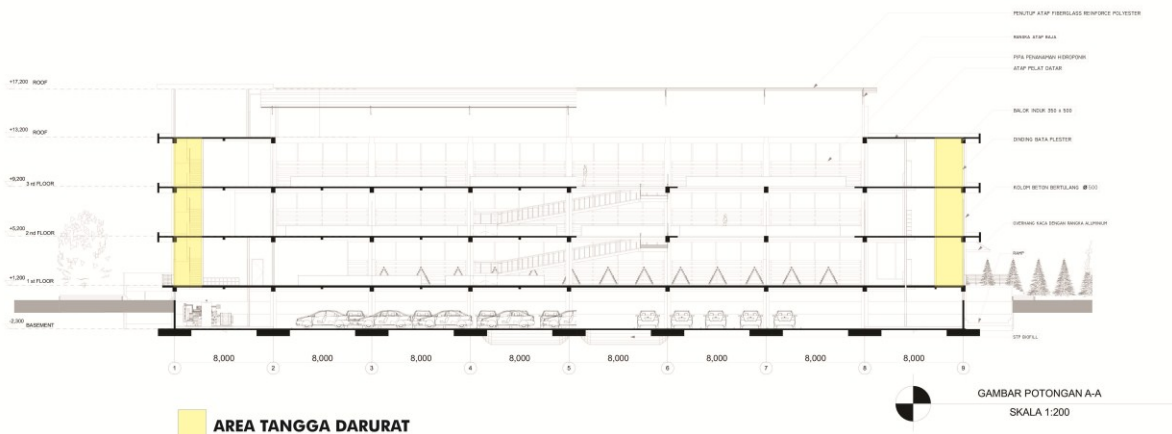
Gambar 5.6.4 Fasilitas Difable pada Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.7 Rancangan Keselamatan Bangunan

5.7.1 Sistem Keselamatan Pasif

Sistem keselamatan pasif pada bangunan pasar pertanian ini meliputi tangga darurat yang terletak pada sisi barat dan timur bangunan, dengan akses langsung keluar bangunan.



Gambar 5.7.1 Posisi Tangga Darurat pada sisi barat dan timur bangunan

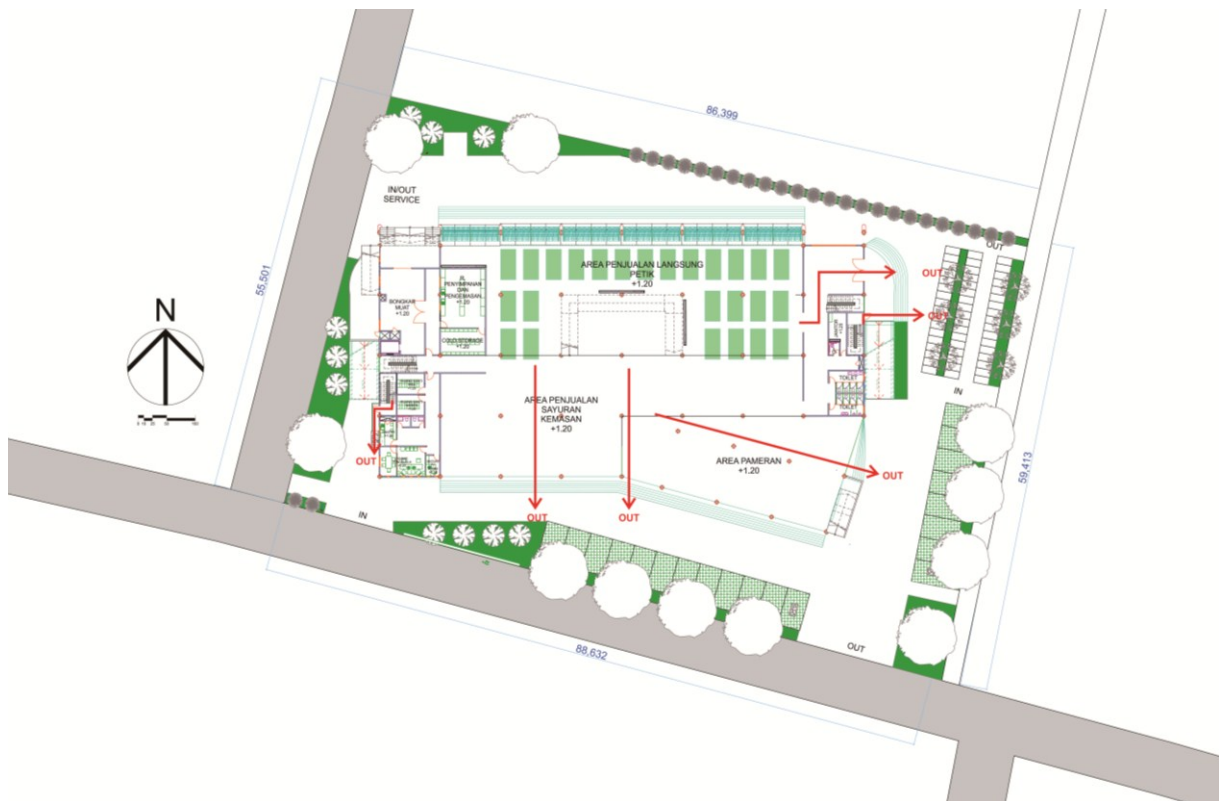
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.7.2 Akses Evakuasi Darurat pada Setiap Lantai

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Akses keluar dari bangunan terletak pada sisi utara dan timur sebagaimana dipelihatkan pada gambar 5.7.3 dibawah ini.



