LAPORAN FINAL

PROYEK AKHIR SARJANA

PERANCANGAN SENTRA PERDAGANGAN DAN WISATA BUDAYA SUNGAI DI KAWASAN TEPIAN MAHAKAM SAMARINDA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI SUNGAI

DESIGN OF COMMERCE CENTER AND RIVER CULTURE TOURISM IN TEPIAN MAHAKAM SAMARINDA WITH RIVER ECOLOGY ARCHITECTURE APPROACH

Disusun Oleh :

Novia Vinda Revalia 16512045

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc.

Dosen Penguji :

Noor Cholis Idham, ST., M.Arch, Ph.d

Program Studi Sarjana Arsitektur

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2020

PERANCANGAN SENTRA PERDAGANGAN DAN WISATA BUDAYA SUNGAI DI KAWASAN TEPIAN MAHAKAM SAMARINDA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI

DESIGN OF COMMERCE CENTER AND RIVER CULTURE TOURISM IN TEPIAN MAHAKAM SAMARINDA WITH RIVER ECOLOGY ARCHITECTURE APPROACH

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana yang Berjudul :

Bachelor Final Project Entitled

Perancangan Sentra Perdagangan dan Wisata Budaya Sungai Di Kawasan Tepian Mahakam Samarinda dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi

Design of Commerce Center and River Culture Tourism In Tepian Mahakam Samarinda with River Ecology Architecture Approach

Nama Lengkap Mahasiswa : Novia Vinda Revalia

Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 16512045

Student's Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada : Yogyakarta, 9 Juli 2020

Has been evaluated and agreed on : Yogyakarta, 9th July 2020

Pembimbing	**Penguji**
Supervisor	*Examiner*
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc.	Noor Cholis Idham, ST., M. Arch., Ph. D

Diketahui Oleh :

Acknowledged by

Ketua Program Studi Arsitektur :

Head of Architecture Undergraduate Program

Dr. Yulianto P. Prihatmaji, IPM., IAI

CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Penilaian buku Laporan Tugas Akhir :

Bachelor Final Project report book assessment

Perancangan Sentra Perdagangan dan Wisata Budaya Sungai Di Kawasan Tepian Mahakam Samarinda dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi

Design of Commerce Center and River Culture Tourism In Tepian Mahakam Samarinda with River Ecology Architecture Approach

Nama Lengkap Mahasiswa : Novia Vinda Revalia

Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 16512045

Student's Identification Number

Kualitas pada buku laporan akhir :

~~**Sedang, Baik**~~**, Baik Sekali *)** mohon dicoret

Sehingga,

Direkomendasikan/ ~~**tidak direkomendasikan**~~ ***)** mohon dicoret

Untuk menjadi acuan produk tugas akhir.

Yogyakarta, 22 Juli 2020

Yogyakarta, 22nd July 2020

Pembimbing

Supervisor

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbilalamin, Segala puji syukur penulis panjatkaan pada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan akhir dengan judul "**Perancangan Sentra Perdagangan dan Wisata Budaya Sungai Di Kawasan Tepian Mahakam Samarinda Dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi Sungai**".

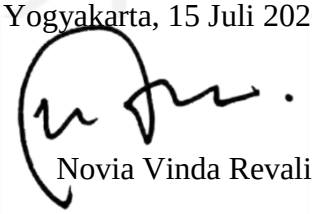
Pengerjaan laporan akhir dilakukan untuk memenuhi salah satu tahapan akhir dari Proyek Akhir Sarjana (PAS) dari Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Selain itu tidak lupa ucapan terima kasih yang penulis tunjukan kepada pihak-pihak yang turut membantu maupun mendukung dalam proses menyelesaikannya. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya serta izinnya sehingga dalam prosesnya selalu diberikan hidayah dan kemudahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Ir. Angga Raongi dan Ibu Fatikah selakju orangtua yang selalu memberi semangat, do'a, dukungan, motivasi dan kepercayaan yang menyertai dalam menyelesaikan masa perkuliahan ini.
3. Bapak Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc. selaku dosen pembimbing dan yang Bapak Noor Cholis Idam, ST., M. Arch., Ph. D selaku dosen penguji yang telah memberi masukan-masukan dan meluangkan waktunya dalam proses bimbingan baik mengarahkan dan membantu penyelesaian proyek akhir sarjana.
4. Sahabat-sahabat penulis terutama Icha, Manda, Anna dan teman sebimbingan Abi, Fariz dan mas Farhan serta Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Arsitektur angkatan 2016 yang selalu memberi semangat, dukungan dan selalu meluangkan waktu untuk membantu memberikan masukan-masukan, saran, nasehat dan motivasi untuk dapat mengerjakan proyek akhir sarjana.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada pihak-pihak yang telah membantu proses terselesaikan laporan akhir sarjana ini. Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kedepannya perlu adanya pengembangan dari generasi selanjutnya. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk bidang keilmuan terutama dunia arsitektur.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 15 Juli 2020



Novia Vinda Revalia

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Novia Vinda Revalia
No. Mahasiswa	: 16512045
Program Studi	: Arsitektur
Fakultas	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas	: Universitas Islam Indonesia
Judul	: Perancangan Sentra Perdagangan dan Wisata Budaya Sungai Di Kawasan Tepian Mahakam Samarinda Dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi Sungai

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang saya tulis ini benar merupakan pekerjaan saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil atau pemikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa laporan Akhir ini hasil jiplakan sepenuhnya, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 15 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Novia Vinda Revalia

16512045

ABSTRAK

Kota Samarinda yang memiliki banyak potensi terutama karena keberadaan sungainya yang menjadi sumber daya alam sangat vital untuk kehidupan masyarakatnya. Akan tetapi berbagai permasalahan seperti banjir, limbah serta kekumuhan pada area tepiannya menyebabkan pemerintah merelokasikan sebagian pasar, rumah serta ruang sosial lainnya ke area dataran yang lebih tinggi. Namun karena pusat dari ekonomi yang tetap berada di kota dan adanya kegiatan wisata memunculkan suatu kegiatan ekonomi akhirnya para pedagang melakukan perdagangan liar. Ini dikarenakan tidak tersedia lapak yang memadai dengan kondisi lahan yang langka di perkotaan.

Selain itu berkembangnya pusat perbelanjaan modern di kota Samarinda menyebabkan semakin terpinggirkannya tempat wisata budaya dan pasar tradisional. Hal tersebut menjadikan kawasan pasar tradisional maupun tempat wisata yang membawa budaya sosial semakin tidak diperhatikan.

Semakin tidak tertatanya area tepian Mahakam karena kurang perhatian khusus menmunculkan masalah-masalah baru di area tersebut. Hal ini menjadi penting untuk meningkatkan kualitas pariwisata di area tepian sungai Mahakam. Metode perancangan yang dilakukan pada perencanaan ini untuk meningkatkan mutu kepariwisataan yaitu melalui pendekatan desain kawasan riverfront yang berbasis arsitektur ekologi sungai. Selain itu penggunaan metode *TRIZ* (*Theory of Inventive Problem Solving*) juga digunakan sebagai pemecahan permasalahan yang ada pada kasus rancangan.

Kata kunci : Pedagang liar, pusat perbelanjaan, pariwisata, riverfront, arsitektur ekologi sungai, *TRIZ*

ABSTRACT

Samarinda City has a lot of potential, especially because of the existence of its rivers which are a natural resource which is vital for people's lives. But, various problems such as floods, sewage and slums in the margins cause the government to relocate some markets, houses and other social spaces to higher ground areas. However, because the center of the economy that remained in the city and the existence of tourism activities gave rise to an economic activity the traders finally conducted illegal trade. This is because there are not enough stalls available with scarce land conditions in urban areas.

Besides the development of modern shopping centers in the city of Samarinda led to increasingly marginalized cultural attractions and traditional markets. This makes the traditional market area and tourist attractions that bring social culture increasingly unnoticed.

The more disordered edge of the Mahakam area due to lack of special attention raises new problems in the area. This is important to improve the quality of tourism in the Mahakam riverbank. The design method used in this plan is to improve the quality of tourism through a riverfront design approach based on river ecological architecture. Furthermore, the use of the TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) method is also used as a solution to the problems that exist in the design case.

Keywords: Street hawker, shopping center, tourism, riverfront, river ecological architecture, TRIZ

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iv
CATATAN DOSEN PEMBIMBING v
KATA PENGANTAR vi
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN viii
ABSTRAK ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Judul Perancangan 1
1.1.1. Penekanan Judul 1
1.1.2. Definisi Judul 1
1.2. Premis Perancangan 2
1.3. Latar Belakang 3
1.3.1. Kota Migrasi 3
1.3.2. Kepariwisataan 5
1.3.3. Pengembangan Lingkungan Air 9
1.3.4. Kenyamanan Ruang Aktivitas 10
1.4. Persoalan Perancangan 10
1.4.1. Permasalahan Non-Arsitektural 10
1.4.2. Permasalahan Arsitektural 10
1.4.3. Permasalahan Umum 10
1.4.4. Permasalahan Khusus 11
1.4.5. Tujuan dan Sasaran 11

1.4.6. Batasan Desain 11
1.5. Metoda Pemecah Persoalan Perancangan 13
1.5.1. TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) 13
BAB II KAJIAN PERANCANGAN 16
2.1. Kajian Konteks Lokasi 16
2.1.1. Konteks Lokasi 16
2.2. Peta Kondisi Fisik 19
2.2.1. Peta Makro (Kota dan Kawasan) 19
2.3. Kajian Tema Perancangan 22
2.3.1. Arsitektur Ekologi 22
2.4. Kajian Tipologi Perancangan 27
2.4.1. Bangunan Sentra Dagang 27
2.4.2. Bangunan Air 29
2.4.3. Preseden Tipologi Bangunan 31
BAB III ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN 37
3.1. Analisis Rancangan 37
3.1.1. Analisis Identifikasi Kawasan 37
3.1.2. Analisis Tapak 38
3.1.3. Analisis View dan Orientasi Bngunan 41
3.1.4. Analisis Matahari dan Angin 42
3.1.5. Analisis Kebutuhan Ruang 45
3.1.6. Analisis Zonasi 48
3.1.7. Analisis dengan Metode Pemecahan TRIZ 49
3.2. Konsep Figuratif Rancangan 52
3.2.1. Fungsi Bangunan 52
3.2.2. Konsep Ekologis 53
3.2.3. Konsep Tapak 56

3.2.4. Konsep Bangunan 57
3.2.5. Program Arsitektural 62
BAB IV HASIL RANCANGAN 67
4.1. Deskripsi Proyek 67
4.2. Rancangan skematik kawasan tapak (*siteplan*) 69
4.3. Rancangan skematik bangunan 70
4.4. Rancangan skematik selubung bangunan 72
4.5. Rancangan skematik interior bangunan 74
4.6. Rancangan skematik sistem struktur 76
4.7. Rancangan skematik sistem utilitas 78
4.8. Rancangan skematik sistem akses diffabel dan keselamatan bangunan 81
4.9. Rancangan skematik detail arsitektural khusus 82
4.10. Hasil Pembuktian atau Uji Rancangan 85
4.10.1. Uji rancangan Berdasarkan Kesesuaian Konsep Arsitektur Ekologis. 85
4.10.2. Uji Rancangan Bangunan Berdasarkan Kontradiksi Metode TRIZ. 88
BAB V EVALUASI RANCANGAN 98
5.1. Evaluasi Rancangan Bangunan 98
5.1.1. Penggunaan Sistem Apung pada Bangunan 98
REFERENSI 101
Referensi Buku : 101
Referensi Jurnal dan Report : 101
Referensi Halaman Web : 102
LAMPIRAN 104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Zonasi Tepian Mahakam Samarinda 7

Gambar 2.Bangunan Semi-Permanen Pedagang 8

Gambar 3. Parkir Liar di Area Tepian Mahakam 8

Gambar 4. Kemacetan di Tepian Mahakam 8

Gambar 5. Peta Rawan Banjir Kota Samarinda 9

Gambar 6. Peta Persoalan 12

Gambar 7. Peta Pemecah Persoalan 15

Gambar 8. Lokasi Perancangan 16

Gambar 9. Jumlah Pertokoan Berdasarkan Lokasi 18

Gambar 10. RTRW Kota Samarinda 19

Gambar 11. Peraturan Bangunan Pada Zona Perdagangan 20

Gambar 12. Alat dan Pemanfaatan Energi Surya 24

Gambar 13. Kincir Sebagai Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin 25

Gambar 14. Jenis Turbin 26

Gambar 15. Sirkulasi Pengguna pada Bangunan Komersial 28

Gambar 16. Floating House in Ijburg 31

Gambar 17. Foating House in Ijburg Plan 32

Gambar 18. Floating Office in Rotterdan 33

Gambar 19. Floating Office in Rotterdam Plan 34

Gambar 20. Floating Market Amphawa 35

Gambar 21. Zonasi Fungsi Ruang Pasar Amphawa 36

Gambar 22. Bangunan Sekitar Site Rancangan 37

Gambar 23. Lokasi Perancangan..... 38

Gambar 24. Master Plan Pelabuhan Samarinda..... 40

Gambar 25. Google Street View 41

Gambar 26. Diagram Temperatur Site..... 42

Gambar 27. Sun Path Kota Samarinda..... 42

Gambar 28. 3D Sun-Path 43

Gambar 29. Diagram Kecepatan Angin Site 43

Gambar 30. Wind Rose Site 44

Gambar 31. Zonasi Fungsi pada Bangunan..... 48

Gambar 32. Floating House in IIjburg, Amsterdam 49

Gambar 33. Parameter Change pada Sistem Struktur Apung..... 49

Gambar 34. Konstruksi Baja Komposit 49

Gambar 35. Sekat Baner Non-permanen..... 50

Gambar 36. Cheap Short-Living Object pada Sekat Interior..... 50

Gambar 37. Adaptasi Bentuk Kapal 50

Gambar 38. Inert Atmosphere Arus Air pada Masa Bangunan 50

Gambar 39. Segmentasi Masa Jalur Angin 51

Gambar 40. Konsep Peka Iklim pada Bangunan..... 53

Gambar 41. Kapal Tongkang ditransformasi Menjadi Dermaga Tambat 54

Gambar 42. Ship Turbine 55

Gambar 43. Ilustrasi Pengaplikasian Turbin sebagai PLTA 55

Gambar 44. Konsep Zonasi pada Tapak 56

Gambar 45. Zonasi Vertikal 57

Gambar 46. Zonasi Horizontal 57

Gambar 47. Bentuk Penampang Apung Kapal Tongkang 58

Gambar 48. Arah Orientasi Visual 59

Gambar 49. Sirkulasi Kendaraan Masuk-Keluar Site 60

Gambar 50. Bagan Fasilitas Sentra Dagang 62

Gambar 51. Alur Pengguna 62

Gambar 52. Kelompok Ruang Aktivitas Utama/Perdagangan 63

Gambar 53. Kelompok Ruang Aktivitas Pengelola 63

Gambar 54 Kelompok Ruang Aktivitas Penunjang 64

Gambar 55. Kelompok Ruang Aktivitas Distribusi Barang 64

Gambar 56. Kelompok Ruang Aktivitas Teknnis 65

Gambar 57. Organisasi Ruang 66

Gambar 58. Diagram Property Size 68

Gambar 59. Skematik Siteplan 69

Gambar 60. Skematik Denah Bangunan 1 70

Gambar 61. Skematik Denah Bangunan 2 70

Gambar 62. Skema Tampak Bangunan 71

Gambar 63. Skema Potongan Bangunan 71
Gambar 64. Selubung Open Plan 72
Gambar 65. Penerapan Bantuk Perisai pada Atap 72
Gambar 66. Ornamen Perisai Khas Dayak 73
Gambar 67. Detail Selubung Bangunan 73
Gambar 68. Interior Bangunan 74
Gambar 69. Interior Area Tenant 74
Gambar 70. Interior Area Foodcourt 75
Gambar 71. Interior Area Dudukan (Transisi) 75
Gambar 72. Isomatric Construction 76
Gambar 73. Skematik Struktur 77
Gambar 74. Skematik Air Bersih 78
Gambar 75. Urutan Penyediaan Air Bersih 78
Gambar 76. Skematik Elektrikal 79
Gambar 77. Alur Penyediaan Elektrikal 79
Gambar 78. Skematuk Penyaluran Air Kotor dan Buangan 80
Gambar 79. Konsep Barrier Free Design dan Fire Protection 81
Gambar 80. Skematik Detail Struktur 82
Gambar 81. Skematik Detail Baja Komposit 82
Gambar 82. Skematik Interior 83
Gambar 83. Skematik Detail Selubung 84

Gambar 84. Penerapan Peka Iklim 85

Gambar 85. Penerapan Hemat Energi..... 85

Gambar 86. Penerapan Material Ramah Lingkungan..... 86

Gambar 87. Penerapan Energi Terbarukan..... 86

Gambar 88. Sistem Tambat (Mooring)..... 88

Gambar 89. Sistem Multiple Buoy Mooring (MBM)..... 89

Gambar 90. Sistem Apung Kombinasi Parameter Change 89

Gambar 91. Penerapan Parameter Change pada Desain Perancangan..... 90

Gambar 92. Penerapan Composite Material pada Desain Perancangan 92

Gambar 93. Penerapan Cheap Short-Living Object pada Desain Perancangan..... 93

Gambar 94. Konfigurasi Massa Linear Berjajar 94

Gambar 95. Konfigurasi Massa Linear Memanjang..... 95

Gambar 96. Konfigurasi Massa Linear Kombinasi Inert Atmosphere 95

Gambar 97. Penerapan Inert Atmosphere pada Desain Perancangan..... 96

Gambar 98. Penerapan Inert Atmosphere pada Desain Perancangan..... 96

Gambar 99. Skema Tipe Reklamasi Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut..... 98

Gambar 100.Skema Tipe Riverbank (panggung) Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut 99

Gambar 101. Skema Tipe Apung Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut 100

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Perkembangan Penduduk Kota Samarinda 2014-2017 3

Tabel 2. Lapangan Pekerjaan Migran Samarinda 4

Tabel 3. Pertumbuhan Ekonomi Kalimantan Timur..... 6

Tabel 4. TRIZ Contradiction 14

Tabel 5. Daya Listrik yang Dapat Dihasilkan Aliran Air..... 25

Tabel 6. Analisis SWOT 39

Tabel 7. Ruang-Ruang Aktivitas Perdagangan..... 45

Tabel 8. Ruang-Ruang Aktivitas Pengelola 46

Tabel 9. Ruang-Ruang Aktivitas Penunjang 46

Tabel 10. Ruang-Ruang Aktivitas Distribusi Barang 47

Tabel 11. Ruang-Ruang Aktivitas Teknis 47

Tabel 12. Analisis Prinsip Inventif..... 49

Tabel 13. Property Size. 68

Tabel 14. Perhitungan Luas Sisi Terbuka dan Tertutup pada Desain..... 97

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Judul Perancangan

1.1.1. Penekanan Judul

Yang ditekankan pada perancangan ini adalah mendesain sebuah objek wisata pusat perniagaan berbentuk bangunan-bangunan retail berupa lapak tenant pedagang yang juga terkoneksi dengan dermaga kapal wisata untuk transportasi sungai Mahakam. Perancangan ini menggunakan pendekatan arsiterktur ekologi untuk memproteksi serta mengatasi permasalahan bangunan yang akan berdampak pada lingkungan air.

1.1.2. Definisi Judul

a. Perancangan

   Suatu tahapan dalam perencanaan dan penggambaran dalam proses desain untuk menghasilkan suatu produk rancangan.

b. Sentra Perdagangan

   Suatu area pusat terjadinya suatu kegiatan komesial dimana menjadi tempat bertemunya antara produsen dan konsumen sehingga terjadi transaksi jual beli.

c. Wisata Budaya Sungai

   Aktivitas kegiatan yang berada di sungai seperti kapal sungai baik untuk penyebrangan maupun kapal wisata.

d. Kawasan Tepian Sungai

   Area pada bagian sisi sungai yang menjadi perbatasan antara daratan dan sungai.

e. Mahakam Samarinda

   Merupakan nama sungai terbesar di Kalimantan Timur yang menjadi jalur transportasi air menuju pedalaman Kalimantan Timur yang membelah Kota Samarinda menjadi 2 bagian.

f. Arsitektur Ekologi Sungai

   Merupakan suatu pendekatan dalam dunia arsitektur yang mempertimbangkan arsitektur dengan hubungan timbal baliknya terhadap lingkungan sekitar demi kelestarian alam.

1.2. Premis Perancangan

Perancangan ini berkonsep sebagai sebuah bangunan komersial yang menjadi wadah atau lapak diperuntukkan bagi para PKL liar yang terkoneksikan dengan dermaga transportasi air, sekaligus memberikan tindakan preventif untuk mengurangi pencemaran pada lingkungan sekitar. Sehingga direncanakanlah sebuah bangunan perniagaan dan dermaga wisata yang dibuat dengan berdasarkan pendekatan dari arsitektur ekologi. Hal ini dilakukan karena menjamurnya pedagang-pedagang liar dengan sanitasi dan infrastruktur yang tidak memadai sehingga terjadi kekumuhan serta kemacetan di area tepian Samarinda.

1.3. Latar Belakang

1.3.1. Kota Migrasi

Kota Samarinda merupakan kota berkembang yang menjadi tujuan bagi pada migran terutama desa-kota untuk mencari lapangan pekerjaan. Kota Samarinda dalam periode 2000-2010 mengalami laju pertumbuhan penduduk sekitar 3,36% per tahun dimana pertumbuhan penduduk nasional hanya sekitar 1,49% per tahun (BPS, 2010).

Tabel 1. Tabel Perkembangan Penduduk Kota Samarinda 2014-2017

POPULATION

Tabel 3.3. **Perkembangan Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kecamatan Samarinda Kota, 2014-2017**
Table ***Population Growth by Sex in Samarinda Kota Subdistrict, 2014-2017***

Jenis Kelamin *Sex*	2014	2015	2016	2017
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Laki-Laki / *Male*	17 158	17 757	17 851	17 910
Perempuan / *Female*	16 284	16 619	16 684	16 743
Jumlah / *Total*	33 442	34 376	34 535	34 653
Rasio Jenis Kelamin / *Sex Ratio*	**105,37**	**106,85**	**106,99**	**106,97**

Sumber : Proyeksi Penduduk BPS Kota Samarinda
Source : Population Projection of Samarinda Municipality

https://samarindakota.bps.go.id

Tabel 2. Lapangan Pekerjaan Migran Samarinda

Tabel 5. Lapangan Pekerjaan Migran Menurut Tempat Lahir di Kota Samarinda

TLapangan Pekerjaan Utama	Etnis (%)						
	Jawa	Kalimantan	Nusa Tenggara	Sulawesi	Sumatera	Semua Migran	
						N	%
Pertanian	5,7	6,1	10,7	14,3	0,0	24	7,7
Industri, pertambangan dan minyak galian	21,7	6,0	57,2	17,8	33,3	65	20,7
Bangunan	8,3	6,1	7,1	7,1	0,0	23	7,4
Perdagangan, restoran dan hotel	31,8	33,3	14,3	28,6	33,3	93	30,0
Transportasi dan komunikasi	5,7	4,5	3,6	16,1	33,3	23	7,4
Jasa	26,8	43,9	7,1	16,1	0,0	82	26,4
Total N	100	100	100	100	100		100
%	157	66	28	56	3	310	

Sumber: Survei RUMil Samarinda 2010

Berdasarkan tabel diatas diketahui migran yang dating ke kota Samarinda memiliki banyak sekali variasi lapangan pekerjaan yang telah didapat. Dan yang paling banyak bekerja disektor perdagangan disebabkan peluang ekonomi yang lebih besar. Namun karena semakin banyak datangnya migran maka pastinya akan menyebabkan harga tanah terutama dijantung kota menjadi semakin mahal. Hal ini menyebabkan ratusan pedagang golongan menengah ke bawah yang tidak mampu menyewa lapak memilih untuk berjualan secara liar dipinggir jalan ataupun di pasar-pasar dengan sanitasi yang buruk yang akhirnya menyebabkan kekumuhan dan kemacetan kota.