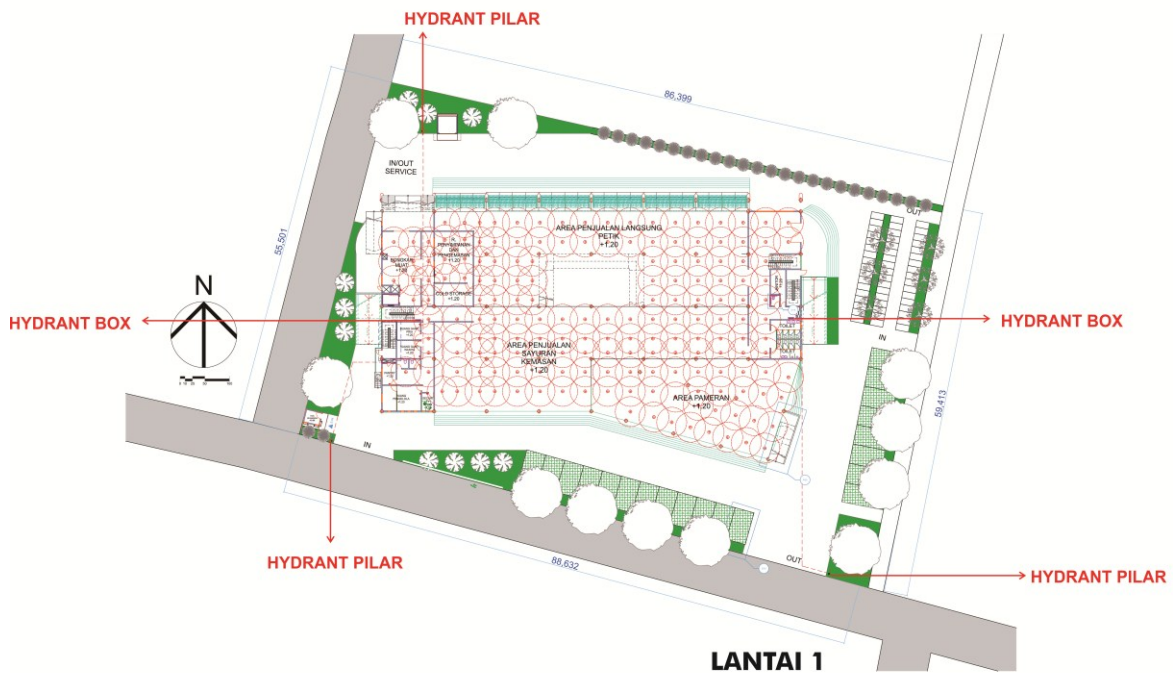
Gambar 5.7.3 Akses Keselamatan pada Area Ground Floor

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.7.2 Sistem Keselamatan Bangunan Aktif

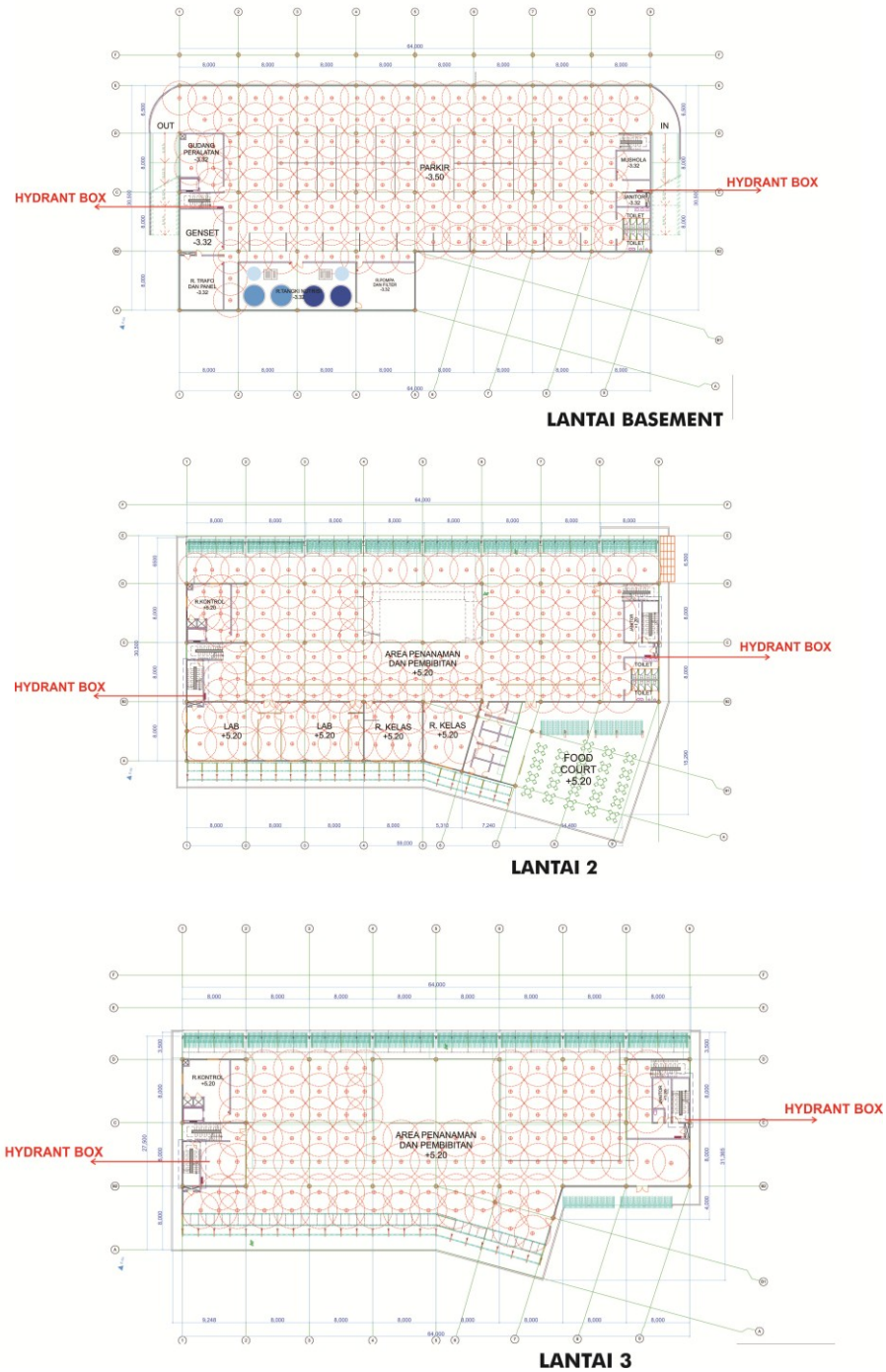
Sistem keselamatan bangunan aktif yang dirancang pada bangunan Pasar Pertanian ini terdiri dari pengaplikasian hidran pillar pada area outdoor pada sisi utara dan selatan

bangunan, pengaplikasian hidran box pada setiap lantai pada sisi timur dan barat bangunan (jarak maksimal hidran 30 m, sehingga dibutuhkan 2 hidran untuk menjangkau keseluruhan area bangunan), dan pengaplikasian sprinkler pada setiap lantai dengan jarak antar sprinkler \pm 3,45 m (agar terjadi overlapping area jangkauan, sehingga semua titik dapat terkena pancaran air.)



Gambar 5.7.4 Posisi hidran pillar, hidran box dan sprinkler pada lantai dasar

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.7.5 Posisi Sprinkler dan Hidran Box pada setiap lantai

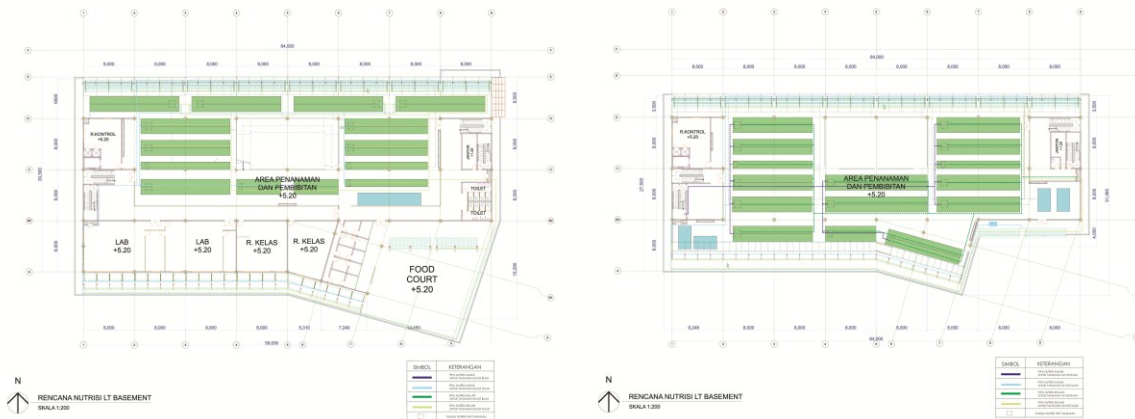
Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.8 Rancangan Layout Area Tanam

Dalam sub bab 4.1.7 telah dijelaskan bahwa layout area tanam dirancang dengan peletakan tangki nutrisi tiap lantai yang berada pada sisi-sisi yang berdekatan dengan pipa nutrisi, yakni sisi barat dan timur. Peletakan tangki nutrisi pada tahap pengembangan

rancangan ini mengalami sedikit perubahan, menyesuaikan dengan sistem penyaluran nutrisi yang sebelumnya telah dijelaskan pada sub bab 5.5.3.

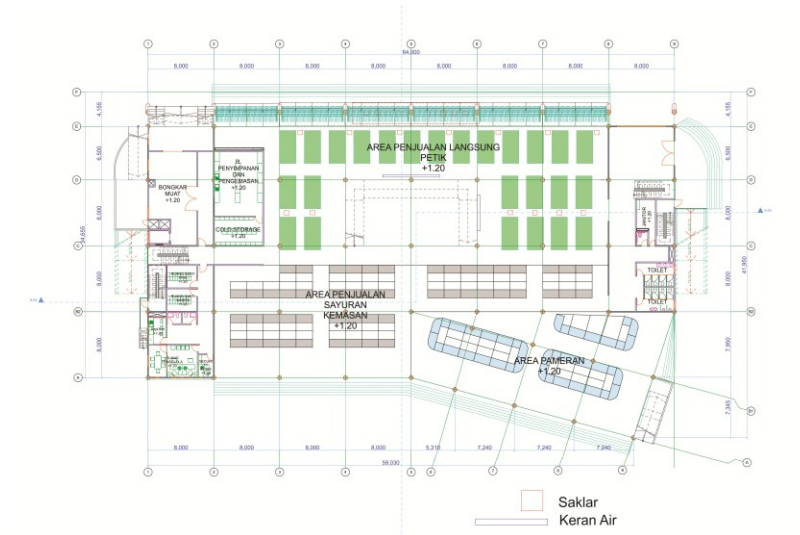
Tangki nutrisi diletakkan pada bagian bawah meja tanam dengan posisi sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi area untuk sirkulasi dan dirancang dengan tetap memberikan kemudahan penyaluran nutrisi.



Gambar 5.8.1 Layout Area Tanam Lantai 2 (kiri) dan Lantai 3 (kanan)

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Untuk area tanam lantai 1 difungsikan untuk area tanam yang sekaligus berfungsi sebagai area jual sehingga layout disesuaikan dengan sistem penanaman yang dimiliki masing- masing penjual. Dimensi ruang yang disediakan mencakup 1 rangkaian tanaman dengan dimensi 2m x 4m. Disediakan pula fasilitas keran air yang diletakkan berdekatan dengan area tanam dan saklar yang berada pada lantai bangunan yang dapat memenuhi kebutuhan 2 area tanam.

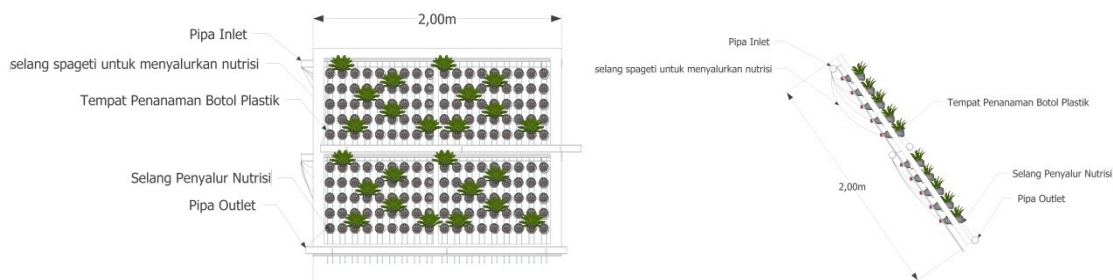


Gambar 5.8.2 Area Tanam Pada Lantai 1 dengan Kebutuhan Listrik untuk Pompa Nutrisi dan Kebutuhan Keran Air