Arsitek Antonio Ismael Risianto pernah berpendapat bahwa dengan lahan kering yang langka di jantung kota dan ruang komersial utama sudah ditempati, cara paling sederhana bagi orang miskin untuk mendapatkan akses ke 'tanah' yang sesuai untuk usaha mikro mereka adalah di atas air.[1]

[1] Mayer, J. (2009). Social justice by design - Inside Indonesia. Retrieved June 25, 2020, from https://www.insideindonesia.org/social-justice-by-design

1.3.2. Kepariwisataan

1) Kota Pariwisata

Pariwisata merupakan salah satu sektor penting yang sedang mengalami pengembangan. Kondisi ini menyebabkan tiap-tiap daerah sedang gencar-gencarnya melakukan perbaikan pada sektor pariwisata baik segi kualitas maupun segi kuantitas. Pembangunan ini dilakukan untuk meningkatkan perekonomian daerah setempat sehingga memiliki potensi besar dalam meningkatkan pendapatan masyarakat pada suatu daerah.

Pengembangan pariwisata saat ini juga yang sedang dilakukan oleh kota-kota di Daerah Kalimantan Timur. Hal ini disebabkan adanya rencana pemindahan ibukota baru ke provinsi ini beberapa waktu yang lalu. Pemindahan ini membuat para pelaku industri pariwisata di berbagai kota sedang mengkonsep ulang pariwisata Kalimantan Timur untuk ke depannya. Salah satu kota yang terdampak dari pemindahan ini adalah Samarinda.

Samarinda merupakan ibu kota provinsi Kalimantan timur yang memiliki julukan atau identitas sebagai “kota sungai” dan “kota tepian” mengingat kondisi geografis kota Samarinda yang terletak di tepian sungai. Kawasan tepian sungai ini juga yang menjadi daya tarik pariwisata Kota Samarinda. Adapun yang paling terkenal adalah Sungai Mahakam. Kawasan ini mengenalkan kepada pengunjung tentang budaya sungai yang khas dari pulau Kalimantan dengan adanya aktivitas-aktivitas perkapalan, pelabuhan maupun perdagangan. Pemerintah kota Samarinda juga telah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan minat pengunjung dengan menata tepian dengan taman-taman yang menarik untuk pengunjung bersantai dan menikmati suasana tepi sungai. Beberapa juga telah dibangun taman wisata bertema lampion sebagai tempat rekreasi di malam hari.

Masalah penaataan area ini sangat penting untuk dilakukan perbaikan, salah satu alasannya adalah karena mulainya pembangunan Ibu Kota Negara di Kalimantan Timur. Selain itu sektor perdagangan merupakan salah satu dari unsur lapangan usaha yang berpengaruh dalam struktur perekonomian Kalimantan Timur dengan pertumbuhan sebagai berikut :

Tabel 3. Pertumbuhan Ekonomi Kalimantan Timur

No.	Lapangan Usaha	Pendapatan
1.	Pertambangan dan penggalian	46,35%
2.	Industri pengolahan	18,27%
3.	Konstruksi	8,50%
4.	Pertanian, kehutanan dan perikanan	7,88%
5.	Perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan sepeda motor	5,59%

Sumber : kalimantan.bisnis.com

2) Bangunan Pariwisata

Dalam pengembangan kepariwisataan terdapat beberapa komponen pendekatan dalam perencanaannya. Menurut sebuah kajian konsep mengenai pariwisata maka pariwisata dibagi menjadi 3 aspek utama. Konsep ini dinamakan 3A yaitu attraction, accessibility dan amenities (Spillane, 1994). *Pertama* adalah atraksi, menurut (Inskeep, 1991) daya tarik (attraction) dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Natural attraction

   Daya tarik alam yang dimaksud yaitu berdasarkan bentuk dari lingkungan alami. Pada tepian Mahakam Samarinda daya tarik alam merupakan hal yang paling ditonjolkan dalam pariwisata yaitu suasana alam dari sungai Mahakam.

2. Cultural attraction

   Data tarik budaya ditunjukkan berdasarkan pada aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Budaya sungai dari Mahakam dipenuhi dengan aktivitas kapal wisata maupun penyeberangan seperti tambangan, ketinting dan klotok pada sungai Mahakam.

3. Special types of attraction

   Special types of attraction adalah aksi yang tidak berhubungan dengan kedua kategori diatas dimana atraksi ini merupakan atraksi buatan manusia. Salah satu contoh yang ada di kawasan tepian Mahakam adalah taman-taman hijau, Mahakam Lampion Garden dan beberapa lapangan untuk olahraga tertentu.

Untuk aspek yang *kedua* adalah aksesibilitas (*accessibility*). Area tepian Samarinda bersebelahan dengan jalan utama dan berbatasan langsung dengan sungai Mahakam. Letaknya sangat strategis sehingga memiliki akses yang mudah dijangkau oleh pengunjung.



Gambar 1. Zonasi Tepian Mahakam Samarinda
Sumber : Penulis (2020)

Aspek *ketiga* adalah amenitas dimana hal ini sangat diperlukan dalam pariwisata. Apabila ada atraksi dan akses yang baik maka dibutuhkan fasilitas-fasilitas untuk menunjang kegiatan wisata. Namun karena penataan yang belum baik maka fasilitas yang disediakan untuk menunjang aktivitas rekreasi sangat terbatas.

Hal ini yang menyebabkan beberapa oknum mengambil peluang dalam menyediakan pelayanan bagi pengunjung yang berwisata dengan mendirikan lapak-lapak PKL di area trotoar maupun taman tepi sungai. Sanitasi dan infrastruktur yang tidak memadai menyebabkan kekumuhan dibeberapa area serta kurang terencananya lahan-lahan parkir sehingga menyebabkan kemacetan pada kawasan ini.



Gambar 2.Bangunan Semi-Permanen Pedagang
Sumber : https://kaltim.prokal.co



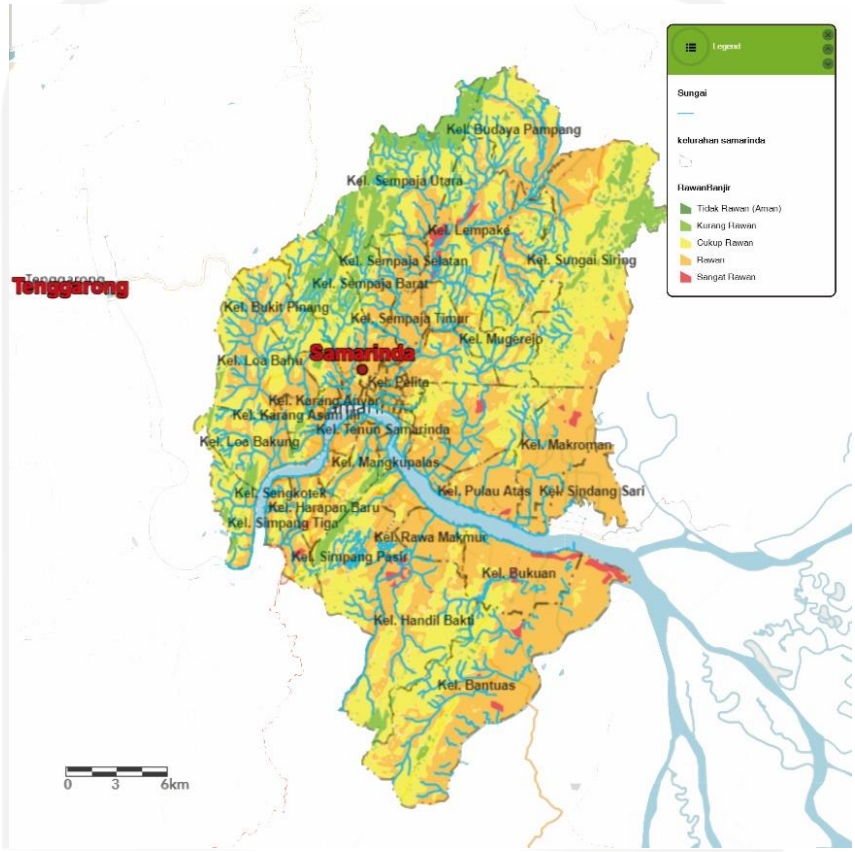
Gambar 3. Parkir Liar di Area Tepian Mahakam
Sumber : https://kaltim.prokal.co



Gambar 4. Kemacetan di Tepian Mahakam
Sumber : https://kaltim.prokal.co

1.3.3. Pengembangan Lingkungan Air

Kota Samarinda berasal dari kata '*sama*' dan '*rendah*' sebagai julukan pada awal mulanya. Penyebabnya adalah karena daerah ini memiliki tinggi sungai dan daratan tepiannya. Kondisi ini menyebabkan kota Samarinda sering terjadi banjir juga ditambah dengan mulai bertambahnya sedimentasi di dasar sungai. Kawasan tepian Mahakam merupakan salah satu kawasan yang rawan akan bahaya banjir. Hal ini membuat area tepian memerlukan perlakuan khusus apabila ingin di lakukan pengembangan menjadi area pariwisata kota.



Gambar 5. Peta Rawan Banjir Kota Samarinda
Sumber : https://www.arcgis.com

1.3.4. Kenyamanan Ruang Aktivitas

Kebutuhan manusia akan beraktivitas menyebabkan manusia memerlukan suatu ruang (space) sebagai media untuk melakukan aktivitas. Ruang sendiri tidak hanya meliputi ruang dalam, misal sirkulasi, pola ruang, interior dan lainnya namun juga ruang luar, seperti akses, ruang terbuka dan lainnya. Sehingga sebagai tempat beraktivitas ruang luar maupun ruang dalam harusnya memiliki sifat, bentuk, mutu ruang (suhu, cahaya, warna, material, akustik) dengan kualitas kenyamanan yang baik bagi manusia.

Sehingga dalam merancang selain berfikir tentang bagaimana bangunan dapat menyesuaikan terhadap konteks lahan tapi juga dapat memperhatikan kenyamanan pengguna dalam beraktivitas di dalamnya.

1.4. Persoalan Perancangan

1.4.1. Permasalahan Non-Arsitektural

1. Semakin menjamurnya pedagang-pedagang liar di sekitar kawasan tepian Samarinda.
2. Timbulnya kemacetan yang terjadi pada kawasan tepian disebabkan parkir liar pada area wisata.
3. Lapak-lapak pedagang yang tidak berizin menyebabkan kekumuhan pada area tepian.

1.4.2. Permasalahan Arsitektural

1. Belum adanya suatu prasarana untuk menampung kegiatan jual-beli sekaligus terkoneksi wisata budaya sungai di tepian Samarinda.
2. Tidak ada ketersedian fasilitas penunjang wisata seperti lahan untuk parkir bagi pengunjung.
3. Kawasan yang merupakan area rawan banjir sehingga perlu adanya adaptasi bangunan terhadap lingkungan setempat.

1.4.3. Permasalahan Umum

1. Bagaimana cara merancang suatu fasilitas komersial yang terkoneksi dengan transportasi sungai dengan mempertimbangkan aspek lingkungan (ekologi)?

1.4.4. Permasalahan Khusus

1. Mendesain ruang dagang wisata dengan mempertimbangkan aspek ekologi namun juga memperhatikan kenyamanan aktivitas penggunanya.

1.4.5. Tujuan dan Sasaran

Tujuan :

1. Untuk membangkitkan kembali kawasan citra *kota sungai* menggunakan konteks kawasan yang memiliki latar perdagangan tinggi.
2. Untuk mengenalkan kembali budaya sungai yang ada di daerah Samarinda yang tenggelam karena era modern ini.
3. Untuk menjadikan kota Samarinda sebagai salah satu kota pariwisata budaya.
4. Untuk merancang objek wisata yang mampu beradaptasi di lingkungan air

Sasaran :

1. Para wisatawan baik dalam maupun asing
2. Pelajar
3. Pedagang
4. Pemilik kapal
5. Masyarakat umum

1.4.6. Batasan Desain

1. Sentra Perdagangan dan Wisata Budaya Samarinda: Dalam rancangan desain Proyek Akhir Sarjana ini, sentra perdagangan yang dimaksud adalah bangunan komersial yang diperuntukan untuk pedagang golongan menengah ke bawah yang terkoneksikan dengan aktivitas wisata budaya sungai.
2. Sosial : Keadaan sosial pada kawasan tepian Mahakam yang terdapat aktivitas budaya sungai dan pedagang liar.
3. Lingkungan : Keadaan lokasi rancangan yang akan dilakukan pada kawasan tepian sungai yang rawan banjir.



Gambar 6. Peta Persoalan
Sumber Penulis (2020)

1.5. Metoda Pemecah Persoalan Perancangan

1.5.1. TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)

Dalam pemecahan permasalahan salah satu teori pemecahan yang digunakan yaitu TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*). TRIZ dilakukan untuk membantu dalam proses penyelesaian masalah yang berdasarkan berbagai pengalaman terdahulu dengan cara memecahkan permasalahan yang bersifat kontraditif. Penentuan permasalahan dalam model ini dilakukan dengan mencari dua persyaratan yang bertentangan baik elemen ataupun kondisi tertentu. Hal ini bertujuan untuk menemukan suatu aspek yang dapat meningkatkan (*improving*) dan dilain sisi juga aspek yang memperburuk (*worsening*).

Jenis klasifikasi permasalahan dalam penerapan metode TRIZ yang dapat diterapkan pada rancangan, yaitu *engineering contradiction* yaitu penyeselaian kontradiksi permasalahan pada bangunan perniagaan wisata budaya sungai dengan tools Atshuller matrix.

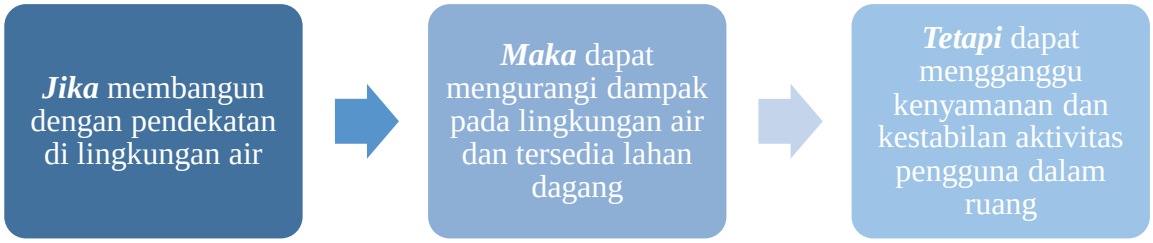
Improving Feature

Arsitektur ekologi merupakan teori yang digunakan untuk mengurangi dampak rancangan kepada lingkungan terutama lingkungan yang menjadi *natural resource*. Sehingga berkonsep pembangunan yang berkelanjutan dan juga ramah terhadap lingkungan.

Worsening Feature

Dari prinsip-prinsip perancangan arsitektur ekologi memiliki permasalahan di ruang kegiatan manusia. Hal ini dikarenakan bangunan rancangan yang ramah akan lingkungan menjadi kurang memperhatikan kenyamanan ruang sehingga ruang untuk manusia beraktivitas didalamnya menjadi tidak stabil. Kestabilan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a. Kondisi permukaan pijakan yang tidak stabil dikarenakan ombak air sehingga mengganggu kenyamanan aktivitas pengguna.
b. Beban berlebihan yang dapat mengganggu kestabilan konstruksi apung.
c. Aliran/arus air yang dapat mengganggu kestabilan bangunan.
d. Lingkungan aktivitas manusia tidak bisa beradaptasi di lingkungan air.



Tabel 4. TRIZ Contradiction

Worsening Feature / Improving Feature	...	(11) Loss of Time	(12) Quantity of Subtance	(13) Stability of the Object
...	...	...	...	...
(29) Manufacturing Precision	...	24, 26, 28, 18	33, 30	11, 32, 1
(30) Loss of Energy	...	35, 18, 34	35, 33, 29, 31	27, 35, 2, 40
(31) Object-generated Harmful	...	1, 22	3, 24, 39, 1	35, 40, 27, 39

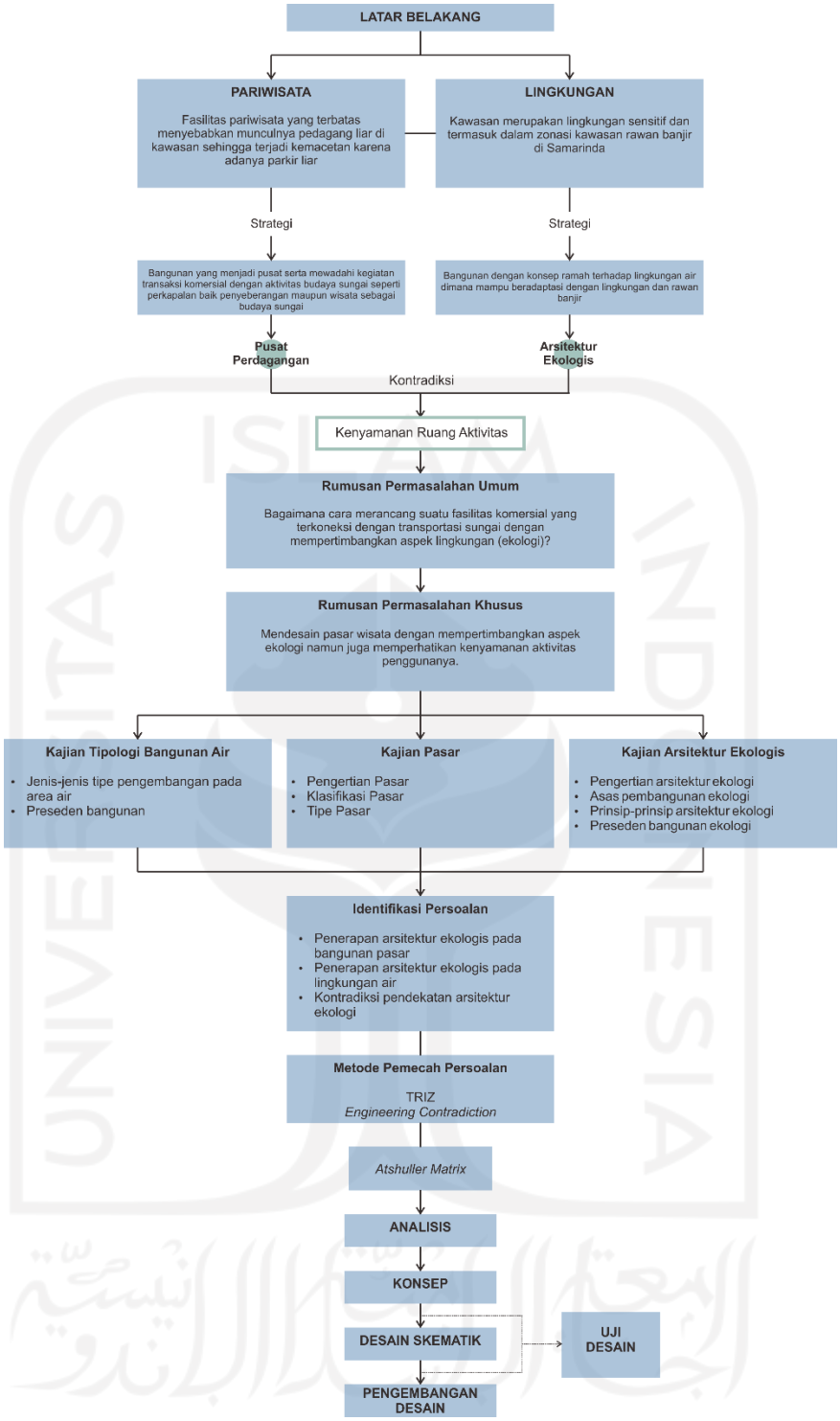
Sumber Penulis (2020)

(35) *Parameter Changes* (transformasi atau perubahan parameter)

(40) *Composite Materials* (komposit)

(27) *Cheap Short-living Objects* (murah sekali-pakai)

(39) *Inert Atmosphere* (lingkungan netral)



Gambar 7. Peta Pemecah Persoalan
Sumber : Penulis (2020)

BAB II
KAJIAN PERANCANGAN

2.1. Kajian Konteks Lokasi

2.1.1. Konteks Lokasi

Lokasi terletak di salah satu kawasan tepian Samarinda tepatnya jalan Yos Sudarso, kelurahan pelabuhan. Tepatnya lokasi terdapat di dalam area kawasan pelabuhan barang jenis pelabuhan pengumpul yang sudah tidak beroperasi kembali karena telah dipindahkan ke daerah Palaran, Samarinda Sebrang. Sekitarnya merupakan kawasan yang memiiliki konteks sebagai area perdagangan, wisata dan pelabuhan dengan adanya beberapa aktivitas seperti ruko-ruko, perdagangan tradisional, dermaga kapal, pelabuhan barang maupun pelabuhan penumpang.



Gambar 8. Lokasi Perancangan
Sumber : Penulis (2020)

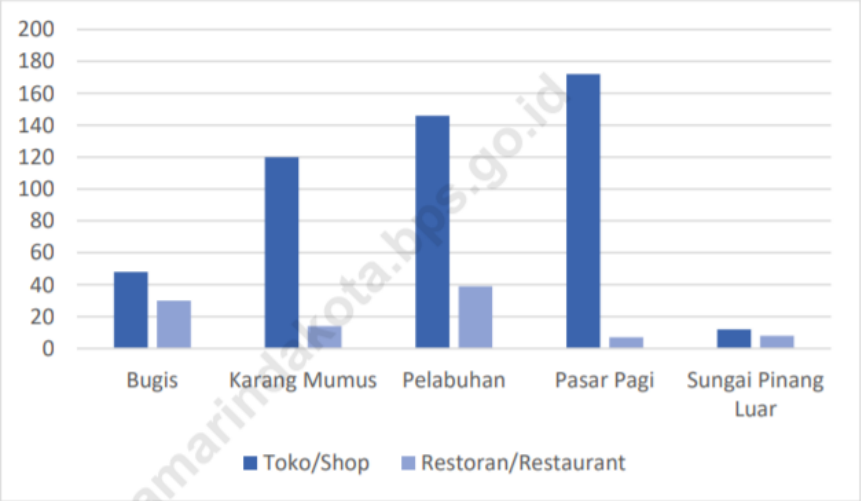
Kawasan ini merupakan kawasan yang sangat strategis karena selain terletak di area dengan konteks perdagangan dan bersebelahan dengan pelabuhan penumpang tetapi juga terletak di pusat kota serta berdekatan dengan anak sungai Mahakam yaitu sungai Dama. Area peti kemas yang sekarang di non aktifkan ini menurut General Manager Pelabuhan Indonesia (Pelindo) IV Samarinda, Suhadi Hamid Aly direncanakan akan diubah menjadi suatu kawasan pusat kuliner yang bersih, tertata dan aman sehingga akan menaikan citra dari area bekas pelabuhan ini menjadi sentra perniagaan terbesar.[2] Selain itu karena kasus kemacetan yang sering terjadi di area tepian Mahakam karena tidak adanya parkir komunal, maka Pemerintah Kota Samarinda dan Pelindo IV akan berkerja sama untuk membangun kawasan pariwisata yang dilengkapi dengan fasilitas parkiran.[3]

[2] Yuliawan A. (2019). Pelabuhan Samarinda Akan Ditata Menjadi Pusat Kuliner - Poskaltim.com. Retrieved June 25, 2020, from https://poskaltim.com/pelabuhan-samarinda-akan-ditata-menjadi-pusat-kuliner/

[3] Luhukay, F. (2019). Bangun Pusat Kuliner Terbesar di Kawasan Pelabuhan Samarinda, Pemkot Kerjasama dengan Pelindo IV - Tribun Kaltim. Retrieved June 25, 2020, from https://kaltim.tribunnews.com/2019/05/29/bangun-pusat-kuliner-terbesar-di-kawasan-pelabuhan-samarinda-pemkot-kerjasama-dengan-pelindo-iv

Beberapa alasan lain dalam pemilihan lokasi sebagai site untuk pengembangan rancangan adalah sebagai berikut :

1. Lokasi yang strategis, terletak di jalan utama dan berbatasan langsung dengan sungai Mahakam sehingga mudah diakses baik dengan transportasi darat maupun air.
2. Kawasan wisata, dikarenakan letaknya yang berada di tepi sungai Mahakam sehingga menjadi kawasan riverfront dengan berbagai aktivitas-aktivitas budaya sungai di dalamnya.
3. Konteks area perdagangan, dengan dikelilingi berbagai aktivitas perdagangan seperti bangunan ruko, pasar dan Citra Niaga.

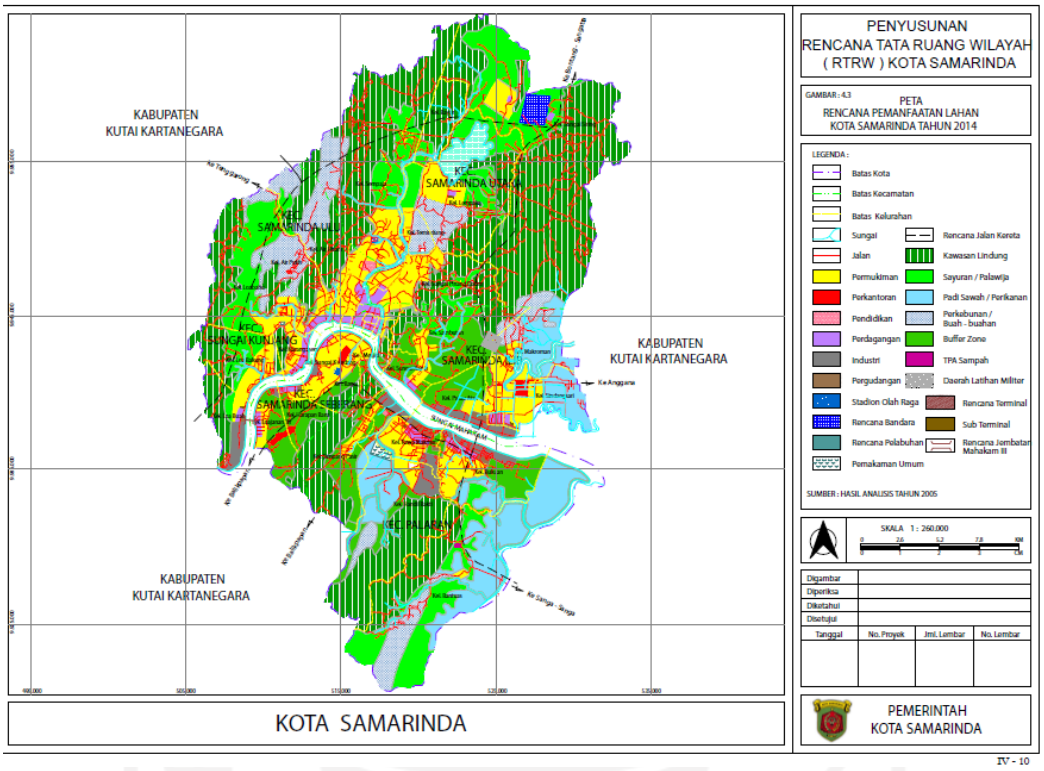


Gambar 9. Jumlah Pertokoan Berdasarkan Lokasi
Sumber : samarindakota.bps.go.id

4. Site potensial, lokasi yang merupakan bekas pelabuhan barang yang saat ini dipindah ke area Samarinda sebrang sangat berpotensi untuk dilakukan pengembangan.

2.2. Peta Kondisi Fisik

2.2.1. Peta Makro (Kota dan Kawasan)



Gambar 10. RTRW Kota Samarinda

Sumber : https://www.ofgsite.web.id/

Berdasarkan peraturan tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Samarinda maka lokasi perancangan merupakan kategori zona yang diperuntukkan sebagai area perdagangan.

Lokasi perancangan yang terletak di kecamatan Samarinda Kota ini memiliki batas-batas sebagai berikut :

Utara : Jalan Yos Sudarso

Selatan : Sungai Mahakam

Barat : Sungai Mahakam

Timur : Pelabuhan Penumpang

Building Codes Area Perdagangan



Gambar 11. Peraturan Bangunan Pada Zona Perdagangan
Sumber : RTRW Kota Samarinda 2014

Ketentuan lain dalam zonasi yang diperuntukkan sebagai perdagangan menurut Perda No. 2 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah dalam pasal 72 adalah :

1) Tidak diperbolehkan adanya kegiatan industri yang mengganggu kegiatan wisata.
2) Menyediakan sarana umum atau pendukung seperti area pejalan kaki, sarana ibadah, sarana parkir, sarana kuliner, sarana transportasi umum, ruang terbuka dan jaringan utilitas.
3) Menyediakan sarana dan prasarana yang aksesibilitas bagi manula dan difabel.
4) Menydiakan RTH bagi perdagangan dan jasa yang berbatasan langsung dengan kawasan lindung
5) Memperhatikan tata bangunan, tata lingkungan dan keselamatan bangunan.

Selain itu beberapa ketentuan mengenai zona kawasan diperuntukkan sebagai area pariwisata yang tercantum dalam pasal 76 adalah :

1) Memanfaatkan potensi alam dan budaya.
2) Menyediakan minimal sarana telekomunikasi, air bersih, drainase, pembuangan, toilet umum, parkir, lapangan terbuka, pusat perbelanjaan skala lokal, tempat ibadah dan lainnya.
3) Terintegrasi dengan transportasi lokal maupun regional.
4) Tidak diperbolehkan adanya kegiatan industri yang mengganggu kegiatan wisata.

2.3. Kajian Tema Perancangan

2.3.1. Arsitektur Ekologi

Istilah ekologi merupakan salah satu cabang dari ilmu biologi yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya. Ekologi sendiri terdiri dari kata ‘oikos’ dan ‘logos’ yang berasal dari bahasa Yunani. *Oikos* sendiri berarti rumah tangga atau cara bertempat tinggal, sedangkan *logos* adalah ilmu atau ilmiah. Sehingga ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan di sekitarnya.

Berdasarkan pengertian ekologi tersebut maka arsitektur ekologi dapat diartikan sebagai suatu konsep yang menghasilkan keselarasan antara lingkungan alam dan manusia sebagai penghuninya. Dalam hal ini ekologis digunakan agar arsitektur bisa seminimal mungkin untuk melakukan kerusakan pada lingkungan. Untuk mencapai kondisi tersebut, desain diolah dengan cara memperhatikan aspek iklim, rantai bahan, dan masa pakai material bangunan. Arsitektur berkelanjutan yang ekologis dapat dinilai melalui :

1. Menggunakan material yang dapat tumbuh lebih cepat dibandingkan penggunaannya.
2. Penggunaan energi yang terbarukan dengan optimal.
3. Limbah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan menjadi sumber bahan yang baru.

Asas-asas pembangunan berkelanjutan yang ekologis dapat dibagi dua, yaitu asas yang menciptakan keadaan yang ekologis berkelanjutan, dan asas yang menjawab tantangan oleh keadaan yang ekologis tidak berkelanjutan. Empat asas pembangunan yang ekologis disusun sebagai berikut :

Asas 1 : Menggunakan material bangunan yang berasal dari alam yang dapat tumbuh lebih sehingga dapat penggantinya dan tidak menjadi langka.

Asas 2 : Suatu sistem yang menggunakan energy terbaharukan semaksimal mungkin.

Asas 3 : Menggunakan sisa-sisa material untuk memproduksi material lain.

Asas 4 : Menyesuaikan terhadap keanekaragaman biologis.

Dalam merancang sebuah bangunan yang ekologis, berikut merupakan prinsip-prinsipnya yaitu :

a. Peka Terhadap Iklim

Dalam arsitektur iklim sangat berpengaruh dalam perancangan bangunan. Pengaruh iklim sangat memberi dampak pada bangunan secara berkelanjutan sehingga dalam arsitektur ekologi ini sangat penting merancang bangunan yang mampu beradaptasi pada lingkungan setempat. Salah satu contoh yang dapat diterapkan yaitu mengenai pergerakan udara, pergerakan matahari yang dapat mempengaruhi orientasi bangunan dan juga dalam hal penataan massa yang harus memperhatikan iklim.

b. Hemat Energi

Penghematan energi merupakan satah satu penerapan arsitektur ekologis. Energi yang digunakan manusia kebanyakan masih menggunakan energi yang tidak dapat diperbaharui. Selain itu penggunaan energi fosil dapat merusak lingkungan ekologis sehingga terjadi pemanasan global dan pencemaran udara yang selain berdampak pada lingkungan juga berdampak pada kesehatan manusia.

c. Material yang Ramah Lingkungan

Material ramah lingkungan merupakan material yang tidak memberikan dampak pencemaran bagi lingkungan sehingga ekologis menjadi seimbang. Material merupakan salah satu hal mendasar dalam perancangan bangunan karena itu sebagi seorang perancang maka harus memperhatikan jenis material yang dipakai sehingga dapat berdampak positif baik untuk manusia dana lam untuk kedepannya. Adapun kriteria material bahan bangunan ekologis adalah sebagai berikut :

a) Penggunaan bahan baku material, energi, dan air dengan minimal.
b) Menghasilkan limbah seminimal mungkin dengan penggunaan energi dalam transportasi dan produksinya.
c) Tidak menggunakan material yang seharusnya tidak digunakan. Material disini merupakan material yang jelas berbahaya untuk digunakan pada bangunan.
d) Menggunakan bahan bangunan yang dapat didaur ulang atau menggunakan material yang dapat di *re-use*.

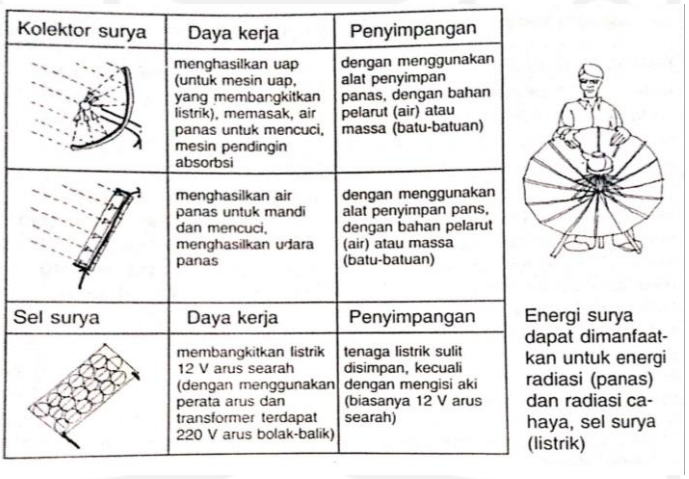
e) Menghindari material yang mebahayakan contohnya seperti logam berat, chlor dan lainnya.
f) Menggunakan mterial yang kuat dan awet.
g) Material harus dapat dengan mudah diganti ataupun mudah didapat penggantinya.

d. Energi Terbarukan

Energi terbarukan merupakan salah satu prinsip yang diterapkan dalam konsep ekologis. Hal ini mulai dikembangkan untuk mengurangi pengeksploitasian bahan bakar fosil secara besar-besaran yang dapat merusak lingkungan ekologis. Contoh 3 energi yang dapat dimanfaatkan adalah :

1) Energi Surya

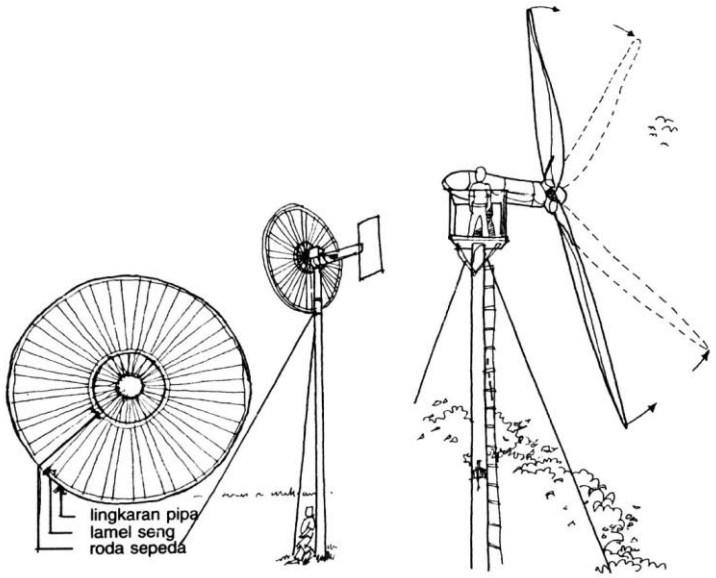
Energi surya merupakan energi yang berasal dari radiasi matahari. Contoh alatnya sebagai berikut :



Gambar 12. Alat dan Pemanfaatan Energi Surya
Sumber : Arsitektur Ekologi Seri-II (2006)

2) Energi Angin

Angin menghasilkan energy berupa gerakan yang dapat digunakan sebagai pembangkit listrik. Semakin cepat kecepatan angina maka energy yang dihasilkan juga semakin berlimpah. Contoh alat yang digunakan dalam energy angin yaitu :



Kincir angin sederhana yang dibuat dari bekas roda sepeda, lingkaran pipa, dan lamel seng untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan generator (dinamo) mobil bekas

Baling-baling dengan dua sayap (kincir angin cepat) untuk membangkitkan listrik. Sayap baling-baling melenting sesuai kekuatan angin. Garis tengah 10-40 m dan tenaga listrik 11-500 kW

Gambar 13. Kincir Sebagai Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin
Sumber : Arsitektur Ekologi Seri-II (2006)

3) Energi Air

Selain menjadi sumber konsumsi sehari-hari, air juga dapat dimanfaatkan di berbagai bidang salah satunya yaitu penghasil energi. Manfaat dari energi air berkaitan dengan massa, gerakan dan beda tinggi yang dimanfaatkan sesuai dalam tabel berikut :

Tabel 5. Daya Listrik yang Dapat Dihasilkan Aliran Air

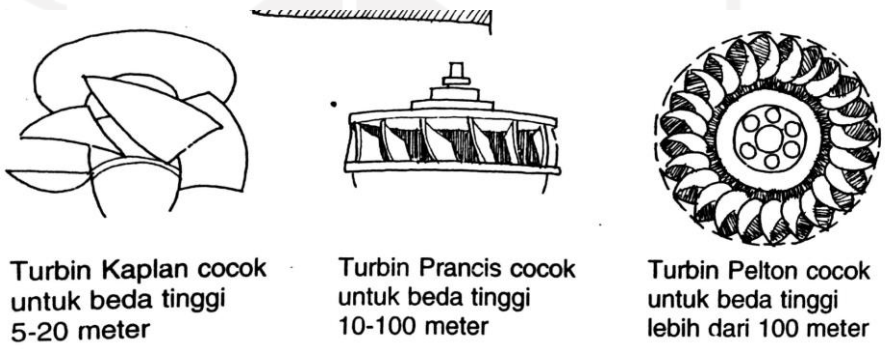
		Beda tinggi yang dapat dimanfaatkan					
		0.5 m	1.0 m	2.0 m	5.0 m	10.0 m	20.0 m
Massa dan gerak air (liter/detik)	10	0.05 kW	0.10 kW	0.20 kW	0.49 kW	0.98 kW	1.96 kW
	25	0.12 kW	0.25 kW	0.49 kW	1.23 kW	2.45 kW	4.90 kW
	50	0.25 kW	0.49 kW	0.98 kW	2.45 kW	4.90 kW	9.80 kW
	100	0.49 kW	0.98 kW	1.96 kW	4.90 kW	9.80 kW	19.6 kW
	200	0.98 kW	1.96 kW	3.98 kW	9.80 kW	19.6 kW	39.2 kW
	1000	4.90 kW	9.80 kW	19.6 kW	49.0 kW	98.0 kW	196 kW

Sumber : Arsitektur Ekologi Seri-II (2006)

Kesimpulan dari tabel tersebut adalah sekecil apapun aliran air yang dapat dimanfaatkan dapat menghasilkan suatu energi atau daya yang dapat membangkitkan listrik.[4]

Pembangkit listrik tenaga air di bagi menjadi 3 kategori yaitu pembangkit listrik mikro (<500kWh), pembangkit listrik mini (500-2’000kWh) dan pembangkit listrik kecil (2’000-10’000kWh). Sedangkan komponen-komponen dalam pembangkit listrik dengan energy air yaitu : turbin, waduk, pipa penyalur, generator dan instalasi distribusi listrik.

Jenis mesin pembangkit listrik yang dapat digunakan yaitu kincir dan turbin. Namun turbin umumnya lebih efektif untuk membangkitkan listrik dan menggerakkan generator. Berikut Merupakan bentuk-bentuk turbin air yang dapat diterapkan.



Gambar 14. Jenis Turbin

Sumber : Arsitektur Ekologi Seri-II (2006)

[4] Heinz Frick, T. H. M. (2006). *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius.

2.4. Kajian Tipologi Perancangan

2.4.1. Bangunan Sentra Dagang

Menurut KBBI Sentra memiliki pengertian sebagai suatu titik atau tempat pusat (kota industri, pertanian dan lainnya). Dalam hal ini objek yang menjadi sasaran adalah para pedagang liar. Sehingga bangunan sentra dagang dapat diartikan sebagai sebuah tempat berupa kumpulan kios-kios retail yang dapat mewadahi kegiatan transaksi ekonomi (jual-beli) yang ditujukan kepada pedagang-pedagang kaki lima (PKL) yang berjualan secara liar di area tepian Mahakam Samarinda.

Sedangkan retail merupakan suatu area tempat kegiatan jual-beli barang dengan jumlah penjual/pedagang lebih dari satu, baik yang disebut sebagai pusat perbelanjaan, pasar tradisional, pertokoan, mall, plaza, pusat perdagangan maupun sebutan lainnya.[5]

Istilah pedagang liar atau yang sering dikenal sebagai PKL menurut McGee dan Yeung (dalam Rosita, 2006) bahwa PKL atau pedagang liar memiliki pengertian yang sama dengan '*hawkers*' yaitu orang-orang yang melakukan penjajakan atau berjualan baik berupa barang maupun jasa di tempat milik umum seperti tepi jalan dan trotoar.

PKL mempunyai pengertian yang sama dengan "hawkers", yang didefinisikan sebagai orang-orang yang menjajakan barang dan jasa untuk dijual di tempat yang merupakan ruang untuk kepentingan umum, terutama di pinggir jalan dan trotoar.

Aktivitas Perdagangan

Menurut Mc. Gee dan Yeung aktivitas yang terdapat disekitar kawasan sangat mempengaruhi jenis dagangan dari pedagang. Adapun dagangan pedangang dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok[6], yaitu :

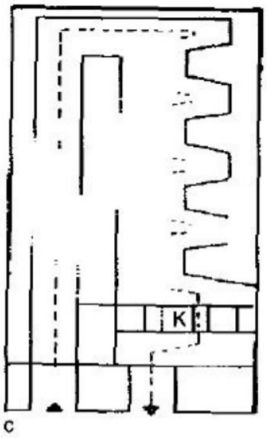
1) Perdagangan makanan tidak dan belum proses, yaitu makanan yang masih mentah atau tidak perlu di proses seperti daging, buah dan sayuran.
2) Perdagangan makanan siap saji, yaitu makanan yang sudah diolah seperti lauk pauk, minuman dan lainnya.

[5] Pasal 1 *PERATURAN MENTERI PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA* Nomor : 53/M-DAG/PER/12/2008

[6] Fanada S. A, Sabrina C. A, Almaida M., T. N. (2018). Penentuan Pemilihan Lokasi Sentra Perdagangan Kaki Lima (PKL) dengan Metode Rank Size Rule dan Metode Breaking Point. Studi Kasus Kecamatan Simokerto, 1–39.

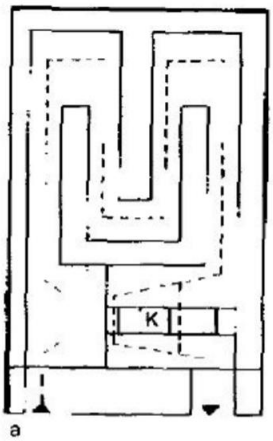
3) Perdagangan benda bukan jenis makanan, yaitu jenis barang yang bukan dikategorikan untuk dimakan seperti tekstil, benda dan lainnya.
4) Perdagangan jasa, yaitu penjualan jasa atau keahlian di suatu bidang seperti tukang cukur, sopir dan lainnya.

Jenis-jenis sirkulasi pengunjung dalam ruang dagang



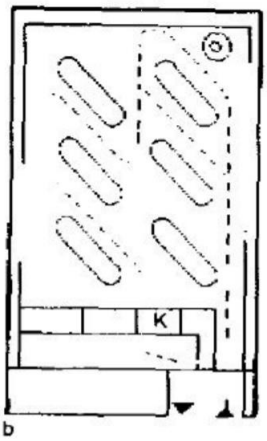
Tipologi Sirkulasi 1

Sirkulasi pengguna diatur dengan jalan yang berputar-putar untuk mengarahkan pengunjung melewati semua bagian lapak dengan dinding pembatas. Sirkulasi ini sangat baik untuk mengontrol lalu lintas pengunjung namun pengunjung jaadi tidak bebas mengeksplor ruang.



Tipologi Sirkulasi 2

Sirkulasi diatur dengan terbuka dimana pengunjung dapat bebas berjalan tanpa ada dinding yang membatasi. Sirkulasi ini membebaskan pengunjung dalam menyelusuri ruang namun tidak memiliki lalu lintas yang terkontrol.



Tipologi Sirkulasi 3

Sirkulasi merupakan campuran dari tipologi sirkulasi 1 dan 2 dimana diatur mengarahkan namun juga membebaskan pengunjung untuk mengeksplor ruang.

Gambar 15. Sirkulasi Pengguna pada Bangunan Komersial
Sumber : Architect Data 2nd Edition

2.4.2. Bangunan Air

Tipologi dalam pengembangaan dan penataan wilayah air (sungai) yang dapat diterapkan:

a. Reklamasi

Berdasarkan Modul Pedoman Perencanaan Tata Ruang Kawasan Reklamasi (2007) adalah suatu pekerjaan/usaha memanfaatkan kawasan atau lahan yang relatif tidak berguna atau masih kosong dan berair menjadi lahan berguna dengan cara dikeringkan. Misalnya di kawasan 5 pantai, daerah rawa-rawa, di lepas pantai/di laut, di tengah sungai yang lebar, ataupun di danau.

Jurnal : The Impacts of Land Reclamation on the Accumulation of Key Elements in Wetland Ecosystems in the Sanjiang Plain, Northeast China

Kelebihan : Peningkatan populasi menyebabkan pengembangan industri dan pembuatan lahan baru secara reklamasi di area ekosistem air sehingga dapat memenuhi persediaan lahan tinggal.

Kekurangan : Upaya reklamasi lahan yang dilakukan mempengaruhi ekosistem yang ada pada air. Selain itu reklamasi juga dapat menyebabkan meningkatnya unsur karbon dan unsur-unsur lainnya yang beracun bagi ekosistem.

b. Tepi Air (Riverbank)

Kawasan tepi sungai adalah kawasan yang terlietak dipinggiran dari sungai, dimana kawasan ini menyediakan akses dan ruang publik untuk menikmati suasana sungai bagi publik. Bangunan yang berada di tepi air ini biasa memiliki konstruksi panggung yang banyak diterapkan di area sungai-sungai Kalimantan. Bangunan dengan tipe ini sangat cocok diterapkan di area rawan banjir maupun tepi sungai.

Jurnal : Indigenous Rural Housing And Its Indoor Thermal Performances Beside The Padma Riverbank Areas dan Kenyamanan Termal Pada Rumah Tepi Sungai "Studi Kasus Rumah Tepi Sungai Kahayan di Kota Palangka Raya"

Kelebihan : Sangat terjangkau dan optimal dalam ketersediaan dan bangunan tepi sungai sangat berkelanjutan terhadap lingkungannya yang air.