Sumber: Analisis Penulis, 2015

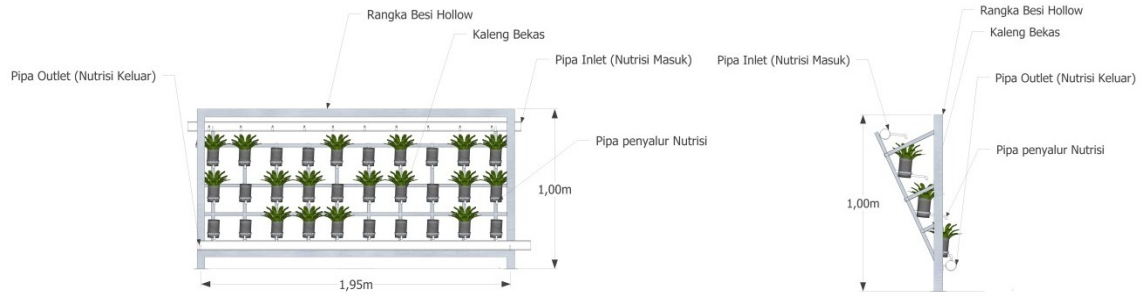
5.9 Rancangan Detail Arsitektural Khusus

Sebagaimana dijelaskan pada subbab 5.3 bahwa selubung bagian selatan sebagian sisinya dirancang sebagai area tanam melalui penggunaan material bekas. Material bekas yang digunakan meliputi botol bekas yang dirangkai pada sebuah frame sehingga menyerupai jalusi dan kaleng bekas yang dirangkai pada rangka besi dan berfungsi sebagai pagar.



Gambar 5.9.1 Frame Botol Bekas Dengan Susunan Menyerupai Jalusi

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.9.2 Pagar Untuk Tempat Penanaman dengan Media Kaleng Bekas

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Keseluruhan rangkaian tanaman tersebut, terhubung langsung dengan pipa nutrisi dengan rangkaian sedemikian rupa sehingga nutrisi dapat tersalurkan secara terus menerus pada keseluruhan tanaman dalam rangkaian.

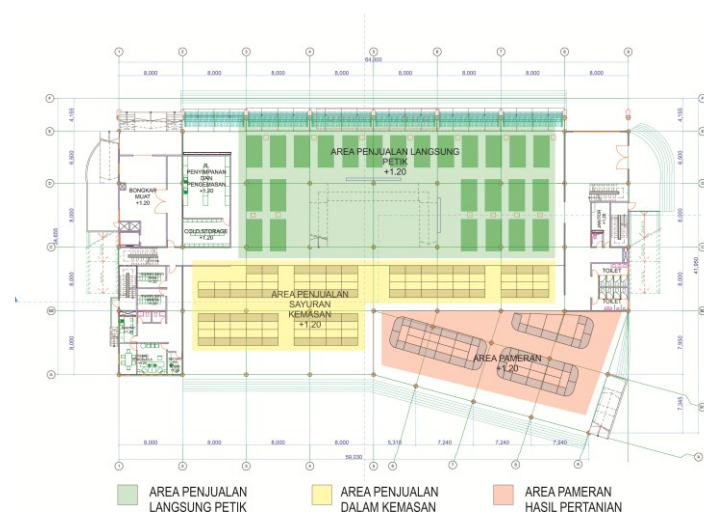
BAB VI

EVALUASI RANCANGAN

Bedasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan bersama pembimbing dan penguji, diperoleh beberapa saran dan kritik terkait beberapa hal yang masih kurang diperhatikan oleh penulis dalam mendesain bangunan pasar pertanian ini meliputi konsep fungsi dan tata ruang pada bangunan yang berhubungan dengan pengelompokan area jual, serta detail selubung bangunan terutama yang berhubungan dengan area penanaman.

6.1 Evaluasi Konsep Fungsi dan Tata Ruang Pada Bangunan

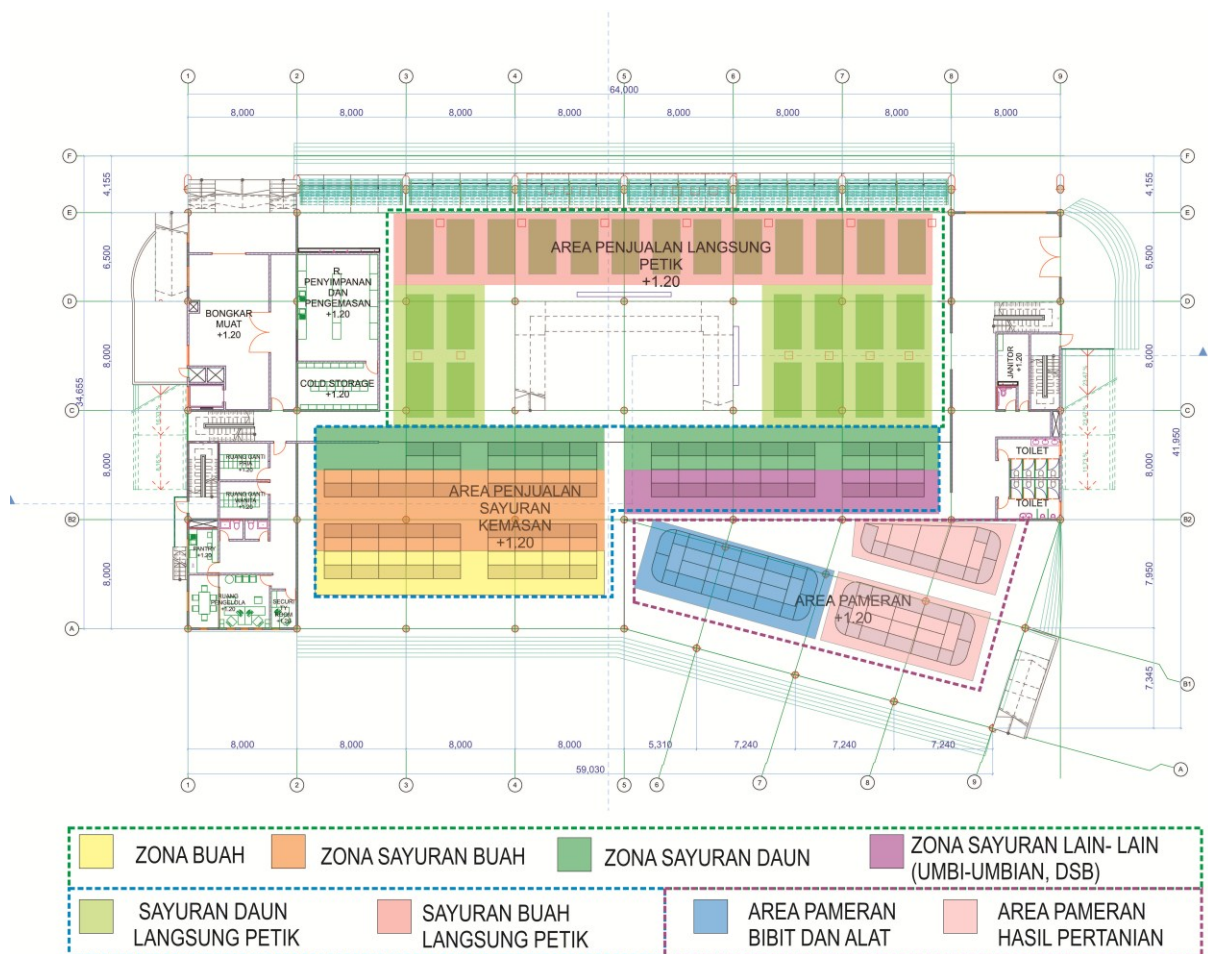
Hal yang kurang diperhatikan penulis terkait fungsi dan tata ruang pada bangunan yakni **terkait dengan pengelompokan area jual berdasarkan jenis barang yang dijual, dalam hal ini pengelompokan berdasarkan jenis buah dan sayur yang dijual**. Sementara itu, berdasarkan hasil analisis dan rancangan yang telah dibuat, penulis hanya mengelompokkan area jual berdasarkan cara penjualan yang dilakukan, yakni pengelompokan area jual sayuran/buah dalam kemasan dan area jual sayuran/buah langsung petik. Peletakan area jual tersebut didasarkan pada analisis zoning dan plotting ruang yang telah dilakukan sebelumnya, dimana area jual tanaman langsung petik yang membutuhkan sinar matahari untuk pertumbuhan tanaman diletakkan pada sisi utara dan area jual yang membutuhkan perlindungan terhadap radiasi matahari diletakkan pada sisi selatan, seperti area jual tanaman dalam kemasan dan area pameran.