Kekurangan : Bangunan yang ada pada tepi sungai sangat rentan terhadap bahaya alam berulang dan memiliki suhu dalam ruangan tidak nyaman. Hal ini disebabkan bangunan di tepi sungai inilah yang memiliki tingkat kelembaban yang sangat tinggi. Pada siang hari kuatnya radiasi dari matahari mengakibatkan penguapan dari sungai.

Kebanyakan rumah ditepi sungai mengunakan bahan material kayu, dimana bahan tersebut menjadi penghatar kelembaban dengan cepat, karena kayu memiliki pori-pori yang bisa menyerap kadar air sehingga kondisi dalam rumah menjadi lembab, ditambah radiasi panas dari matahari yang mengenai langsung ke selubung atap yang memberikan rasa panas yang tinggi ke dalam ruang.

c. Apung (Floating)

Apung merupakan salah satu konsep yang digunakan untuk area sungai. Dimana konsep tidak bergantung pada adanya lahan melainkan bertumpu pada sistem penampung di atas permukaan air. Keberlanjutan dari Arsitektur Terapung (Floating Architecture) dapat diketahui sebagai pendekatan energi dan ekologis pada bangunan dengan sistem terapung tanpa alat navigasi.

Jurnal : Floating Building Opportunities for Future Sustainable Development and Energy Efficiency Gains.

Kelebihan : Apung merupakan solusi tepat untuk menghadapi dan beradaptasi dari efek krisis iklim yang drastis. Selain itu apung dapat memungkinkan banyak mengefisiensi energy terbarukan, misal energi angin lepas pantai, energi gelombang dan sel fotovoltaik di laut dapat digunakan untuk menyediakan sumber energi baru terbarukan untuk masa depan dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya lainnya.

Kekurangan : Menciptakan lingkungan terapung tidak hanya memberikan sejumlah manfaat penting, tetapi juga memengaruhi orang gaya hidup membangun rumah apung memiliki kelemahan termasuk masalah dengan transportasi berbasis aksesibilitas dan ancaman terhadap lingkungan laut.

2.4.3. Preseden Tipologi Bangunan

1) Bangunan Air

Floating Houses in Ijburg



Gambar 16. Floating House in Ijburg
Sumber Floating House in Ijburg - Archdaily

Building : Floating House
Architects : Architectenbureau Marlies Rohmer
Area : 10651 m2
Year : 2011

Netherland memiliki budaya untuk tinggal didekat air dimana dua pertiga penduduknya tinggal di lingkungan air. Mereka membangun di area baik dekat tanggul, di pantai, namun modern ini rumah apung menjadi solusi modern untuk tempat tinggal. Rumah-rumah kapal sering terlihat di Belanda namun pada distrik Ijburg bangunan merupakan jenis rumah hibrid terapung yang berada di sebuah lingkungan lahan air yang membentuk suatu kumpulan populasi yang saling terintagrasi.

Bangunan ini didukung dengan plat beton yang terendam hingga setengah lantai sebagai struktur apung dengan konstruksi baja ringan. Lalu untuk memastikan antar rumah tetap ditempat dan tidak menjauh maka bangunan-bangunan berdiri diatas danau dengan ditambat menggunakan tiang baja.



Gambar 17. Foating House in Ijburg Plan
Sumber Floating House in Ijburg - Archdaily

Kesimpulan :

Penggunaan struktur tiang baja yang dilakukan pada bangunan apung untuk memastikan bangunan tetap berada ditempat.

2) Bangunan Ekologi + Air

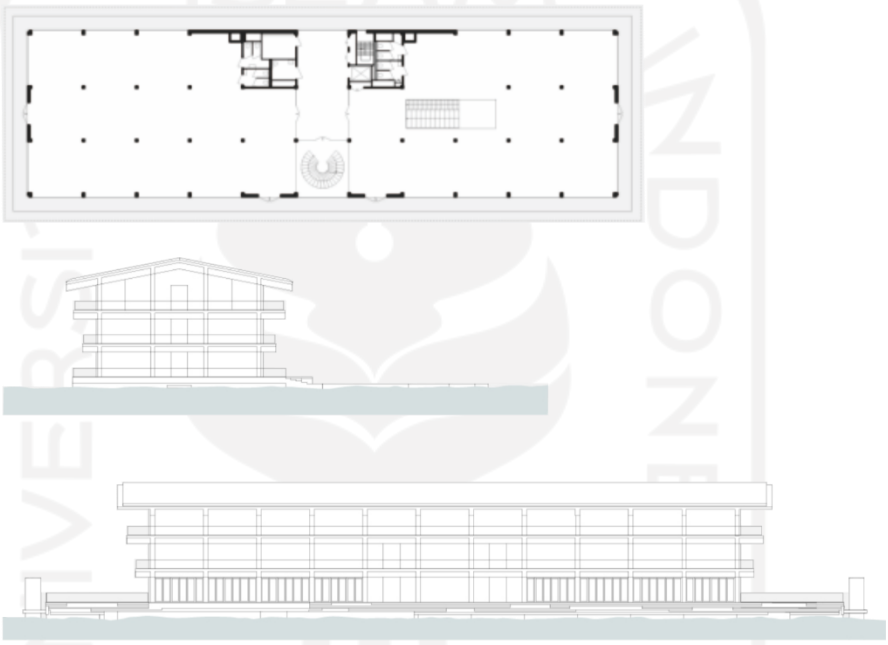
Floating Office Rotterdam



Gambar 18. Floating Office in Rotterdan
Sumber : Powerhouse Company Designs Floating Timber Office for Rotterdam – Archdaily

Name	: Floating Office Rotterdam (FOR)
Location	: Rotterdam, The Netherlands
Client	: Global Center on Adaptation (GCA)
Design	: Powerhouse Company
Project Manager	: DVP (On Behalf Of Developer RED Company)
Construction Design	: Bartels & Vedder in Combination With Solid Timber
Construction	: Valleibouw and Osnabrugge
Advisor	: Of Installations, Fire Safety and Building Physics: DWA
Status	: Construction Set to Begin in Spring 2020

Bangunan ini merupakan suatu bangunan yeng menyediakan berbagai macam teknologi keberlanjutan seperti pertukaran panas bangunan yang dilakukan melalui air sehingga dapat mendinginkan bangunan, atap kantor yang menggunakan roof garden sebagai pendingin bangunan, memaksimalkan pencahayaan alami ruang, penggunaan material kayu untuk pengurangan emisi karbon, hingga penyediaan energi bangunan yang berasal dari solar panel pada atap.



Gambar 19. Floating Office in Rotterdam Plan
Sumber : Powerhouse Company Designs Floating Timber Office for Rotterdam – Archdaily

Kesimpulan :

Mendesain bangunan umum yang dapat memanfaatkan energi-energi alam di sekitarnya untuk penghematan dan keberlanjutan bangunan baik itu air, matahari, angina dan sebagainya. Selain itu penggunaan material yang tepat bagi lingkungan juga sangat berdampak untuk ekologis.

3) Bangunan Pusat Perdagangan

Floating Market Amphawa

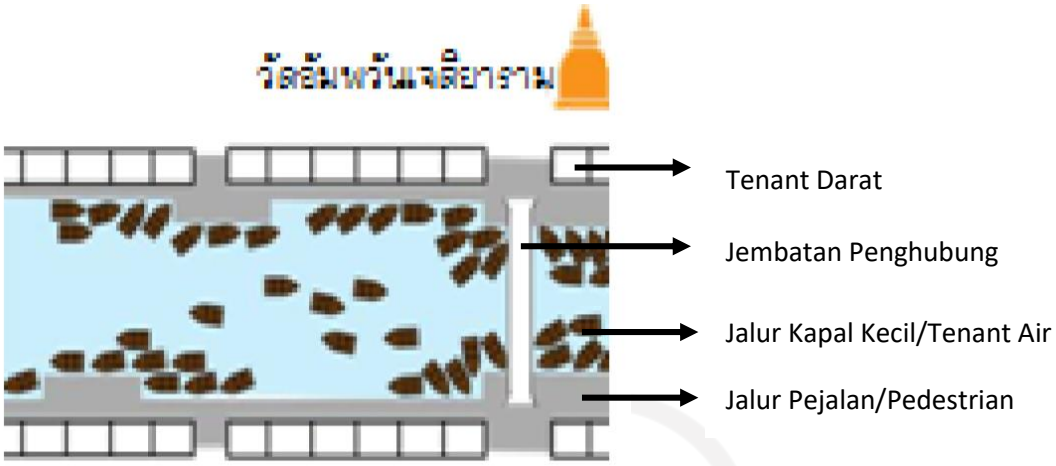


Gambar 20. Floating Market Amphawa
Sumber : Google Images

Berasal dari masa dan tempat-tempat di mana transportasi air memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari, sebagian besar pasar terapung yang beroperasi saat ini terutama berfungsi sebagai tempat wisata. Hal ini menjadikan pusat kegiatan manusia baik rekreasi, jual beli dilakukan dengan sungai sebagai aspek utamanya.

Pasar terapung Amphawa digunakan sebagai pusat komunikasi provinsi Samut Songkhram. Sebuah komunitas masyarakat yang hidup di tepi sungai. Rumah-rumah terletak di sepanjang sungai untuk memudahkan transportasi dengan perahu. Orang-orang berdagang di atas kapal dan mencari nafkah.

Di Amphawa, ruko tradisional berjajar di saluran air. Pengunjung dapat berjalan-jalan di sepanjang tepi sungai atau mengikuti tur perahu yang banyak terlihat di sungai.



Gambar 21. Zonasi Fungsi Ruang Pasar Amphawa
Sumber : Chaweewan Denpaiboon "Utilization of Historical City for Sustainable Tourism : A Case Study of Floating Market in Thailand"

Kesimpulan :

Penggabungan fungsi pasar dan rekreasi kapal yang menggunakan sungai sebagai aspek utama budaya. Penggunaan sirkulasi yang cukup untuk bagi pengunjung dan tidak terkesan monoton dengan permainan gang-gang yang mengarahkan namun memberi kebebasan pengunjung bereksplorasi.

BAB III
ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN

3.1. Analisis Rancangan

3.1.1. Analisis Identifikasi Kawasan

Analisa identifikasi kawasan dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik dari site setempat sebagai rujukan dalam membuat konsep.



Gambar 22. Bangunan Sekitar Site Rancangan
Sumber Penulis (2020) dan Google Images

Disekitar site terdapat beberapa bangunan penting seperti kawasan Citra Niaga yang merupakan landmark Samarinda, Pelabuhan penumpang, Pasar Pagi dan Masjid Raya Darussalam. Selain itu site terletak di area tepian Mahakam dan berbatasan langsung dengan sungai sehingga dapan dicapai melalui jalur darat maupun air.

3.1.2. Analisis Tapak

Analisa ini dilakukan untuk mengkaji kondisi lingkungan perancangan dengan maksud untuk mengidentifikasi faktor penting yang ada di lapangan atau eksisting dalam proses merancang bangunan yang kemudian dievaluasi menjadi sebuah respon untuk membuat konsep rancangan pada site yang telah dipilih.



Gambar 23. Lokasi Perancangan
Sumber: Google Earth

Lokasi : Kawasan Pelabuhan Peti Kemas, Jl. Yos Sudarso Samarinda Kota.

Area Existing : Bekas Pelabuhan Peti Kemas Samarinda.

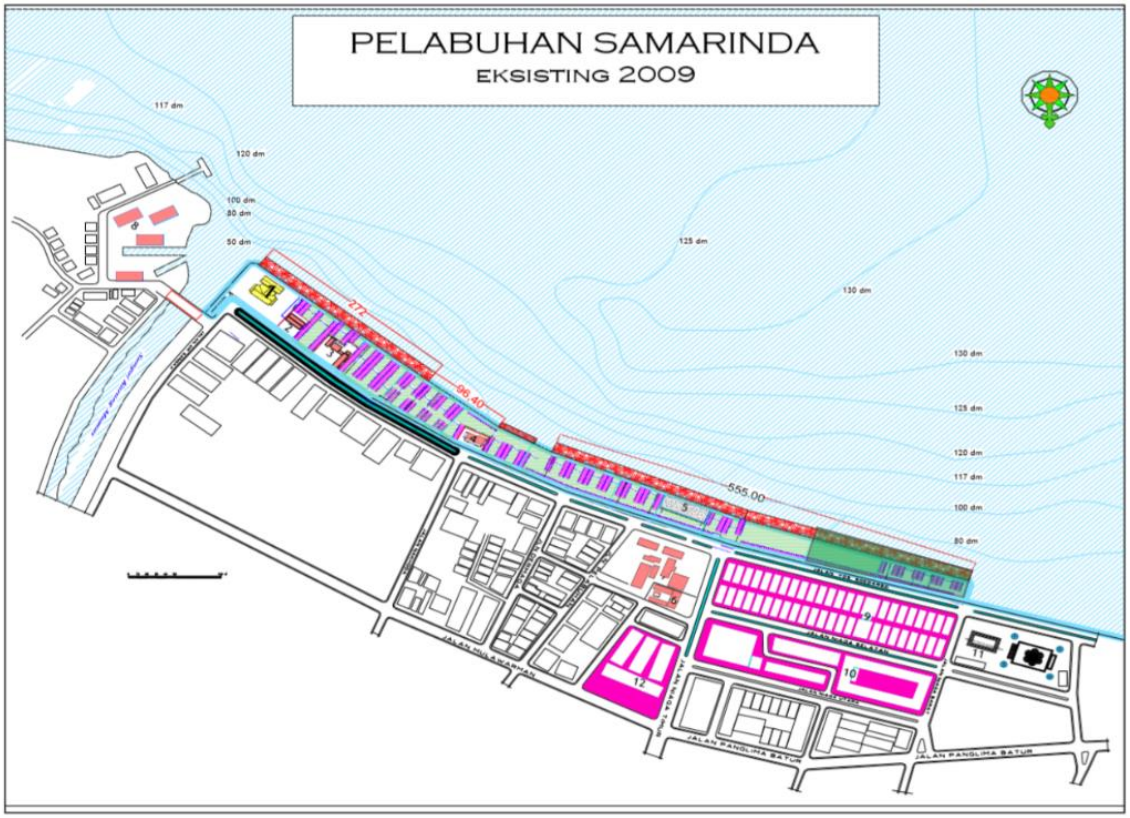
Luas lahan : Area Darat = 10.000 m2.

Pada lokasi perancangan beberapa analisa telah dilakukan dalam mengevaluasi baik dari segi positif site maupun negatifnya yang dirangkum pada tabel analisis SWOT berikut.

Tabel 6. Analisis SWOT

	Positive	Negative
Internal	**STRENGTHS** Lokasi berada di kawasan strategis karena dapat dijangkau dengan transportasi baik dari darat maupun air.	**WEAKNESS** Karena lokasi yang strategis menyebabkan kemacetan lalu lintas.
External	**OPORTUNITIES** Pelabuhan yang telah di pindahkan sehingga lahan dapat di alih fungsikan menjadi lahan aktif kembali.	**THREATS** Munculnya kekumuhan kawasan karena hadirnya pedagang liar.

Sumber : Penulis (2020)



Gambar 24. Master Plan Pelabuhan Samarinda
Sumber : PT PELABUHAN INDONESIA IV (PERSERO)

Pada site diarea darat tidak terdapat bangunan bangunan eksisting sehingga tidak memerlukan pembongkaran. Selain itu area tepian dermaga memiliki kedalaman sungai hingga mencapai ±8 meter. Pada site tidak memiliki vegetasi eksisting karena memang bekas peti kemas. Selain itu untuk infrastruktur seperti air dan listrik sangat baik karena berada diperkotaan dan berdekatan dengan sumber air.

3.1.3. Analisis View dan Orientasi Bngunan



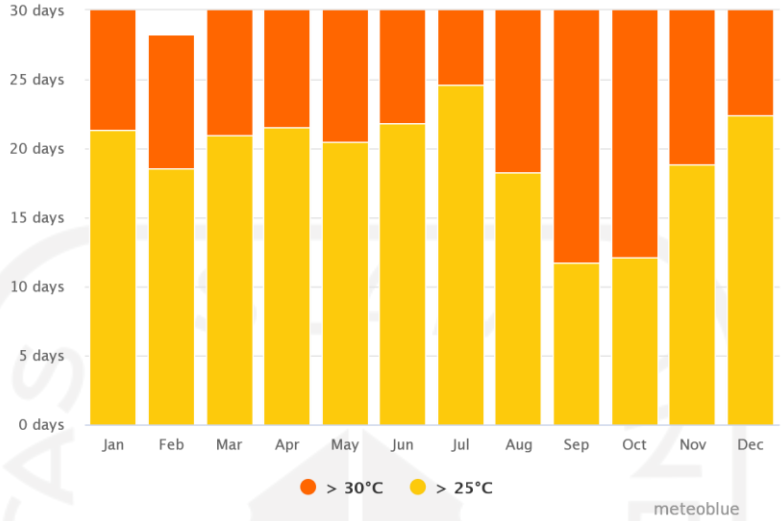
Gambar 25. Google Street View
Sumber : Google Street View dan Dokumentasi Penulis (2020)

Lokasi site terpilih yang berada pada perbatasan antara daratan dan sungai merupakan area yang ramai aktivitas dan tentunya memiliki banyak sekali potensi dalam segi view dan hampir semua bersifat positif. Aktivitas-aktivitas sungai sangat nampak dengan adanya kapal-kapal kecil dan kapal besar (tongkang) melintasi sungai Mahakam. Selain itu karena berada di area dengan konteks perdagangan yang kuat sehingga banyak sekali aktivitas-aktivitas ekonomi di sekitar area.

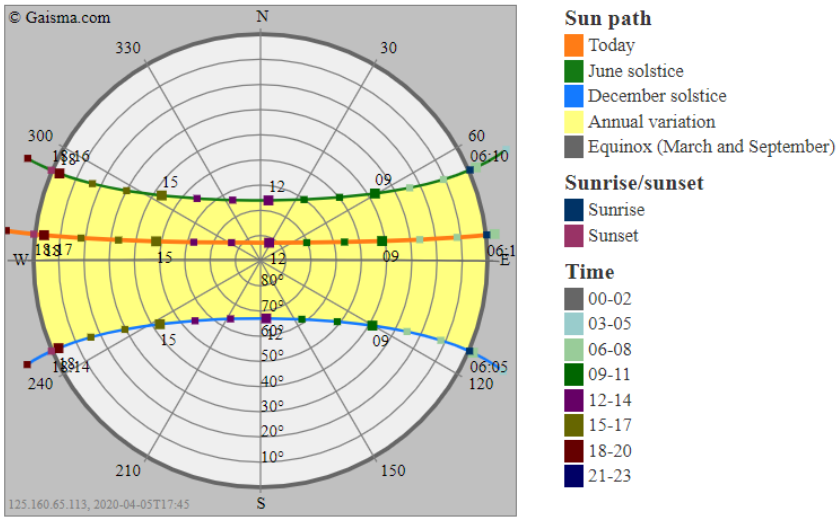
3.1.4. Analisis Matahari dan Angin

a. Analisis Orientasi dan Matahari dan Angin

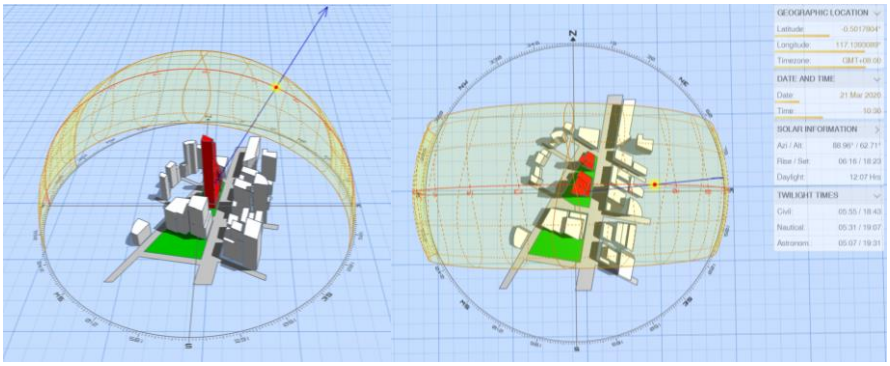
1) Analisis Matahari



Gambar 26. Diagram Temperatur Site
Sumber : meteoblue point+



Gambar 27. Sun Path Kota Samarinda
Sumber : gaisma.com

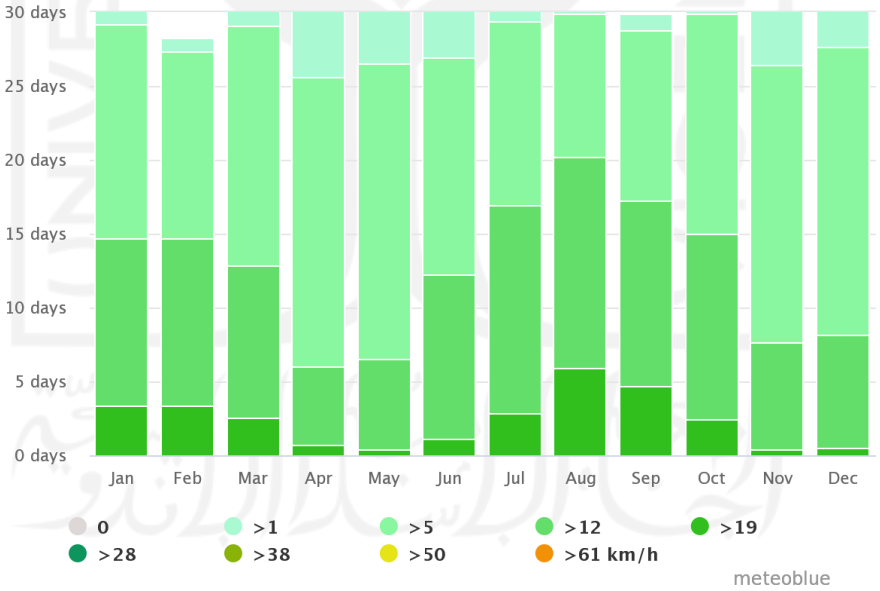


Gambar 28. 3D Sun-Path
Sumber : Andrewmarsh

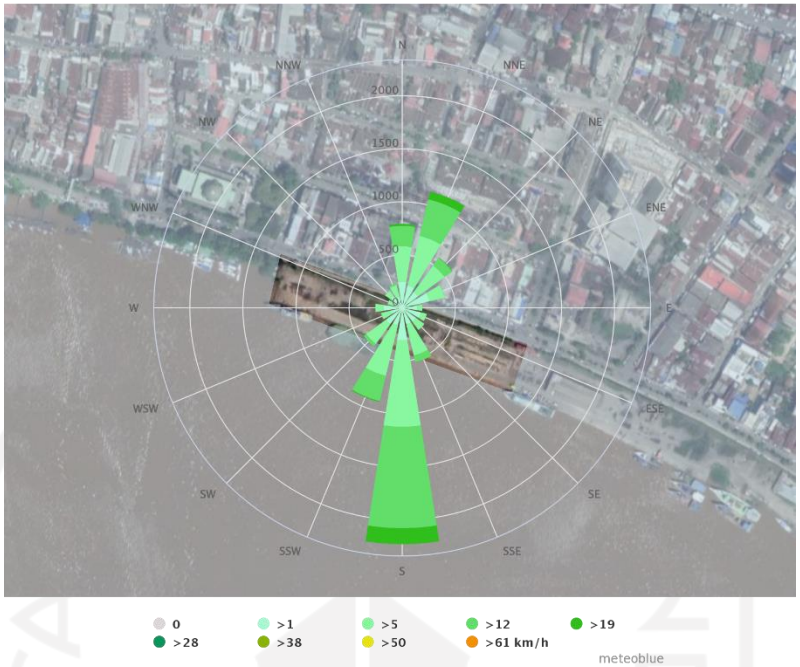
Analisis menggunakan chart meteoblue point+ dan software online 2D Sun-Path dan 3D Sun-Path dari andrewmarsh. Temperatur selama 20-28 hari setiap bulannya adalah >25 ºC dan <30 ºC.

Untuk orientasi matahari pada bagian sisi barat dan timur mendapat paparan matahari langsung maka dimensi pada sisi tersebut diperkecil.

2) Analisis Angin



Gambar 29. Diagram Kecepatan Angin Site
Sumber : meteoblue point+



Gambar 30. Wind Rose Site
Sumber : meteoblue point+

Berdasarkan analisis menggunakan meteoblue point+, selama tahun 2019, angin bergerak dengan kecepatan 0-20 km/jam dengan arah angin terbesar dari sisi selatan, utara timur laut dan selatan barat daya. Rata-rata 15 hari pada setiap bulannya, angin bergerak dengan kecepatan >12 km/jam.

Maka pada desain bagian sisi selatan dan utara timur laut akan dimaksimalkan pemberian bukaan untuk memasukkan sirkulasi angin alami ke dalam bangunan. Area yang mewadahi kegiatan outdoor ditempatkan pada sisi selatan.

3.1.5. Analisis Kebutuhan Ruang

Dalam perancangan pusat dagang maka ruang aktivitas terbagi menjadi 5 jenis berdasarkan fungsi ruangnya, yaitu :

a. Ruang Aktivitas Perdagangan

Tabel 7. Ruang-Ruang Aktivitas Perdagangan

No.	Nama Ruangan	Fungsi	Kebutuhan Fasilitas
1.	Tenant makanan non-proses	Lapak dagang yang digunakan untuk jual beli makanan yang belum atau non-proses seperti buah, sayur dan lainnya.	*Booth*, meja, kursi dan lainnya.
2.	Tenant makanan kuliner	Lapak dagang yang digunakan untuk jual beli makanan seperti stan makanan dan minuman, makanan oleh-oleh, food court, café dan lainnya.	*Booth*, meja, kursi dan lainnya.
3.	Tenant barang	Menjual berbagai jenis barang dan pernak-pernik sourvenir khas Samarinda.	*Booth*, meja, kursi dan lainnya.
4.	Tenant jasa	Menyediakan jasa transportasi penyebrangan dan rekreasi kapal sungai.	*Booth*, dermaga, Bangunan terminal kapal dan lainnya.

Sumber Penulis (2020)

b. Ruang Aktivitas Pengelola

Tabel 8. Ruang-Ruang Aktivitas Pengelola

No.	Nama Ruangan	Fungsi	Kebutuhan Fasilitas
1.	Kantor Administrasi	Ruangan untuk kegiatan pengelolaan operasional.	Meja, kursi, lemari berkas/arsip.
2.	Ruang Keamanan	Ruang untuk memonitoring seluruh keadaan bangunan.	Meja, kursi, computer.
3.	Gudang Penyimpanan Alat	Tempat penyimpanan alat.	Lemari penyimpanan.
4.	Toilet	KM/WC.	Kloset, watafel, urinoir, jarnitor.

Sumber Penulis (2020)

c. Ruang Aktivitas Penunjang

Tabel 9. Ruang-Ruang Aktivitas Penunjang

No.	Nama Ruangan	Fungsi	Kebutuhan Fasilitas
1.	Parkir	Area parkir kendaraan baik motor dan mobil pengunjung.	Pos Parkir
2.	Mushola	Ruang untuk peribadatan pengunjung.	Keran wudhu, meja, lemari.
3.	Pos Jaga	Pos keamanan bagi *security*.	Meja, kursi.
4.	Lavatory	KM/WC.	Kloset, watafel, urinoir, jarnitor.
5.	TPS	Tempat pembuangan sampah.	Bak sampah.

Sumber Penulis (2020)

d. Ruang Aktivitas Distribusi Barang

Tabel 10. Ruang-Ruang Aktivitas Distribusi Barang

No.	Nama Ruangan	Fungsi	Kebutuhan Fasilitas
1.	Gudang Penyimpanan	Gudang penimpanan barang.	Lemari penyiimpanan.
2.	Area *Loading* Barang	Area tempat terjadinya bongkar muat barang.	-

Sumber Penulis (2020)

e. Ruang Aktivitas Teknis

Tabel 11. Ruang-Ruang Aktivitas Teknis

No.	Nama Ruangan	Fungsi	Kebutuhan Fasilitas
1.	Ruang Genset	Ruang khusus untuk genset.	Genset, tangki minyak, MDP.
2.	Ruang Pompa	Ruang khusus untuk pompa air.	Pompa air.
3.	IPAL	Instalasi pengelolaan air limbah.	Tangki IPAL.

Sumber Penulis (2020)

3.1.6. Analisis Zonasi

Analisa zonasi adalah suatu proses rancangan yang dilakukan untuk menghasilkan tata kelola ruang yang lebih optimal dengan menyesuaikan dengan kondisi tapak setempat. Sehingga nantinya analisa ini dapat menjadi acuan untuk diterapkan pada hirearki ruang-ruang di dalam bangunan perancangan.

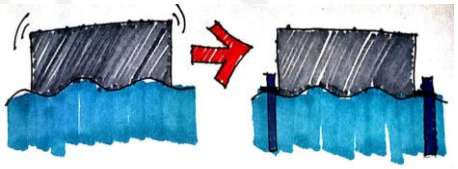


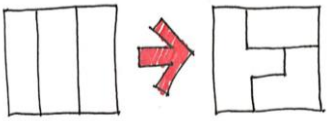
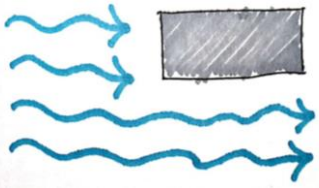
Gambar 31. Zonasi Fungsi pada Bangunan
Sumber Penulis (2020)

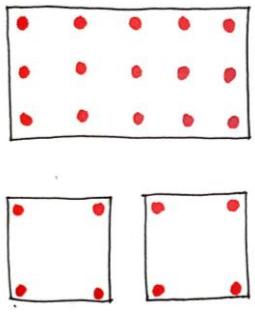
Agar terdapat tingakatan ruangnya, maka semakin dekat dengan pintu masuk menjadi zona publik yang dapat di akses siapapun sedangkan semakin menjauhi maka zona ruang akan menjadi privat.

3.1.7. Analisis dengan Metode Pemecahan TRIZ

Tabel 12. Analisis Prinsip Inventif

Parameter	Contoh/Preseden	Penerapan Desain
35.Transformasi (*parameter change*) Ubah komposisi fisik objek untuk menaikkan kegunaan.	 ***Gambar 32. Floating House in IIjburg, Amsterdam*** *Sumber : Archdaily* Penggunaan kuncian baja sudutnya dilakukan untuk menstabilkan bangunan agar tetap di tempat.	• Mengubah konstruksi apung menjadi lebih kukuh diatas air dengan pemberian struktur yang stabil terhadap goyangan dari aliran air.  ***Gambar 33. Parameter Change pada Sistem Struktur Apung*** *Sumber : Penulis (2020)* Mengubah sistem apung menjadi semi apung dengan kuncian.
40.Material Komposit (*composite material*) Pemanfaatan material komposit atau campuran pada objek.	 ***Gambar 34. Konstruksi Baja Komposit*** *Sumber : Google Images* Menggabungkan material dengan dua sifat yang berbeda.	• Menggunakan material bangunan yang kaku namun tetap ringan dengan baja komposit.
28.Murah Sekali-pakai (*cheap*		• Penggunaan poster/banner iklan sebagai penyekat ruang yang non-permanen pada area perdagangan

***short-living objects*)** Penggunaan material non-permanen dalam pembentuk ruang dalam.	 **Gambar 35. Sekat Baner Non-permanen** *Sumber : artprintindonesia.com* Sekat baner yang biasa digunakan pada stand-stand non-permanen merupakan material yang mudah dan simple untuk diganti karena murah.	dilakukan selain karena murah dan mudah didapat juga untuk memudahkan apabila dibutuhkan ekspansi ruang sewaktu-waktu sehingga ruang menjadi fleksibel digunakan dan material yang ringan tidak memberi beban banyak pada struktur apung.  **Gambar 36. Cheap Short-Living Object pada Sekat Interior** *Sumber : Penulis (2020)* Sekat ruang yang non-permanen menyebabkan mudah untuk diubah sewaktu-waktu.
39.Lingkungan Netral (inert atmosphere) Menghadirkan atmosfer yang dapat memberikan rasa aman dan mencegah dari aktivitas yang negatif.	 ***Gambar 37. Adaptasi Bentuk Kapal*** *Sumber : Dokumentasi Penulis (2020)* Perahu dan kapal memiliki sisi ujung yang lebih pendek dibanding sisi sampingnya. Hal ini dilakukan untuk memecah aliran/arus dari air dan juga mengurangi gesekan air terhadap badan perahu.	• Pemilihan bentuk bangunan yang menyesuaikan dengan arah aliran air.  ***Gambar 38. Inert Atmosphere Arus Air pada Masa Bangunan*** *Sumber : Penulis (2020)* Mengikuti bentuk dari kapal air sisi yang sejalur dengan arah aliran air diperpendek dimensinya.

		• Melakukan pembagian massa menjadi komposisi (segmentasi) untuk memecah dan mengurangi tekanan dari gaya angin ke bangunan untuk kestabilan apung.  **Gambar 39. Segmentasi Masa Jalur Angin** *Sumber : Penulis (2020)* Pemabagian masa menjadi beberapa bagian sebagai jalur persebaran tekanan angina pada bangunan.

Sumber : Penulis (2020)

3.2. Konsep Figuratif Rancangan

3.2.1. Fungsi Bangunan

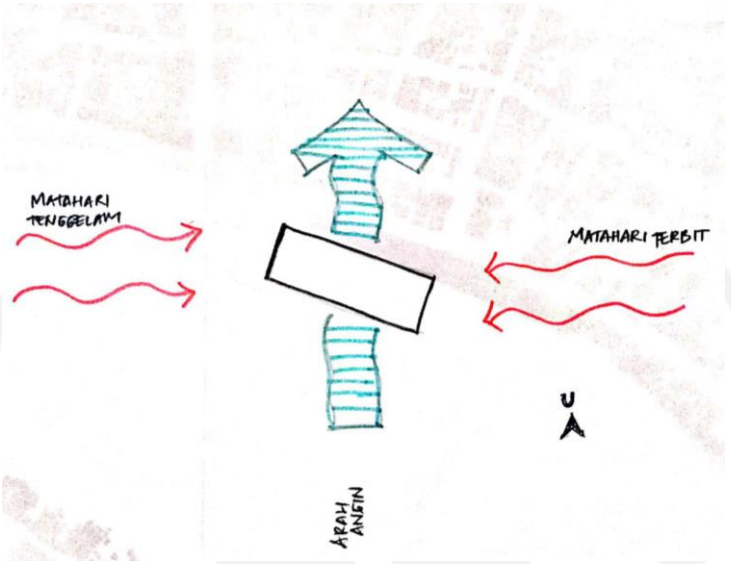
Fungsi utama dari bangunan ini adalah sebagai sentra dagang yang difasilitasi untuk para pedagang liar yang diintegrasikan dengan dermaga kapal sungai sebagai sarana transportasi dan rekreasi. Bangunan ini didesain untuk memberei dukungan dan menyediakan suatu ruang untuk kegiatan jual-beli pedagang liar sehingga lebih tertata, tertib, rapi dan aman.

Untuk menunjang kegiatan perdagangan maka bangunan memberikan beberapa fasilitas, antara lain :

a. Lapak Dagang, merupakan ruang untuk kegiatan jual-beli termasuk dalam sarana kuliner, barang dan lainnya.
b. Dermaga Transportasi, merupakan area yang digunakan sebagai tambatan kapal-kapal sungai.
c. Distribusi Barang, merupakan suatu ruang yang digunakan untuk bongkar muat barang dan gudang penimpanan.

3.2.2. Konsep Ekologis

a. Peka Iklim



Gambar 40. Konsep Peka Iklim pada Bangunan
Sumber Penulis (2020)

1) Sisi timur dan barat di perpendek dimensinya untuk mengurangi radiasi matahari langsung masuk ke dalam bangunan sehingga bangunan lebih nyaman untuk aktivitas penggunjung.
2) Segmentasi bangunan dilakukan untuk memecah angin pada arah selatan sehingga angin tidak menubruk bangunan. Hal ini dilakukan untuk menghindari tekanan gaya angin yang menabrak bangunan secara berlebihan sehingga bangunan lebih stabil.

b. Hemat Energi

1) Penggunaan Ventilasi Ruang

   Penggunaan ventilasi digunakan sebagai penghawaan alami dalam ruang. Selain itu karena fungsinya sebagai area jual-beli maka ventilasi dapat menjadi pengganti *exhause fan* sebagai tempat pertukaran udara dari dalam ke luar.
2) Penggunaan Pencahayaan Alami

   Celah-celah pada ventilasi memberikan pencahayaan alami ke dalam ruang.

c. Material Ramah Lingkungan

1) Penggunaan Material Bekas (*Re-Use*)

Sungai Mahakam Samarinda merupakan jalur utama pendistribusian batubara dari pedalaman menuju luar pulau. Tiap harinya kapal tongkang pengangkut batu bara beriringan melewati sungai mulai dari subuh hingga sore. Batubara merupakan salah satu sumber daya alam tidak dapat diperbarui yang nantinya pasti akan terus berkurang dan punah. Maka dari itu beberapa kapal tongkang bekas mulai diubah menjadi dermaga tambatan kapal di tepi sungai Mahakam.

Hal ini dapat menjadi alternatif kontruksi apung yang dapat digunakan pada perancangan dengan mentransformasikan kapal tongkang flat menjadi landasan untuk bangunan perancangan.



Gambar 41. Kapal Tongkang ditransformasi Menjadi Dermaga Tambat
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Gambar diatas merupakan salah satu contoh penggunaan bekas kapal tongkang sebagai tempat tambat kapal klotok diarea Pelabuhan klotok Pasar Pagi Samarinda.

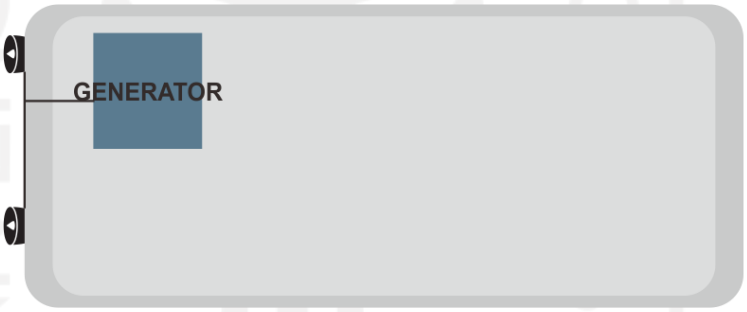
d. Energi Terbarukan

1) Energi Air (Turbin Air)

Site rancangan yang berada di area sungai sehingga air kemudian menjadi salah satu SDA yang akan dimanfaatkan dalam rancangan bangunan.



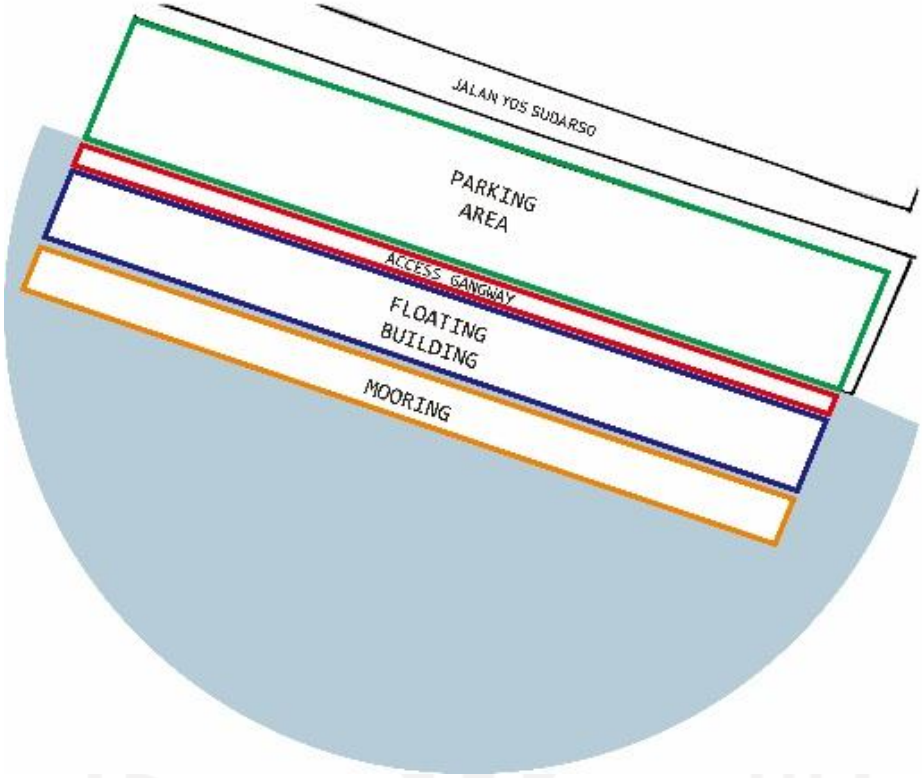
Gambar 42. Ship Turbine
Sumber :



Gambar 43. Ilustrasi Pengaplikasian Turbin sebagai PLTA
Sumber : Penulis (2020)

Penggunaan turbin air untuk pembangkit listrik di bangunan apung. Turbin disambungkan ke generator yang nantinya akan mendistribusikan listrik ke seluruh bangunan.

3.2.3. Konsep Tapak

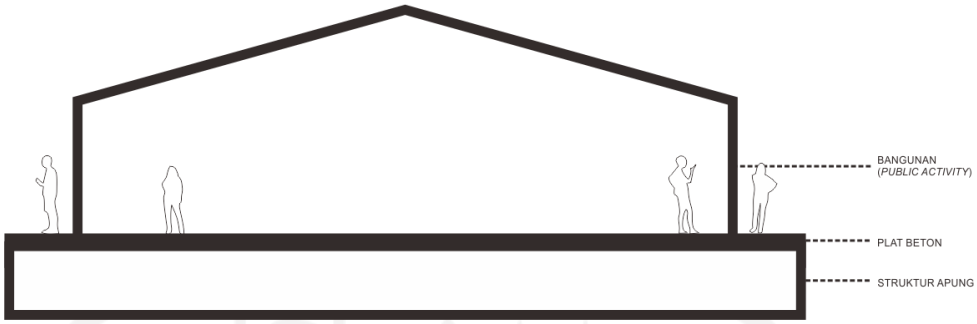


Gambar 44. Konsep Zonasi pada Tapak
Sumber Penulis (2020)

Pada tapak di area sungai dibagi menjadi 4 zonasi utama yaitu area parkir yang berada di daratan site karena berdekatan dengan jalan utama, akses yang berupa konstruksi panggung menuju area air, area apung yang merupakan bangunan air menjadi pusat dari aktivitas dan area tambat yang berada di paling selatan mejadi tempat ditambatkannya kapal penyebrangan maupun kapal wisata..

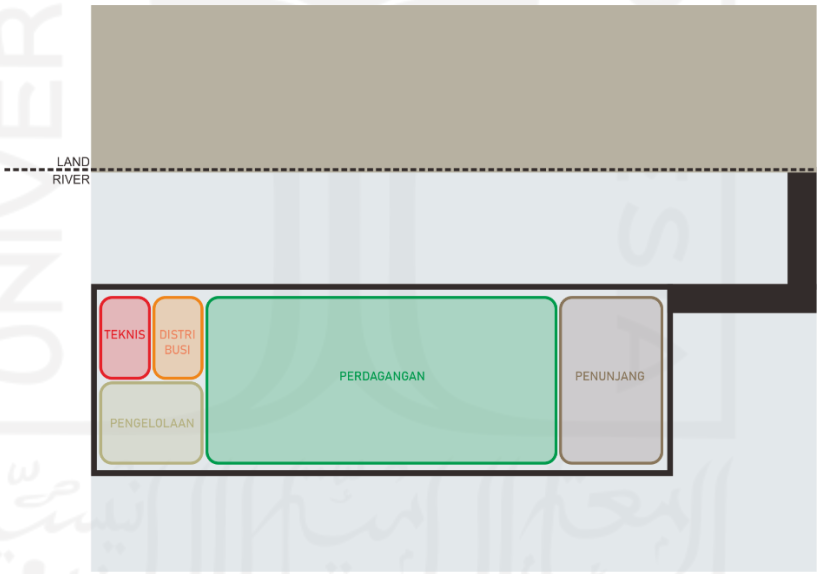
3.2.4. Konsep Bangunan

1) Konsep Zonasi Bangunan



Gambar 45. Zonasi Vertikal
Sumber : Penulis (2020)

Zonasi secara vertikal pada bangunan dari bawah dimulai dengan struktur apung yang menjadi penopang kemudian plat beton yang menjdai struktur lantai bangunan dan terakhir bangunan yang menjadi pusat segala aktivitas publik bagi pengguna baik dari fungsi jual-beli, ruang komunal, pengelolaan maupun teknis.



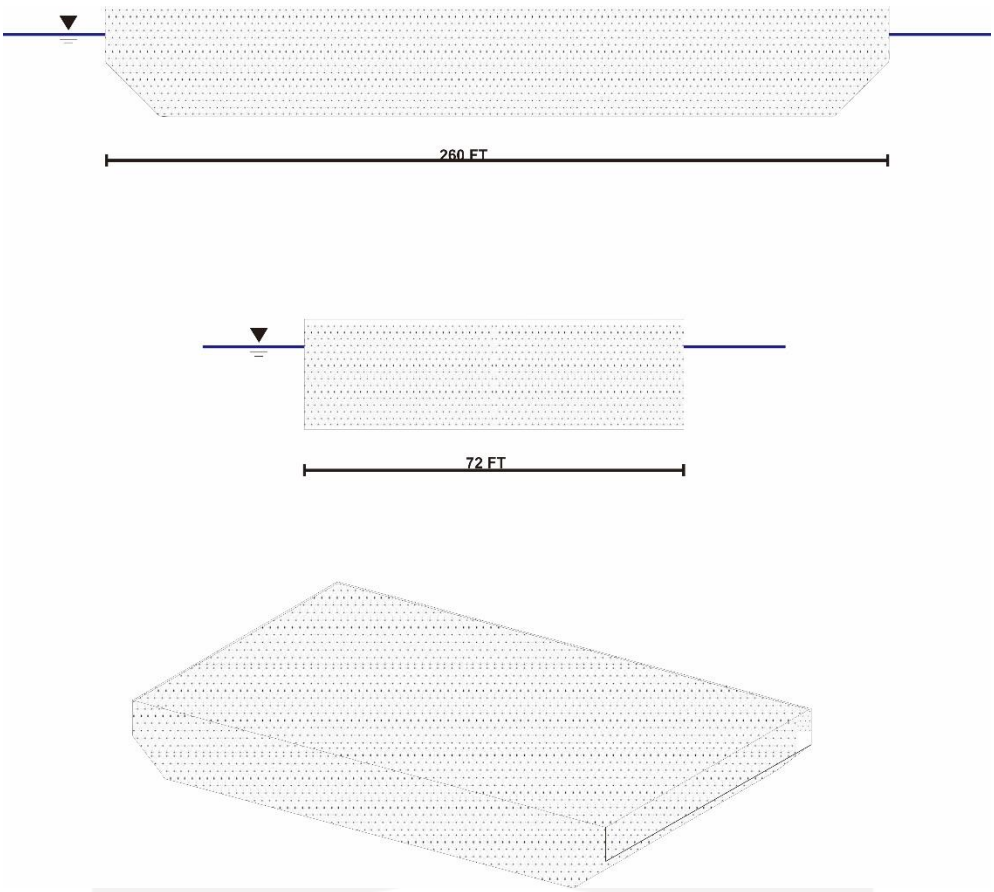
Gambar 46. Zonasi Horizontal
Sumber : Penulis (2020)

Sedangkan secara horizontal zonasi dari sirkulasi ke bangunan dimulai dengan area penunjang seperti toilet, mushola. Didekatkan pada sirkulasi masuk untuk mendekatkan pipa buangan dari toilet dan tempat wudhu menuju darat. Kemudian zona jual-beli yang menjadi aktivitas publik utama berada di tengah dan memanjang untuk memaksimalkan view darat dan sungai. Terakhir untuk zona-

zona yang lebih membutuhkan privasi diletakan pada sisi barat seperti ruang pengelola, ruang teknis genset dan pompa serta distribusi barang.