Gambar 6. 1.1 Pembagian Area Jual Berdasarkan Cara Penjualan yang dilakukan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Pengelompokkan berdasarkan jenis barang yang dijual perlu dilakukan agar **setiap area jual dengan komoditas tertentu dapat dijangkau oleh pembeli sehingga tidak merugikan penjual akibat ketidakterjangkauan area dari pembeli**. Dalam hal ini, penulis membagi peletakan area jual sebagaimana digambarkan pada gambar 6.1.2. Komoditas utama seperti sayuran daun dan buah diletakkan pada sisi dalam sehingga area jual lainnya seperti buah dan barang jualan selain komoditas utama tetap dapat dijangkau dan dilalui oleh pengunjung. Untuk area tanam langsung petik diletakkan pada sisi utara, selain karena pertimbangan zoning dan plotting ruang, juga karena merupakan daya tarik utama pada pasar pertanian ini.



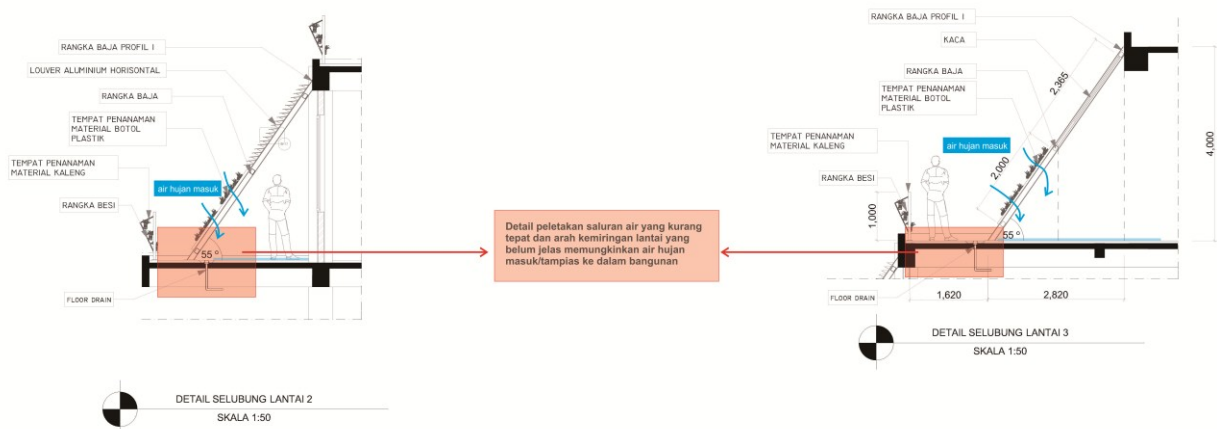
Gambar 6.1.2 Zonning Area Jual Berdasarkan Jenis Barang yang Dijual

Sumber: Analisis Penulis, 2015

6.2 Evaluasi Detail Selubung Bangunan Terutama yang Berhubungan dengan Area Penanaman.

6.2.1 Detail Selubung Bangunan Sisi Selatan

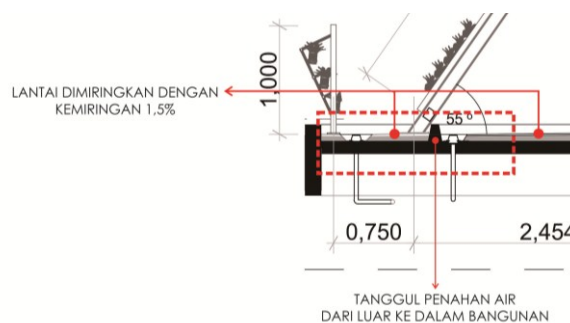
Hal yang kurang diperhatikan oleh penulis terkait sistem selubung pada fasad bagian selatan adalah bagaimana sistem penyaluran air hujan sehingga dapat mengalir pada area yang tepat dan tidak masuk ke dalam bangunan. Berdasarkan hasil rancangan, masih terdapat kekurangan dalam peletakan area floor drain sehingga masih memungkinkan air untuk mengenai area dalam bangunan yang terletak di sekitar selubung.



Gambar 6.2.1 Detail Selubung Bagian Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

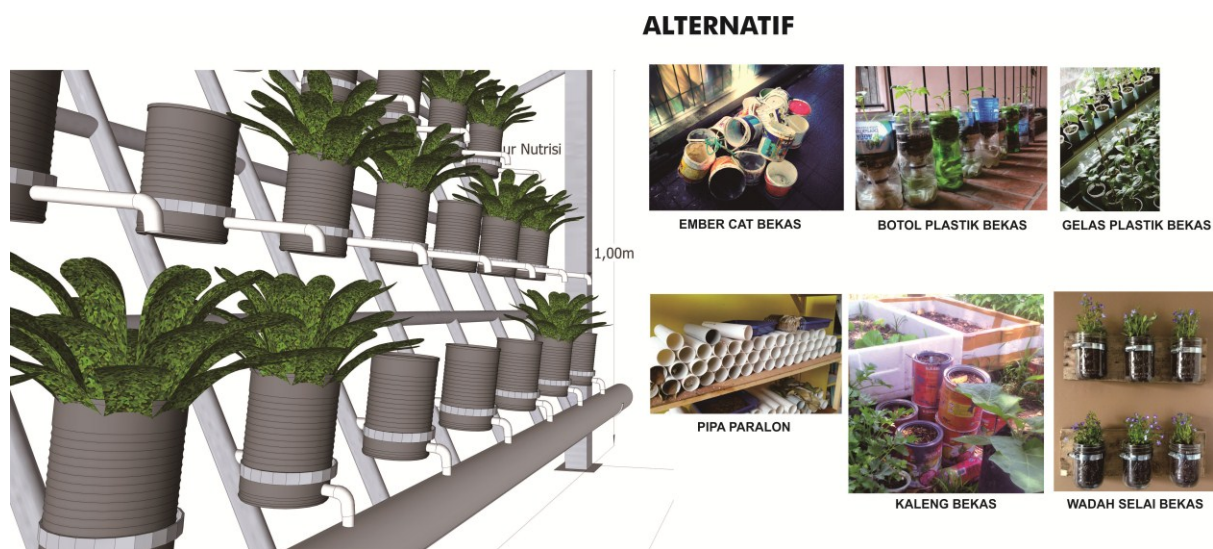
Oleh karena itu, untuk menanggulangi air hujan maupun air nutrisi yang kemungkinan masuk ke dalam bangunan, maka antara ruang luar dan dalam diberikan tanggul pembatas. Selain itu, terdapat floor drain pada area dalam dan luar bangunan untuk menyalurkan air hujan yang kemungkinan masuk ke dalam bangunan dengan kemiringan lantai 1,5 %.



Gambar 6.2.2 Sistem Penyaluran Air Hujan pada Lantai Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Selain itu, perlu diperhatikan sistem perawatan dan pembuangan, terutama terkait material wadah penanaman yang dipilih. Dalam hal ini penulis, memilih wadah kaleng bekas sebagai elemen pagar tanaman, dimana kaleng bekas mudah mengalami korosi, sehingga masa pemakaiannya menjadi lebih pendek dan perlu adanya penggantian material dan menghasilkan sampah kembali. Oleh karena itu, material kaleng bekas ini dapat diganti dengan material lain yang lebih tahan terhadap korosi seperti pipa paralon bekas, pot tanaman berbahan plastik, ember kecil dan sebagainya.

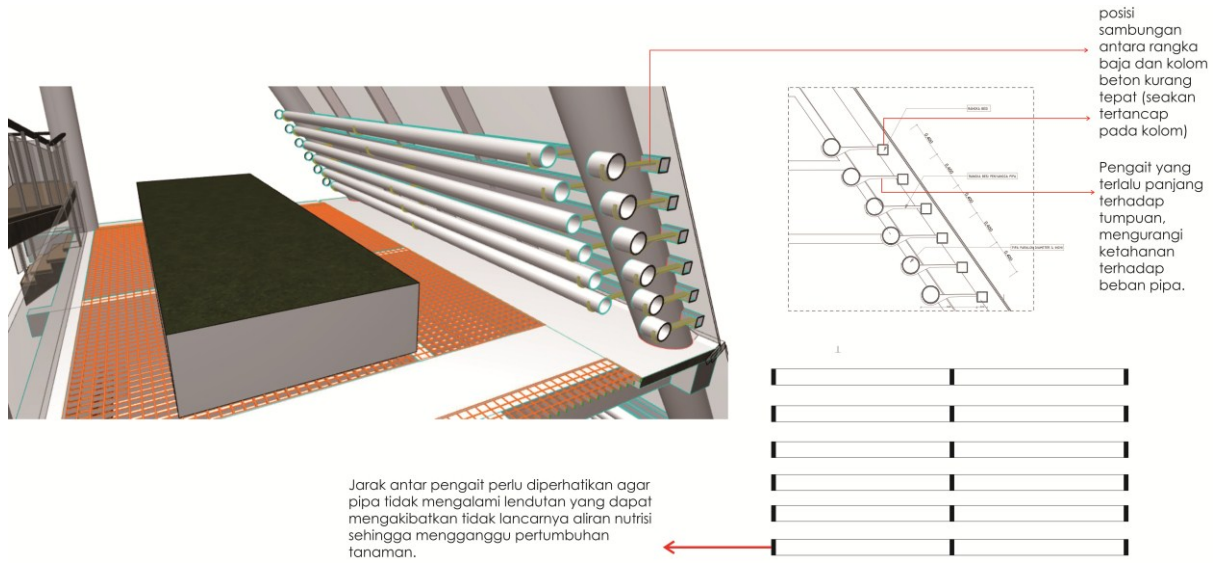


Gambar 6.2.3 Susunan tanaman pada pagar yang dapat diganti dengan material tertentu yang sesuai