2) Konsep Penampang Apung

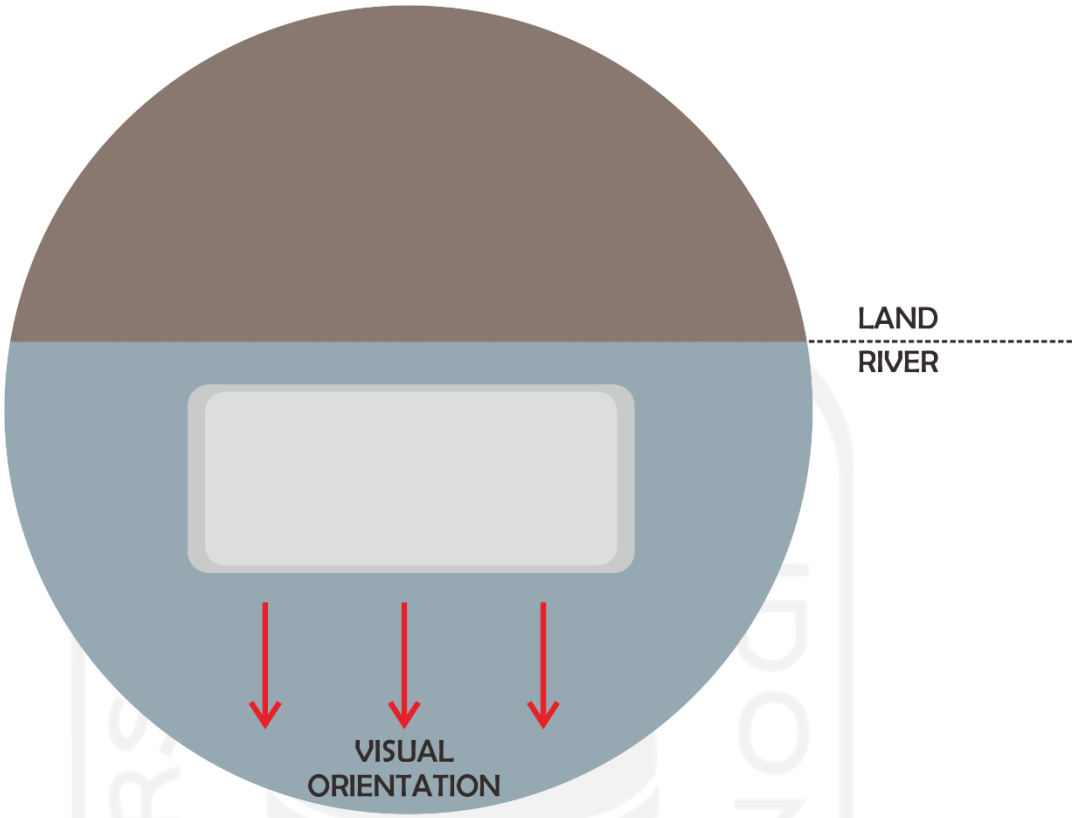
Penampang apung yang digunakan dalam perancangan merupakan kapal tongkang bekas jenis flat yang menyesuaikan dengan konsep ekologis.



Gambar 47. Bentuk Penampang Apung Kapal Tongkang
Sumber : Penulis (2020)

Kapal tongkang yang biasa melintasi sungai Mahakam mengangkut batu bara tiap harinya merupakan jenis 260 – 270 feet. Pada perancangan ukuran yang dipilih adalah modul tongkang 260 feet dengan spesifikasi seperti pada gambar.

3) Orientasi Visual



Gambar 48. Arah Orientasi Visual
Sumber : Penulis (2020)

Sungai Mahakam yang menjadi *Natural Attraction* sehingga orientasi visual pengunjung dimaksimalkan sisi terpanjang ke arah Sungai.

4) Konsep Sirkulasi

a. Sirkulasi Luar Ruang (Kendaraan)



Gambar 49. Sirkulasi Kendaraan Masuk-Keluar Site
Sumber : Penulis (2020)

Kendaraan masuk dari pintu sebelah timur sekitar ±80 meter dari pertigaan antara Jalan Yos Sudarso dan Jalan Niaga Timur. Sedangkan pintu keluar site memiliki jarak sekitar ±100 meter dari pertigaan antara Jalan Yos Sudarso dan Jalan Niaga Barat. Pemberian jarak baik di pintu masuk dan keluar site terhadap pertigaan dilakukan untuk mencdegah terjadinya penumpukan kendaraan sehingga menimbulkan kemacetan.

b. Sirkulasi Ruang Dalam (Pengguna)

Sirkulasi penggunan menggunakan jenis sirkulasi campuran dimana diatur mengarahkan pengunjung namun juga membebaskan pengunjung untuk mengeksplor ruang.

c. Konsep Pencahayaan

Bangunan dengan konsep semi *open plan* dan penggunaan ventilasi *louver* untuk memasukkan pencahayaan alami ke dalam ruang sehingga menghemat dalam penggunaan energi.

d. Konsep Penghawaan

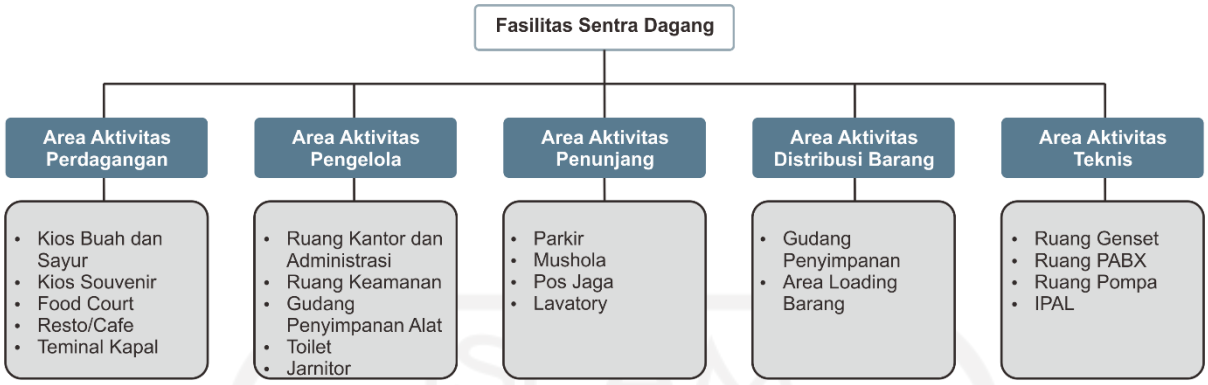
Penggunaan ventilasi *louver* pada bangunan untuk memasukkan udara ke dalam ruang aktivitas pengunjung. Bangunan juga mengurangi luasan dinding sehingga terdapat celah-celah yang diperuntukkan sebagai jalur angin.

e. Konsep Fasad

Penampilan bangunan mengadaptasi arsitektur setempat, hal ini dilakukan untuk menunjukkan citra kota Samarinda dan ajang pengenalan budaya Samarinda yang menjadi kota migrasi di bangunan pariwisata. Adapun hal-hal yang diterapkan yaitu :

a. *Open plan*, lantai dasar yang meminimalkan dinding fix yang diperuntukkan sebagai jalur angina. Selain itu bangunan yang terlihat rangkanya mengkonsepkan ciri rumah panggung khas budaya Kalimantan.
b. Kisi ventilasi, ventilasi digunakan untuk memaksimalkan penghawaan alami pada ruang dalam.
c. Atap berbentuk perisai Dayak, ciri khas lain dari rumah Kalimantan Timur berfungsi untuk mengeluarkan panas bangunan melalui celahnya.
d. Pemberian ornamen perisai khas Dayak di bagian fasad bangunan.

3.2.5. Program Arsitektural



Gambar 50. Bagan Fasilitas Sentra Dagang
Sumber : Penulis

Fasilitas pada rancangan bangunan dibagi menjadi lima jenis aktivitas yaitu perdagangan sebagai tempat terjadinya jual-beli, pengelolaan sebagai tempat kegiatan administrasi pengelola, penunjang sebagai fasilitas yang disediakan bagi pengguna, distribusi barang tempat terjadinya proses *loading* dan terakhir teknis sebagai tempat terjadinya aktivitas yang berhubungan ddengan hal-hal teknis bangunan.



Gambar 51. Alur Pengguna
Sumber : Penulis

Pengguna bangunan tebagi menjadi empat kriteria yaitu pengunjung yaitu pembeli, pedagang yang melakukan perdagangan, kapal yaitu penyedia jasa transportasi kapal dan pengelola yang melakukan pengelolaan dengan alur kegiatan seperti di gambar atas.

a. Program Ruang

Program ruang yang dibuat berdasarkan standar-standar ruang yang relevan menggunakan *Architect Data* dan data yang dianalisis oleh penulis pribadi dari kajian ruang yang telah dilakukan sesuai dengan jenis bangunan dan ruang yang digunakan.

Kelompok Ruang Aktivitas Utama/Perdagangan

Gambar 52. Kelompok Ruang Aktivitas Utama/Perdagangan

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Besaran	Jumlah	Sirkulasi	Luas
1.	Kios (Buah, Sayur, Souvenir)	1 Orang	2.5m x 1.2m **= 3m2**	80 unit	40%	336m2
2.	Food Court/ Cafe	1 Orang	3m x 3m **= 9m2**	20 unit	40%	252m2
3.	Teminal Kapal			2 unit	-	100m2
						688m2

Sumber Penulis (2020)

Kelompok Ruang Aktivitas Pengelola

Gambar 53. Kelompok Ruang Aktivitas Pengelola

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Besaran	Jumlah	Luas
1.	Ruang Kantor dan Administrasi	5 Orang	4.6m2/orang **= 13.8m2**	2 unit	27,6m2
2.	Ruang Keamanan	2 Orang	2.5m x 1.2m **= 3m2**	2 unit	6m2
3.	Gudang Penyimpanan Alat		3m x 3m **= 9m2**	2 unit	18m2
					51,6m2

Sumber Penulis (2020)

Kelompok Ruang Aktivitas Penunjang

Gambar 54 Kelompok Ruang Aktivitas Penunjang

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Besaran	Jumlah	Luas
1.	Parkir Komunal	Mobil Motor	15m2/mobil 2m2/motor	1 unit	9000m2
2.	Mushola	20 Orang 6 Tempat Wudhu	1.5/orang 1/orang	2 unit	72m2
4.	Lavatory	3 Kloset 2 Wastafel	2.25m2/kloset 0.3m2/wastafel	2 unit	14,7m2
					9086m2

Sumber Penulis (2020)

Kelompok Ruang Aktivitas Distribusi Barang

Gambar 55. Kelompok Ruang Aktivitas Distribusi Barang

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Besaran	Jumlah	Luas
1.	Gudang Penyimpanan		10m x 10m **= 100m2**	2 unit	200m2
2.	Area Loading Barang			2 unit	250m2
					450m2

Sumber Penulis (2020)

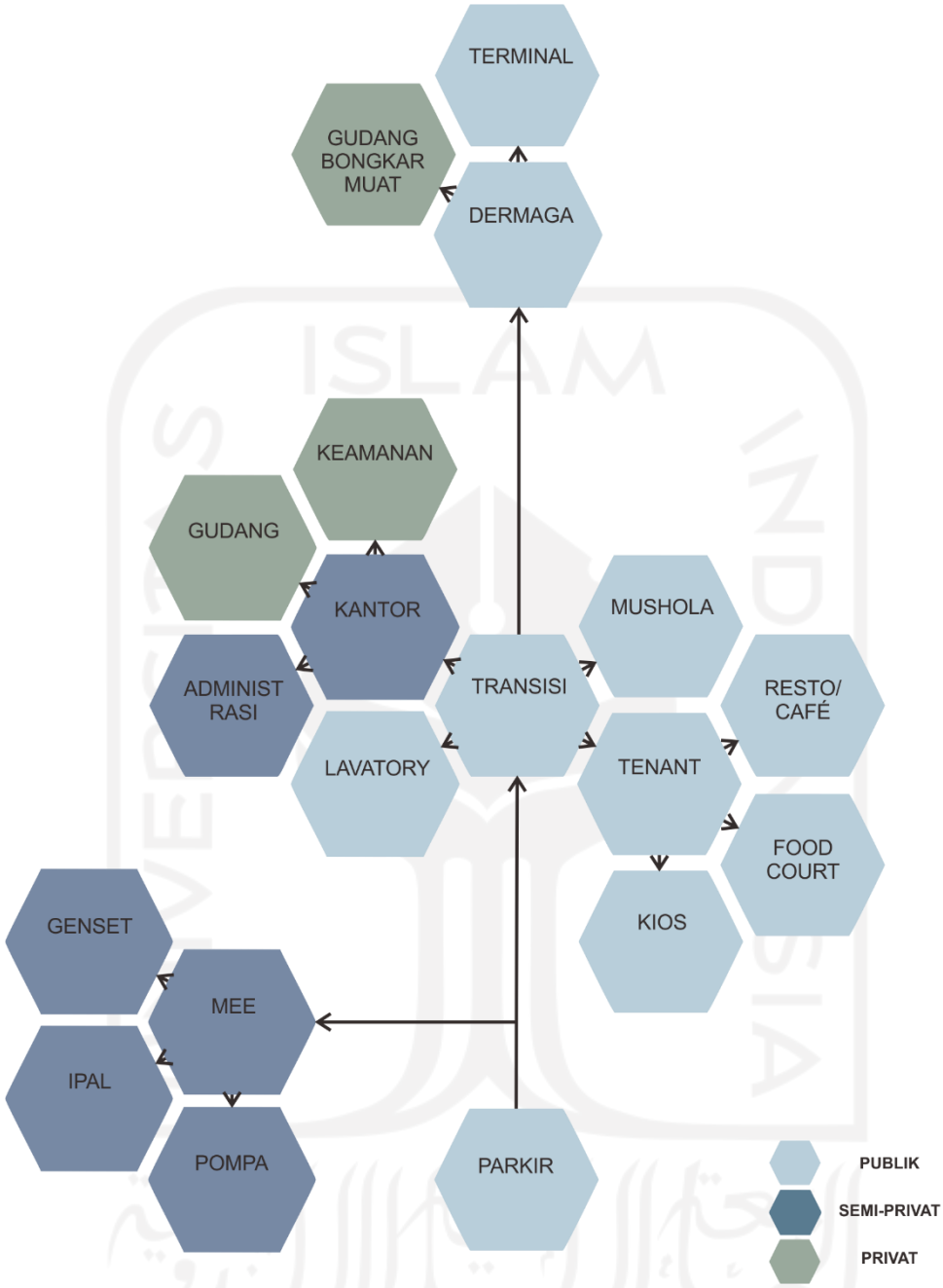
Kelompok Ruang Aktivitas Teknis

Gambar 56. Kelompok Ruang Aktivitas Teknnis

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Besaran	Jumlah	Luas
1.	Ruang Genset	1 Genset 1 Panel MDP		1 unit	100m2
2.	Ruang PABX			1 unit	9m2
4.	Ruang Pompa	1 Pompa		3 unit	36m2
5.	IPAL	1 Tangki		1 unit	3.75m2
					148.75m2

Sumber Penulis (2020)

b. Organisasi Ruang



Gambar 57. Organisasi Ruang
Sumber : Penulis

Ruang dimulai dari pintu masuk yang terdapat parkir kemudian menuju bangunan terdapat ruang transisi yang memisahkan area tenant dan foodcourtt. Kemudian terdapat area pengelola dan teknis yang bersifat privat. Terakhir terdapat area terminal dan dermaga tambat kapal penumpang.

BAB IV
HASIL RANCANGAN

4.1. Deskripsi Proyek

Bangunan ini berfungsi sebagai sentra dagang yang mewadahi kegiatan jual-beli dan jasa trasportasi sungai. Karena bangunan yang terletak di atas air (apung) maka selain bangunan dirancang menerapkan prinsip dari arsitektur ekologis tetapi juga memperhatikan kestabilan dan kenyamanan pengguna bangunan untuk beradaptasi di atas air.

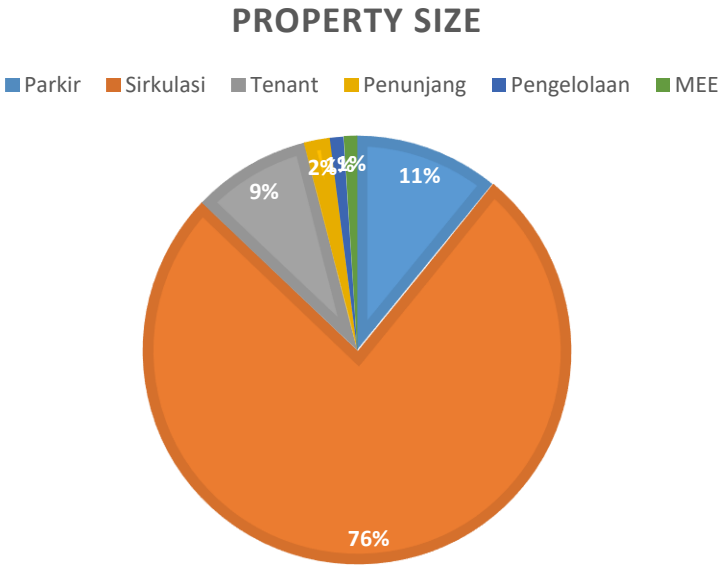
a. Jenis Bangunan : Bangunan Komersial.
b. Status Tanah : Milik PT Pelindo
c. Lokasi : Kawasan Pelabuhan Peti Kemas, Jl. Yos Sudarso Samarinda Kota.
d. Luas Site Darat : 10.000 m2.
e. Luas Site Air : 6500
f. Tinggi Bangunan : Maksimal ketinggian 10,350 meter.

Properti Size Rancangan

Tabel 13. Property Size.

No.	Fungsi Ruang	Ruang	Luas (m2)	Total (m2)	Persentase
1.	Parkir	Parkir Mobil	800	1440	11%
		Parkir Motor	640		
2.	Sirkulasi	Kendaraan	8560	10528,2	77%
		Bangunan	1968,2		
3.	Tenant	Tenant Dagang	800	1160	9%
		Food Court	360		
4.	Penunjang	Toilet	30	264	2%
		R. Wudhu	18		
		Mushola	96		
		R. Tunggu Dermaga	120		
5.	Pengelolaan	R. Pengelola	96	179,2	1%
		R. Keamanan	24		
		Loading	59,2		
6.	MEE	Genset	36,8	73,6	1%
		Penyediaan Air	36,8		
	TOTAL		13645		100%

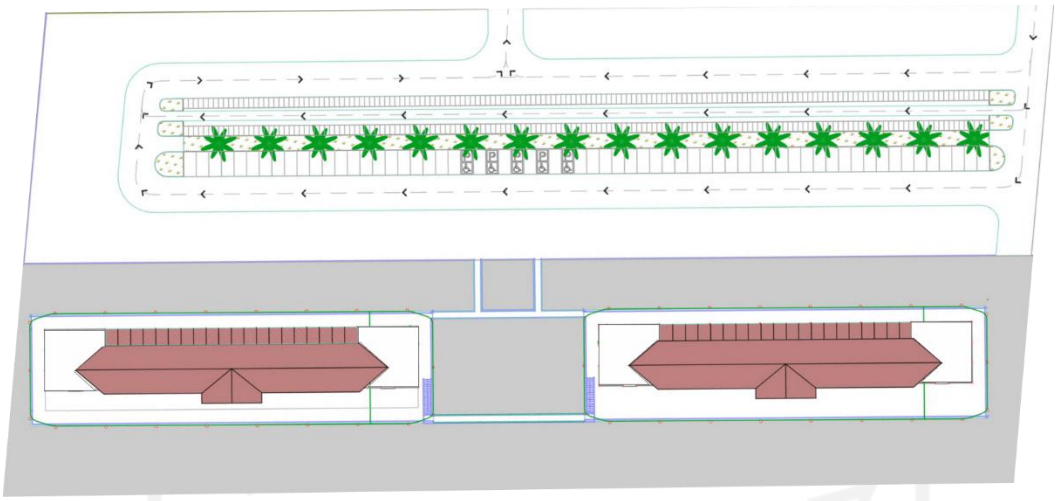
Sumber : Penulis (2020)



Gambar 58. Diagram Property Size
Sumber : Penulis (2020)

Dapat diketahui dari diagram di atas bahwa area dengan fungsi perdagangan memiliki persentasi 9% dari total keseluruhan ruang.

4.2. Rancangan skematik kawasan tapak (*siteplan*)

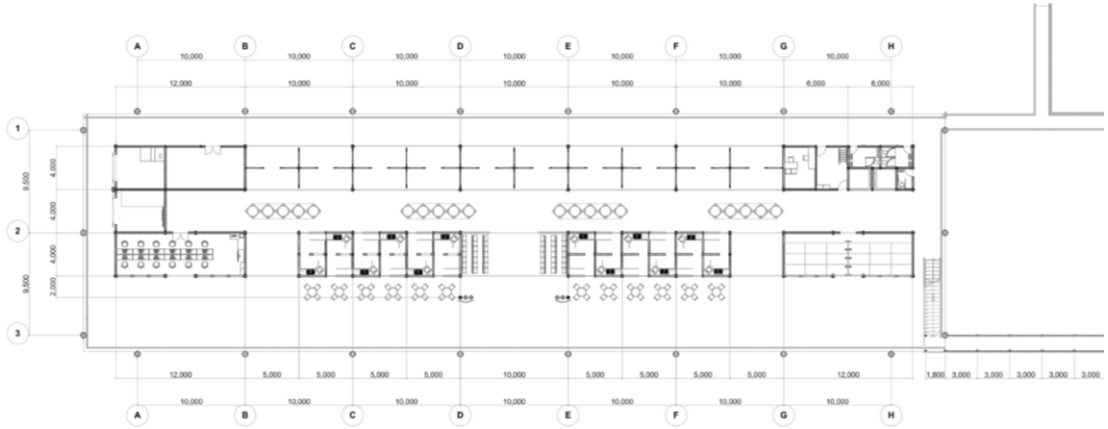


Gambar 59. Skematik Siteplan
Sumber : Penulis (2020)

Site rancangan memiliki yang memiliki luas rancangan di darat ±10.000 m2 dan luasan rancangan air ±6.500 m2. Area darat merupakan lahan yang digunakan sebagai parkir komunal dengan kapasitas 60 mobil dan 120 motor. Sedangkan area air yang merupakan bangunan utama sebagai tempat aktifitas jual-beli, rekreasi dan juga transportasi air. Sirkulasi masuk pada site berada di arah timur sedangkan sirkulasi keluar berada di tengah site. Bangunan terdiri atas 2 bangunan utama yang saling terkoneksi dengan jembatan sebagai jalur penghubung. Bangunan ini juga dapat difungsikan sebagai tempat tambat perahu bagi pengunjung yang akan melakukan penyebrangan melalui jalur air.