Sumber: Analisis Penulis, 2015

6.2.2 Detail Selubung Bangunan Sisi Utara

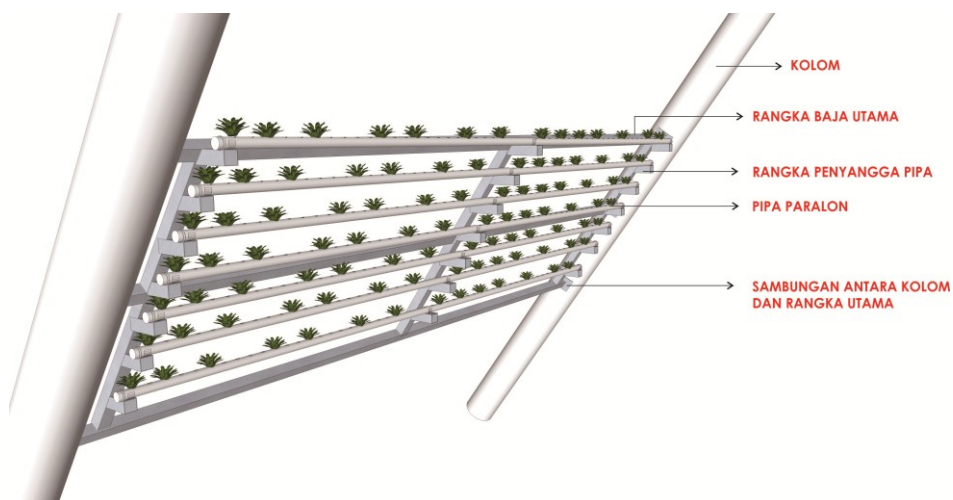
Hal yang perlu dipertimbangkan pada rangkaian area tanam pada selubung bagian utara ini adalah terkait dengan detail pemasangan pipa paralon sehingga tidak terjadi lendutan akibat beban air dan tanaman yang dapat mengganggu aliran nutrisi pada rangkaian. Kekurangan dari detail yang dirancang penulis adalah kurang tepatnya sambungan antara selubung dan rangka penanaman sehingga rangka terkesan masuk ke dalam kolom, selain itu, jarak penyangga pipa yang terlalu panjang terhadap rangka utama, memungkinkan penyangga kurang kuat menyangga beban paralon.



Gambar 6.2.4 Selubung Bagian Utara dengan Rangkaian Area Tanam dengan Pipa Paralon

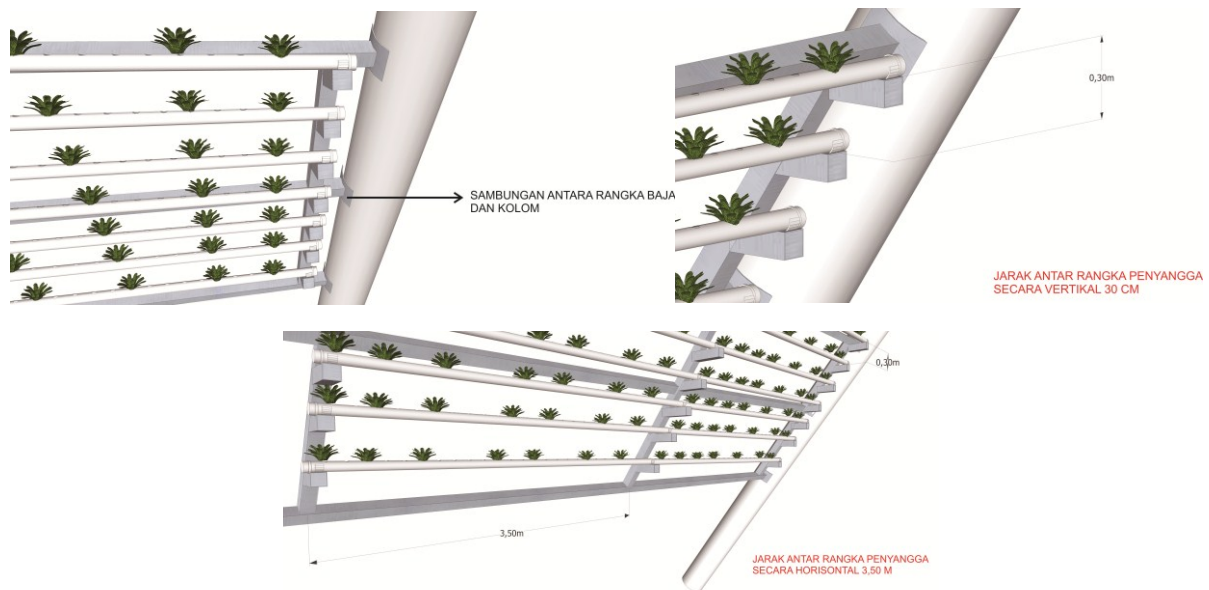
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bedasarkan hasil evaluasi tersebut, maka penulis merancang kembali rangka penanaman pada selubung bangunan utara tersebut. Sistem ini terdiri dari rangka utama dengan material baja yang dihubungkan pada kolom dengan sambungan baut. Rangka tersebut disambungkan dengan rangka penyangga dengan dimensi penampang yang sama yang berfungsi menyangga paralon dengan jarak vertikal antar penyangga yakni 30 cm dan jarak horizontal antar penyangga yakni 3,5 m. Dengan jarak horizontal sedemikian rupa diperkirakan pipa tidak mengalami lendutan sebab beban air yang melalui pipa hanya tipis (2-3 mm) dan sayuran yang ditanam merupakan sayuran daun dengan bobot ringan.



Gambar 6.2.5 Rangka Tanam pada Selubung Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

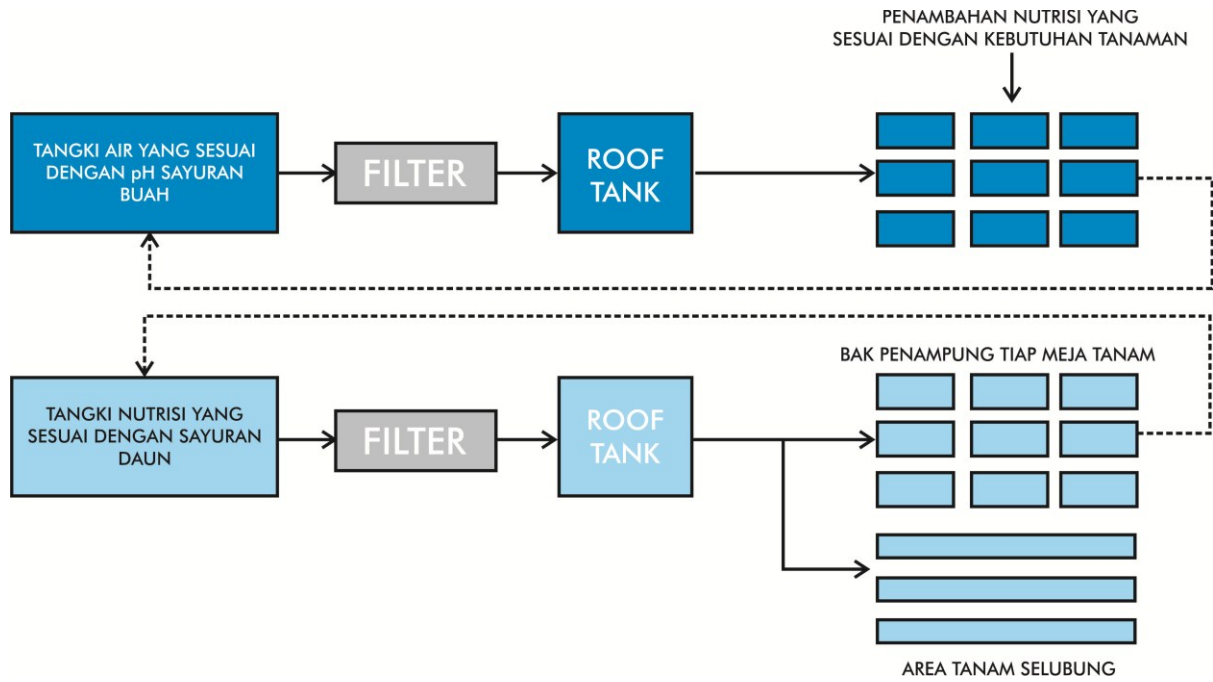


Gambar 6.2.6 Gambar Detail Tiap Sisi Area Penanaman

Sumber: Analisis Penulis, 2015

6.3 Sistem Penyaluran Nutrisi

Seperti dijelaskan pada 5.5.3 bahwa sistem nutrisi yang digunakan pada pasar pertanian ini adalah sistem nutrisi terpusat. Hasil Rancangan sebelumnya, sistem nutrisi dirancang secara terpusat dengan nutrisi yang sudah diolah sebelumnya, baik itu tingkat kepekatan maupun kadar nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Tangki nutrisi yang terletak pada area basement langsung disalurkan pada setiap area tanam. Pada kenyataannya, kadar nutrisi yang dibutuhkan setiap jenis tanaman berbeda-beda, selain dari tingkat kepekatannya. Oleh karena itu, penulis memperbaiki rancangan sistem penyaluran nutrisi ini dengan tetap menggunakan sistem terpusat, hanya saja, tangki penampungan pada area basement tersebut hanya dibedakan berdasarkan tingkat kepekatannya (sesuai dengan kebutuhan sayuran daun atau buah). Selanjutnya air pada tangki basement tersebut disalurkan pada setiap bak tanaman pada setiap meja tanam dan selanjutnya pada setiap bak tanaman tersebut ditambahkan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman.



Gambar 6.3.1 Diagram Alur Nutrisi

Sumber: Analisis Penulis, 2015

DAFTAR PUSTAKA

Buku Teks

- Sassi, Paola. 2006. *Strategies For Sustainable Architecture*. USA: Taylor&Francis
- Frick, Heinz. 2007. *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius
- Syarief, Evi. 2014. *Hidroponik Praktis*. Depok: PT. Trubus Swadaya
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitek Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Adler, David. 1999. *Metric Handbook Planning and Design Data*. Oxford: Architectural Press

Makalah

- Ekoady, Agus S. dan Sutan Hidayatsyah. 2012. *Isu, Tujuan dan Kriteria Perancangan Pasar Tradisional dalam Temu Ilmiah IPLBI 2012*
- Hansen, Hanna Tine Ring dan Knudstrup, Mary-Ann. 2005. *The Integrated Design Process- a more holistic approach to sustainable architecture dalam The 2005 World Sustainable Building Conference, 27-29 September 2005*
- Rakocy, James A, dkk. *A Commercial-Scale Aquaponic System Developed at the University of the Virgin Island*. Agricultural Experiment Station, University of the Virgin Islands : United States

Tugas Akhir

- Dewi, Ni Made Winda Rosdiana . 2013. *Pasar Umum Gubug di Kabupaten Grobogan* . Tugas Akhir Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Dewangga, Raka. *Bangunan Pengolahan Hasil Produksi Pertanian Kota Batu*. Tugas Akhir Universitas Brawijaya Malang
- Hidayat, Mitra Eko. 2012. *Pertanian Vertikal di Yogyakarta*. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia.
- Utami, Kartika Putri. 2013. *Redesain Pasar Bunga Kanyoon, Surabaya*. Tugas Akhir Universitas Gajah Mada.
- Putra, Mario Chandra. 2011. *Percontohan Bangunan Pertanian Vertikal di Kawasan Pondok Aren Jakarta*. Tugas Akhir Universitas Gajah Mada.

Website

Pasar.2015.Tersedia di <id.wikipedia.org> .[5 Februari 2015]

Vertical Farming.2015. Tersedia di <id.wikipedia.org> .[5 Februari 2015]

Urban Agriculture.2013.Tersedia di <<http://zqxj.blogspot.com/2013/02/how-post-capitalism-era-looks-like.html>> .[24 Oktober 2014]

Ferme Darwin.2015.Tersedia di < <http://holduparchitecture.com/FERME-DARWIN>> .[7 Februari 2015]

Eco-Laboratory.2015.Tersedia di <<http://www.agri-tecture.com/post/17971850921/the-eco-laboratory-pure-agritecture#.URVDieiZOHl>> .[7 Februari 2015]

Sustainable Market Square Competition Entry.2012. Tersedia di <<http://www.archdaily.com/300920/sustainable-market-square-competition-entry-nikolovaaarso-na/>> .[17 Desember 2104]

Covington Farmers Market.2011. Tersedia di <<http://www.american-architect.com>>[2 Desember 2014]

Peraturan

PERDA RTRW No. 20 Tahun 2010

PERWAL No. 25 Tahun 2013

Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2009

Presentasi Kuliah

Darmawati, Rini. 2013. *Proses Perancangan*. Pada Mata Kuliah Berpikir Perancangan Universitas Islam Indonesia.

Maharika, Ilya Fadjar. *Programming*. Pada Mata Kuliah Berpikir Perancangan Universitas Islam Indonesia.

Tim Pengampu Mata Kuliah Mekanisasi Pertanian. *Bangunan- Pertanian Syarat Mutu Rumah Tanam "Green House"*.Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

LAMPIRAN