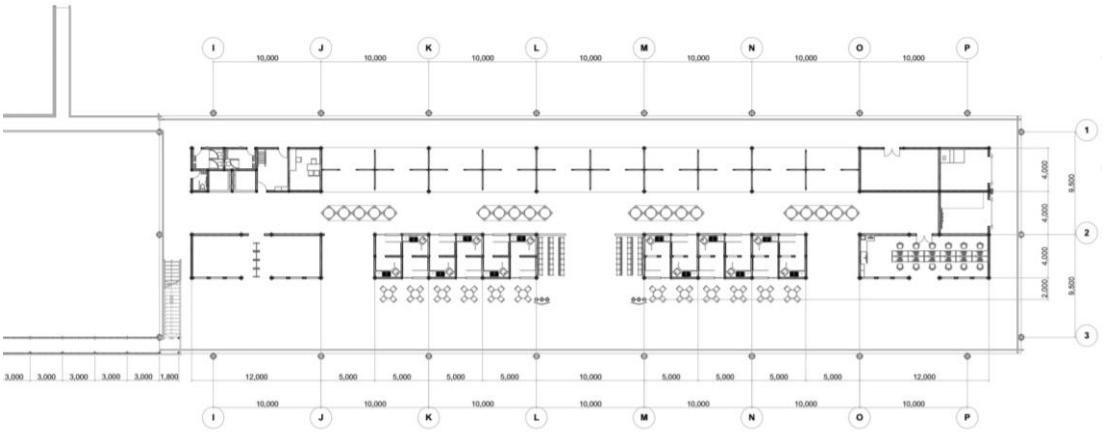
4.3. Rancangan skematik bangunan

Denah Bangunan I



Gambar 60. Skematik Denah Bangunan 1
Sumber : Penulis (2020)

Denah Bangunan II



Gambar 61. Skematik Denah Bangunan 2
Sumber : Penulis (2020)

Pada kedua massa bangunan sentra dagang ini lantai 1 merupakan pusat segala kegiatan mulai dari perdagangan dan juga jasa transportasi air. Untuk zonanya sendiri semakin menjauhi dari akses masuk merupakan zona privat dimana terdapat ruang pengelola dan ruang untuk instalasi penyediaan listrik dan penyediaan air bersih.

Tampak Bangunan



Gambar 62. Skema Tampak Bangunan
Sumber : Penulis (2020)

Tampak bangunan didesain memiliki dua fasad utama yaitu pada area *waterside* (selatan) dan *landisde* (utara). Hal ini dikarenakan dua area tersebut merupakan pintu masuk bagi pengguna yang dapat diakses baik dari arah darat maupun melalui sungai.



Gambar 63. Skema Potongan Bangunan
Sumber : Penulis (2020)

Bangunan yang menggunakan sistem apung dengan material tongkang bekas dengan sistem ruang yang *open plan* memungkinkan untuk memberi kenyamanan ruang bagi pengunjung dari kestabilan dan sirkulasi aktivitas yang luas.

4.4. Rancangan skematik selubung bangunan

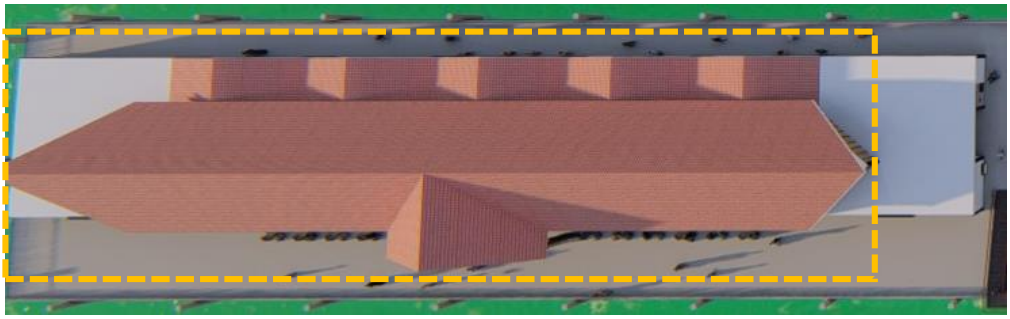
Desain selubung atau fasad bangunan mengadaptasi dari budaya setempat mengan memasukkan ciri khas dari budaya Suku Dayak dan Kutai. Hal-hal yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1) Massa yang bersifat *open plan*, hal ini mengadaptasi dari karakteristik bangunan panggung khas daerah setempat yang berfungsi sebagai pencegahan terhadap fenomena alam sebagai daerah yang rawan banjir akibat pasang surut sungai. Sedangkan pada bangunan diterapkan untuk mencegah bangunan dari tekanan angin yang terlalu kuat.



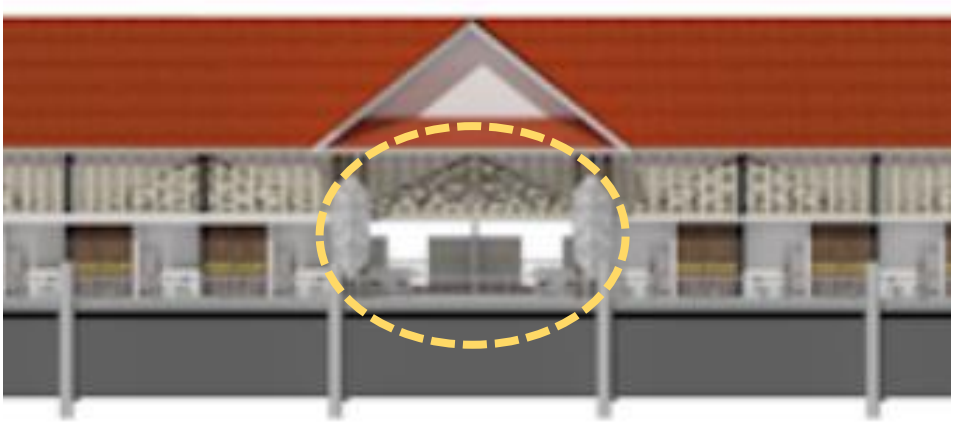
Gambar 64. Selubung Open Plan
Sumber : Penulis (2020)

2) Atap berbentuk perisai dan burung Enggang. Perisai yang merupakan senjata asal Dayak lalu burung Enggang merupakan hewan yang menjadi ikon dari kota Samarinda yang kemudian di aplikasikan sebagai bentuk atap.

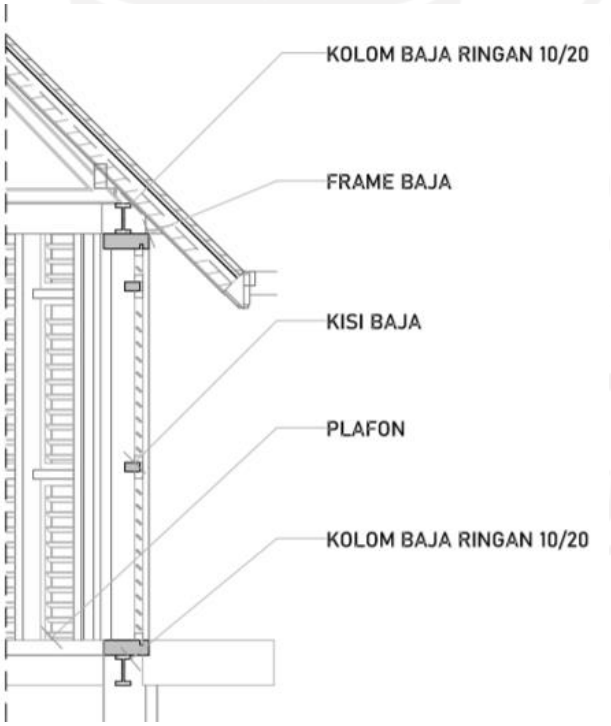


Gambar 65. Penerapan Bantuk Perisai pada Atap
Sumber : Penulis (2020)

3) Ornamen talawang yang merupakan tameng atau perisai Suku Dayak diaplikasikan sebagai salah satu untuk memperkuat identitas budaya kepada bangunan.



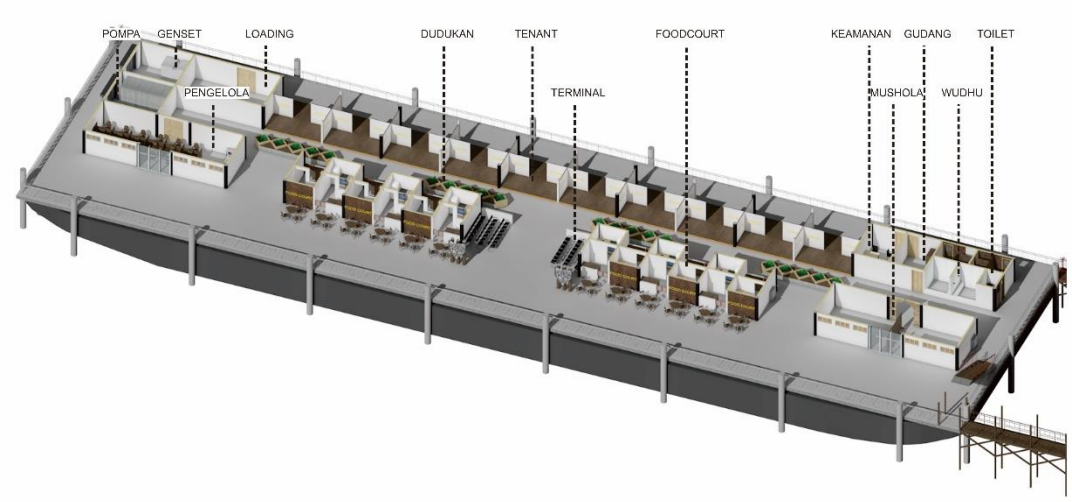
Gambar 66. Ornamen Perisai Khas Dayak
Sumber : Penulis (2020)



Gambar 67. Detail Selubung Bangunan
Sumber : Penulis (2020)

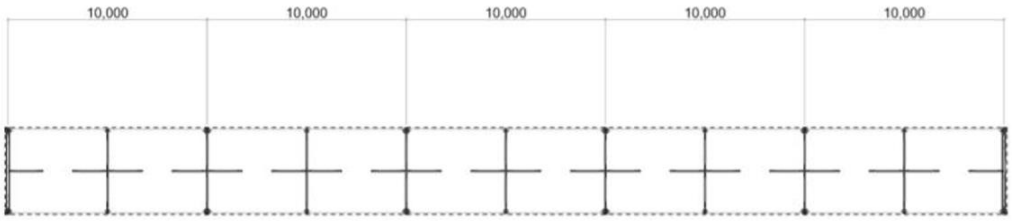
Gambar diatas merupakan material-material yang digunakan pada rancangan fasad yang memiliki fungsi untuk memasukan penghawaan alami ke bangunan.

4.5. Rancangan skematik interior bangunan



Gambar 68. Interior Bangunan
Sumber : Penulis (2020)

Area aktivitas dagang dibagi menjadi 3 yaitu area tenant atau satad, *foodcourt* dan area dudukan sebagai area transisi atau istirahat pengunjung.





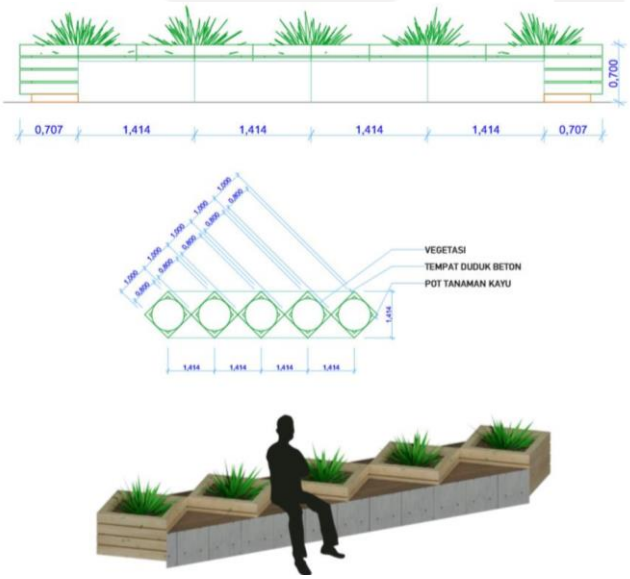
Gambar 69. Interior Area Tenant
Sumber : Penulis (2020)

Area tenan yang diberi penyekat non-permanen untuk fleksibilitas ruang dan mengurangi beban apung. Pada area tenant/stand pedagang diberi ruang 2m x 1,75m untuk menjajakan dagangannya.



Gambar 70. Interior Area Foodcourt
Sumber : Penulis (2020)

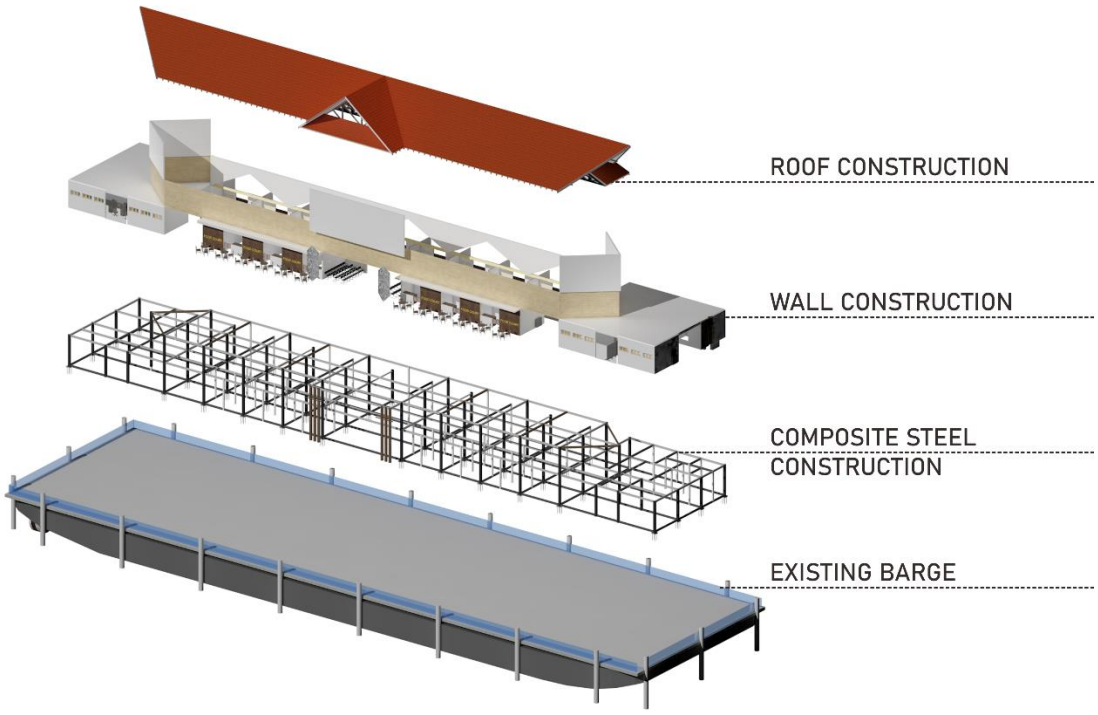
Sedangkan untuk area *foodcourt* pedagang merupakan ruang semi-permanen yang memiliki ruang sebesar 4m x 2,5m yang terdiri atas dapur untuk memasak ukuran 2m x 2,5m dan menyimpan bahan dan area kasir pelayanan dengan dimensi 2m x 2,5m.



Gambar 71. Interior Area Dudukan (Transisi)
Sumber : Penulis (2020)

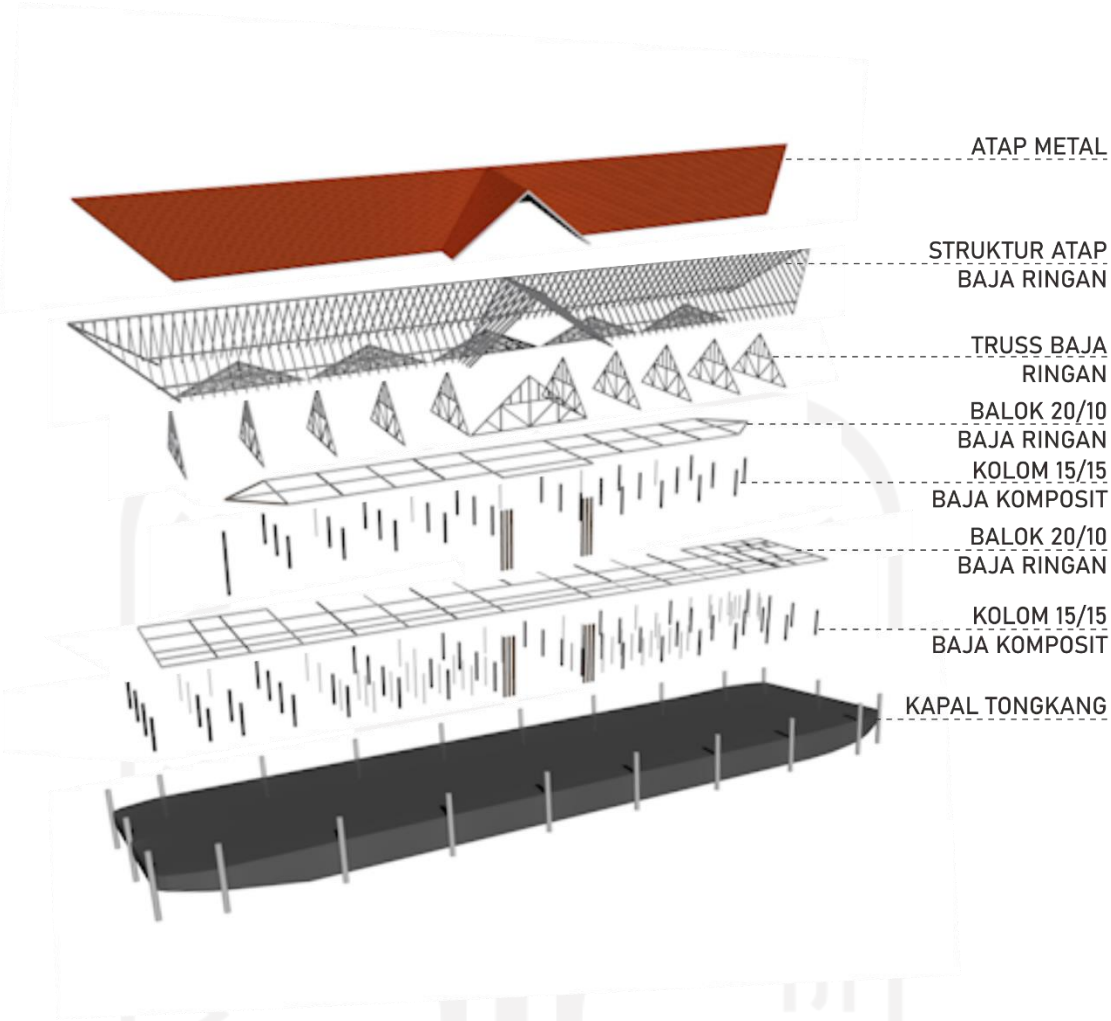
Area dudukan merupakan area transisi pengunjung untuk beristirahat dari aktivitas jual-beli yang terletak antara area tenant dan *foodcourt*.

4.6. Rancangan skematik sistem struktur



Gambar 72. Isomatric Construction
Sumber : Penulis (2020)

Konstruksi pada rancangan bangunan terdiri atas 4 bagian dimana kapal tongkang sebagai landasan apung maupun bangunan, baja komposit sebagai rangka bangunan, konstruksi dinding yang menjadi penyekat antar ruang-ruang dan terakhir atap sebagai naungan menggunakan kaonstruksi arangka baja ringan untuk mengurangi beban apung.

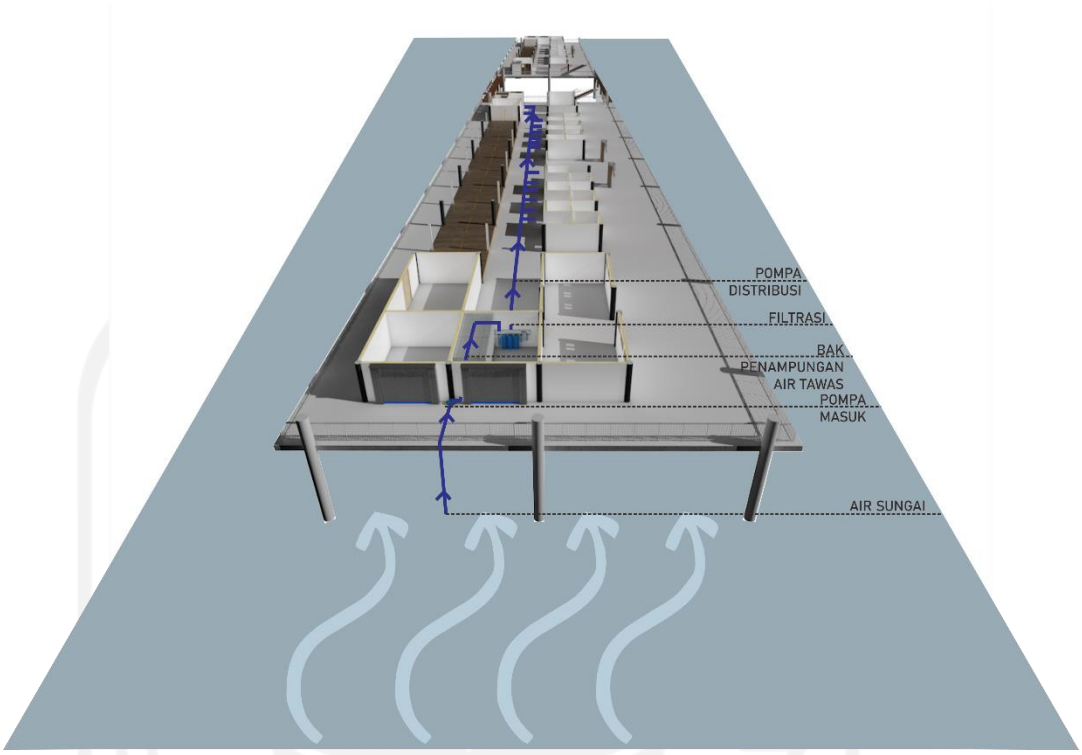


Gambar 73. Skematik Struktur
Sumber : Penulis (2020)

Material menggunakan struktur rangka baja ringan komposit pada bagian kolom dan baja pada balok. Hal ini dilakukan untuk menjaga keseimbangan bangunan yang dibangun pada landasan kapal.

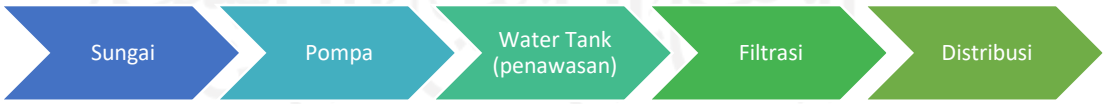
4.7. Rancangan skematik sistem utilitas

a. Air Bersih



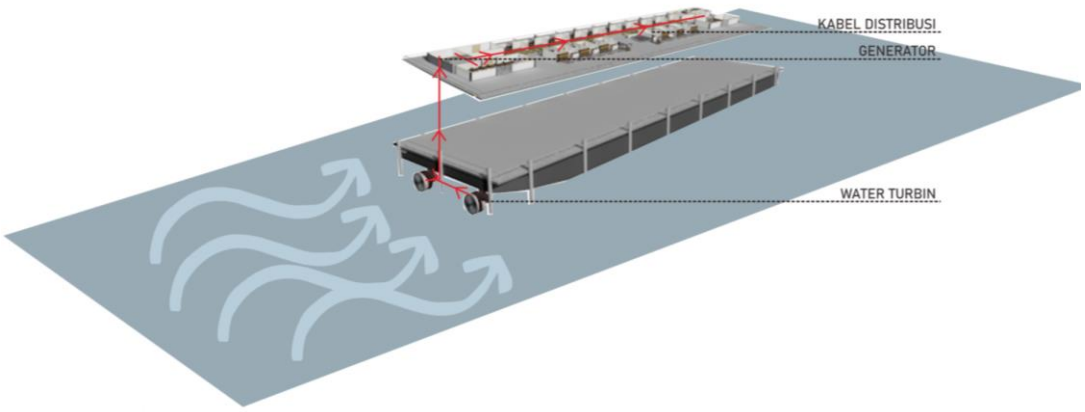
Gambar 74. Skematik Air Bersih
Sumber : Penulis (2020)

Sistem penyediaan air bersih pada bangunan berasal dari sungai di bawahnya. Dari sungai air dipompa menuju *water tank* yang ada di dalam ruang instalasi air bersih. Dalam *water tank* melalui proses pemberian tawas dan didiamkan untuk beberapa waktu untuk menjernihkan air yang kemudian masuk kedalam pompa filtrasi air sehingga siapa didistribusikan ke seluruh ruang.



Gambar 75. Urutan Penyediaan Air Bersih
Sumber : Penulis (2020)

b. Elektrikal



Gambar 76. Skematik Elektrikal
Sumber : Penulis (2020)

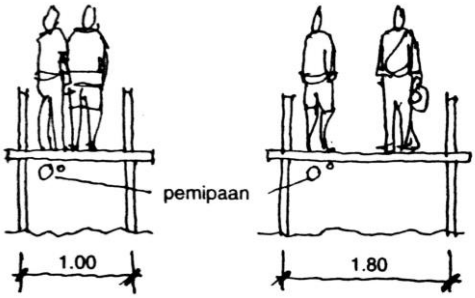
Sistem penyediaan listrik bangunan didapatkan dengan potensi keberadaan sungai di bawahnya. Dari arus sungai yang mengalir tekanan air digunakan sebagai penggerak turbin yang nantinya akan dikonversikan menjadi listrik menggunakan generator. Pemilihan turbin air juga dilakukan karena mesin yang stabil dan dapat diletakkan di bawah air sehingga tidak mengakibatkan gangguan.



Gambar 77. Alur Penyediaan Elektrikal
Sumber : Penulis (2020)

c. Air Kotor

Sistem pembuangan air kotor pada bangunan sentra pasar menggunakan saluran di bawah jalur sirkulasi yang kemudian disalurkan ke darat..



Sistem pemipaan diletakkan pada bagian jalan setapak untuk disalurkan ke daratan agar tidak mencemari lingkungan air.

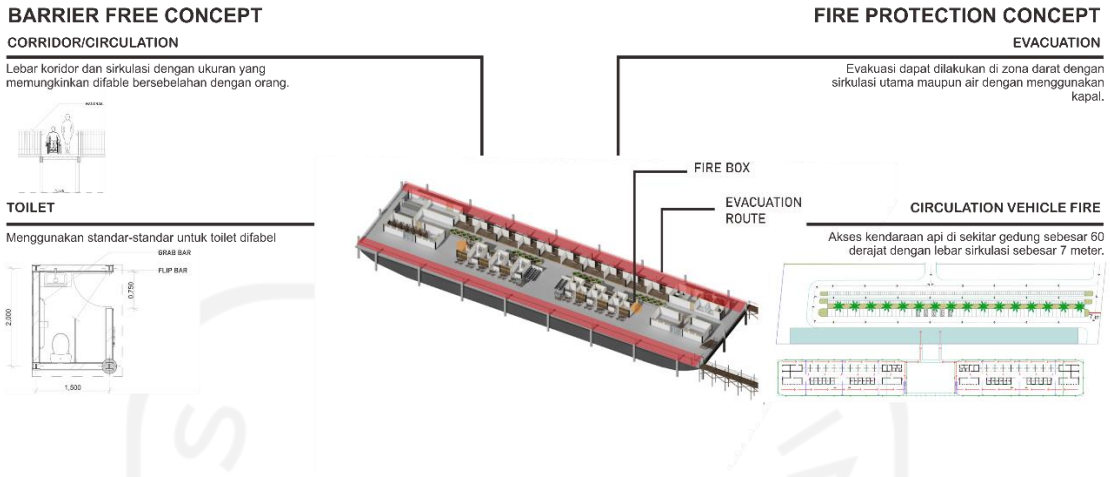




Gambar 78. Skematuk Penyaluran Air Kotor dan Buangan
Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar dijelaskan bagaimana skema atau jalur pemipaan air buangan dari dapur *foodcourt*, tempat wudhu dan wastafel toilet serta kotoran padat yang berasal dari kloset toilet didistribusikan dari bangunan menuju pembuangan di daratan.

4.8. Rancangan skematik sistem akses diffabel dan keselamatan bangunan



Gambar 79. Konsep Barrier Free Design dan Fire Protection
Sumber : Penulis (2020)

Penerapan barrier free design dilakukan dengan mengaplikasikan standar ukuran sirkulasi dan standar kuran toilet khusus difabel.

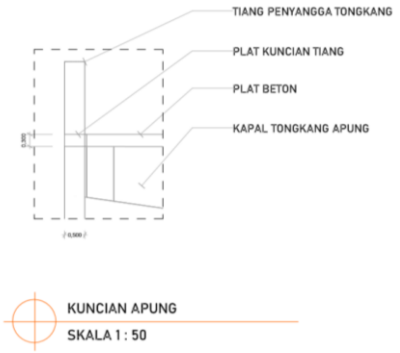
Pada keselamata bangunan diprioritaskan agar kendaraan pemadam dapat masukk kebangunan mulai dari ukuran jalan dan akses sebesar 60 derajat. Lalu untuk evakuasi pengunjung apabila terjadi kebakaran proses evakuasi dapat dilakukan di jalur darat maupun jalur air menggunakan kapal air.

4.9. Rancangan skematik detail arsitektural khusus

Berikut merupakan detail arsitektural bangunan yang merupakan detail dari penyelesaian permasalahan rancangan mengunakan metode TRIZ.

1) *Parameter Change* (Kuncian Apung)

Sistem konstruksi apung yang digunakan pada rancangan diperlukan suatu konstruksi yang dapat mengunci bangunan agar tetap ditempat dengan sebuah kuncian bangunan.



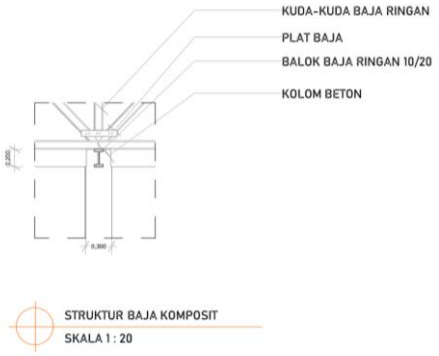
Gambar 80. Skematik Detail Struktur

Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar kuncian apung yang terdiri atas material tiang baja yang kemudian disambungkan pada plat apung melalui kuncian tiang.

2) *Composite Material* (Rangka Baja-Beton)

Penggunaan material komposit digunakan untuk meggabungkan material dengan sifat yang berbeda sehingga menghasilkan material yang lebih adaptif terhadap rancangan.



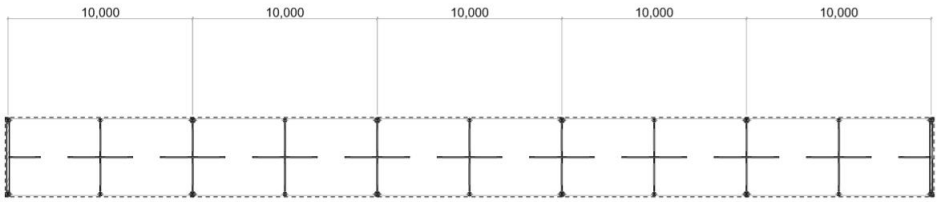
Gambar 81. Skematik Detail Baja Komposit

Sumber : Penulis (2020)

Gambar di atas menggambarkan bentuk sambungan pada konstruksi komposit yang terdiri atas kolom beton pengaku dan balok baja yang digunakan sebagai penyusun rangka bangunan.

3) *Cheap Short-Living* Object (Sekat *Banner*)

Penggunaan material yang non-permanen karena tidak memberi beban banyak dilakukan sebagai adaptasi terhadap bangunan di atas air dengan ilustrasi sebagai berikut.



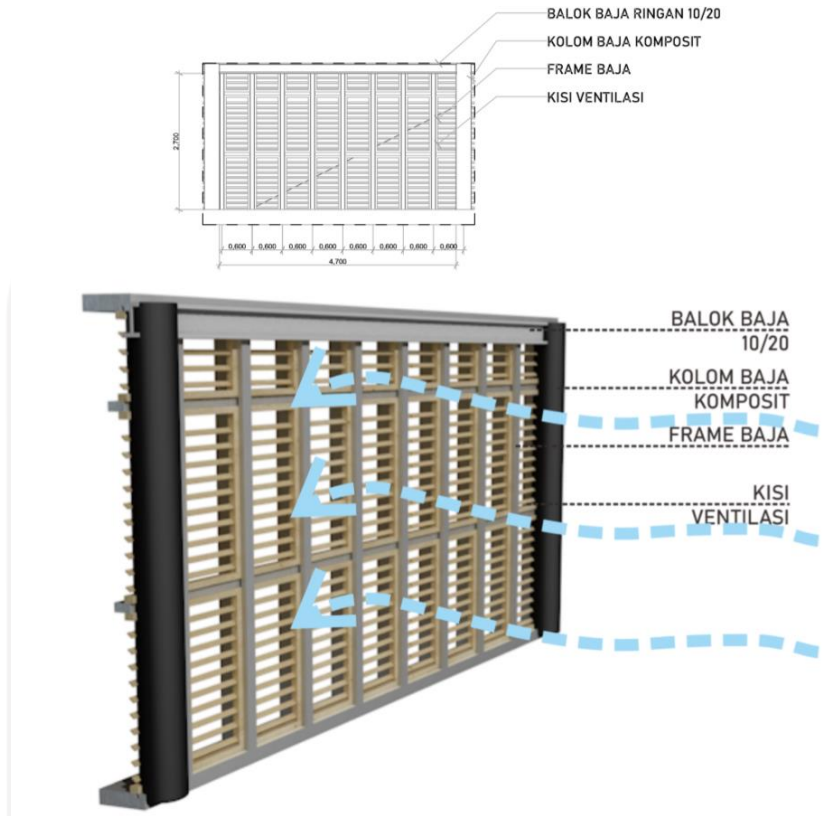


Gambar 82. Skematik Interior
Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar dijelaskan bahawa sekat ruang yang digunakan pada area stand terdiri atas material utama banner yang kemudian dipasang pada rangka kayu sebagai penyangganya.

4) ***Inert Atmosphere*** **(Kisi Baja)**

Kisi baja diaplikasikan pada bangunan untuk penghawaan alami dalam ruang sekaligus mengurangi tekanan angin pada bangunan yang terdiri dari frame baja dan kisi ventilkasi.

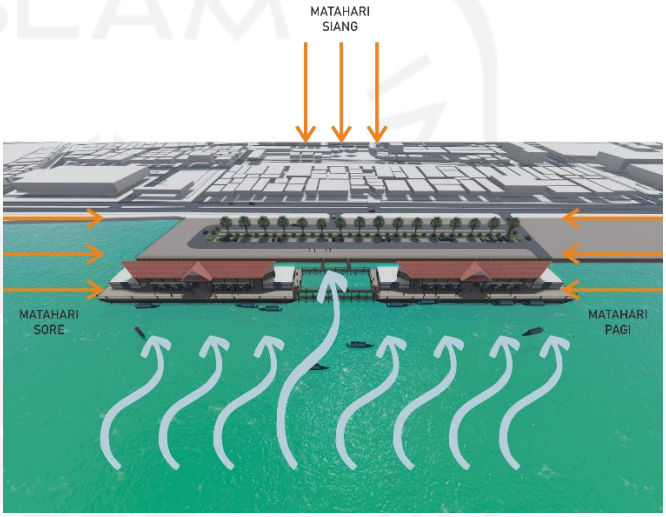


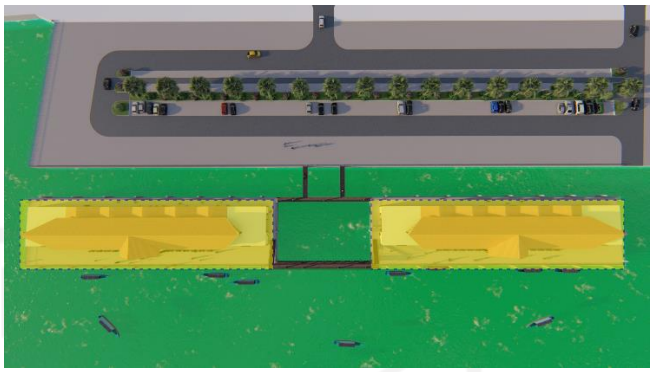
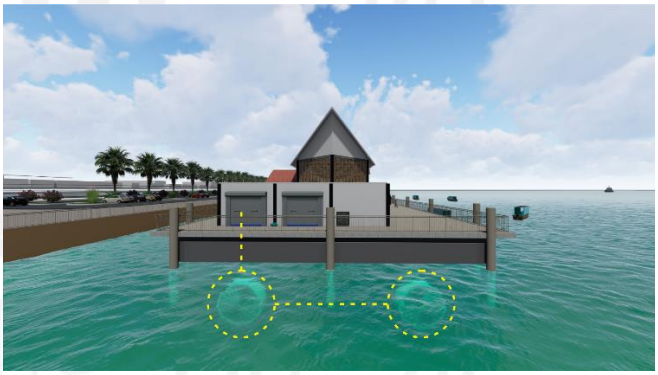
Gambar 83. Skematik Detail Selubung
Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar kisi terdiri dari material baja yang membentuk sebuah kisi frame yang disangga denagn balok dan kolom serta dapat memasukkan angin sebagai penhawaan alami di celah-celahnya.

4.10. Hasil Pembuktian atau Uji Rancangan

4.10.1. Uji rancangan Berdasarkan Kesesuaian Konsep Arsitektur Ekologis.

No.	Konsep	Penerapan
1.	Peka Terhadap Iklim	Menghindari permukaan yang terkena matahari dan mengurangi tekanan angin.  ***Gambar 84. Penerapan Peka Iklim*** *Sumber : Penulis (2020)*
2.	Hemat Energi	Selubung yang menggunakan kisi untuk memasukkan cahaya alami sebagai penerangan bangunan di siang hari.  ***Gambar 85. Penerapan Hemat Energi*** *Sumber : Penulis (2020)*

3.	Material yang Ramah Lingkungan	Penggunaan kapal tongkang bekas dalam upaya *re-use* material yang tidak terrpaka menjadi fungsi lain.  ***Gambar 86. Penerapan Material Ramah Lingkungan*** *Sumber : Penulis (2020)*
4.	Energi Terbarukan	Penerapan turbin air dalam penyediaan listrik untuk bangunan.  ***Gambar 87. Penerapan Energi Terbarukan*** *Sumber : Penulis (2020)* Energi yang dihasilkan turbin : $P = \frac{\rho g Q H}{1000}$ Keterangan : P : Daya (Watt) ρ : Rapat Massa Air (1000 kg/m3)

		g : Gravitasi (9,8 m/s) Q : Kapasitas Air (m3/s) = 2500 m3/s (Sumber : Google) H : Head Efektif (m) = ± 1 m $P = \frac{\rho g Q H}{1000} = \frac{1000.9{,}8.2500.1}{1000}$ = 24500 Watt = 24,5 kW/Bangunan Catatan : Daya sebesar 0,49 kW dapat mencukupi kebutuhan energi listrik pada satu rumah tangga dan 49 Kw dapat mencukupi kebutuhan listrik untuk satu kelurahan.[7]

[7] Heinz Frick, T. H. M. (2006). *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius.

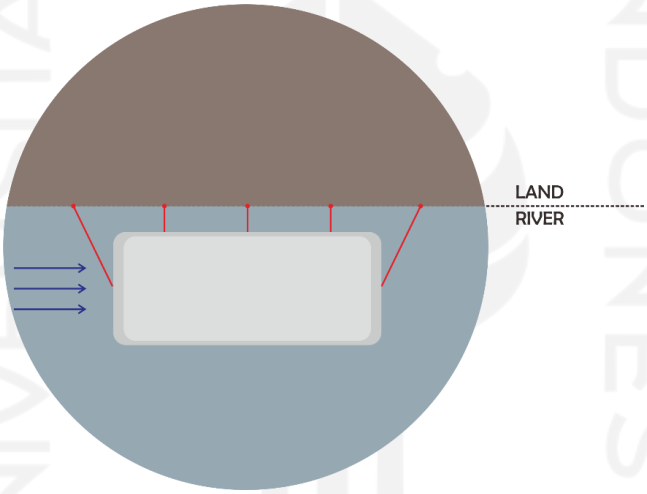
4.10.2. Uji Rancangan Bangunan Berdasarkan Kontradiksi Metode TRIZ.

a. Parameter Change

Pemilihan konstruksi apung untuk kestabilan bangunan dengan *mengubah* prinsip dari konstruksi apung :

1) Sistem Tambat (*Mooring System*).

Sistem ini sama halnya seperti kapal yang ditambatkan pada dermaga untuk "mengamankan" agar tetap pada tempatnya. Sistem tambat model ini dapat mengamankan bangunan agar tetap ditambatkan, namun kurang mampu menahan kestabilan untuk tetap ditempat terutama dengan tekanan air secara horizontal.



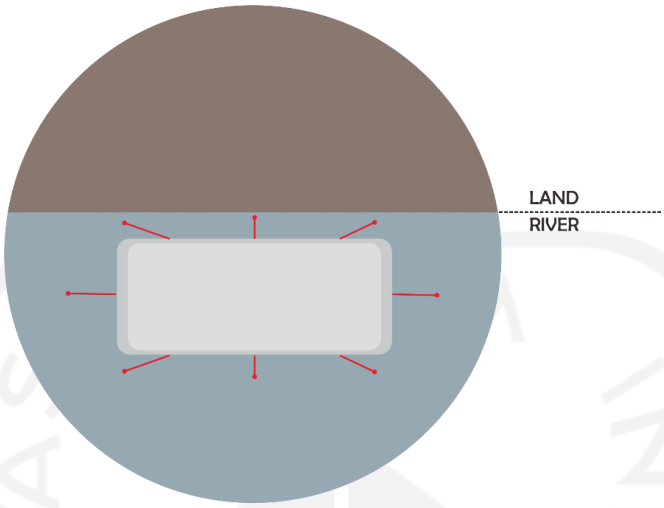
Gambar 88. Sistem Tambat (Mooring)
Sumber : Penulis (2020)

2) *Multiple Buoy Mooring* (MBM)

Sistem ini mengamankan landasan apung dari segala sisi lalu di tambatkan di dasar perairan sehingga akan mampu mempertahankan bangunan apung tetap ditempat. Namun kendalanya sistem ini sangat berpengaruh terhadap kondisi lokal dan juga berat di atasnya.[8] Lokasi yang sering mengalami

[8] WWF-Indonesia, R. M. T. (2015). *PEMASANGAN ALAT TAMBAT APUNG MOORING BUOY*. Jakarta. Retrieved from www.wwf.or.id.

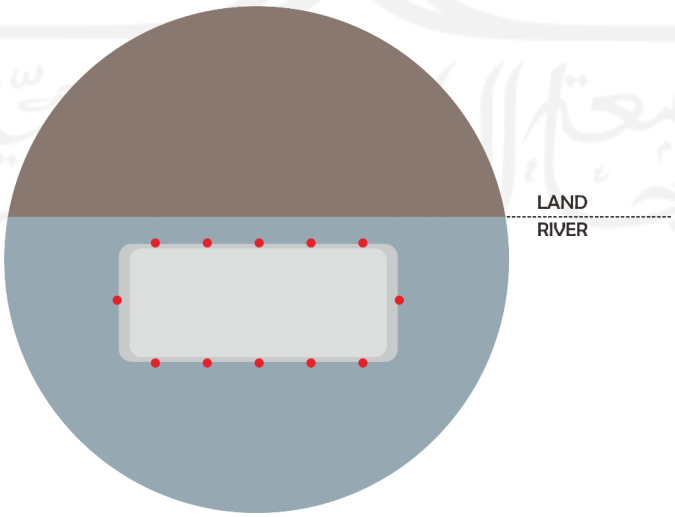
pasang surut dan juga bangunan yang harus ditambatkan dalam jangka waktu cukup panjang tentu dapat mengurangi kestabilan dari sistem ini.



Gambar 89. Sistem Multiple Buoy Mooring (MBM)
Sumber : Penulis (2020)

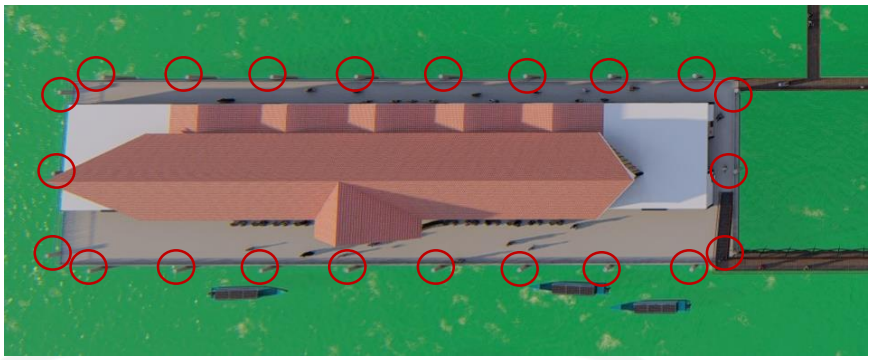
3) Struktur Apung kombinasi *Parameter Change*

Dengan menggunakan prinsip *parameter change* dari TRIZ. Prinsip ini memiliki kriteria dengan mengubah atau mentransformasikan suatu sistem, dalam hal ini adalah sistem struktur. Hal tersebut diterapkan dengan membentuk suatu sistem stuktur yang stabil dan mampu beradaptasi dengan kondisi yang pasang surut yaitu mengubah sistem struktur menjadi semi-apung.



Gambar 90. Sistem Apung Kombinasi Parameter Change
Sumber : Penulis (2020)

4) Visualisasi



Gambar 91. Penerapan Parameter Change pada Desain Perancangan

Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar bangunan di pasang struktur kuncian apung yang menjadi penstabil agar bangunan tetap di tempat. Kuncian dipasang di sekeliling bangunan sekaligus dapat menjadi area tambat untuk kapal penyebrangan dan kapal wisata.

b. Composite Material

Pemilihan penggunaa material komposit dalam struktur rangka bangunan :

1) Kayu

Material ini sangat mudah dalam pengerjaan dan mudah dibentuk. Namun material kayu memiliki beberapa kekurangan dalam struktural terutama kekakuan karena sifatnya yang fleksibel. Selain itu kontruksi atap yang bermaterial kayu memiliki beban yang lebih besar dibanding konstruksi baja.[9]

2) Beton

Material beton memiliki kelebihan salah satunya adalah kekakuan yang dimiliki. Namun material ini memiliki bobot yang besar dan pengerjaan yang susah kurang tepat untuk diterapkan pada bangunan apung.

3) Struktur Rangka kombinasi *Composite Material*

Material baja merupakan material yang memiliki kekuatan secara struktural dan ringan dalam konstruksi atap. Pemasangan dan penyambungan yang mudah dengan teknik baut maupun pengelasan sangat disarankan pada konstruksi di atas landasan apung. Namun karena kurang kuat terhadap gaya tekan dan dapat terjadi buckling (tekuk) sehingga perlu untuk memadukan kekakuan struktur beton pada baja sebagai struktur kolom.

[9] Irianto. (2013). *KOMPARASI PENGGUNAAN KAYU DAN BAJA RINGAN SEBAGAI KONSTRUKSI RANGKA ATAP IRIANTO*.

4) Visualisasi



Gambar 92. Penerapan Composite Material pada Desain Perancangan
Sumber : Penulis (2020)

Gambar memperlihatkan material komposit yang menjadi rangka pembentuk badan dari bangunan rancangan. Di gambar memvisualisasikan bagaimana penggunaan material komposit dengan menggabungkan material beton yang kaku dan material baja yang ringan.

c. Cheap Short-Living Object

Pemilihan material sekat ruang dengan menggunakan material yang memiliki masa pakai tidak permanen pada ruang dalam (interior) :

1) Penyekat Ruang Permanen

Sekat ruang yang permanen sangat diperlukan untuk menjaga privasi pengguna. Namun sekat ruang yang permanen kurang efektif untuk diterapkan pada lapak penjual yang membutuhkan fleksibilitas.

2) Penyekat ruang kombinasi *Cheap Short-Living Object*

Menggunakan konsep TRIZ no 28 yaitu cheap short-living objek pada penyekat di ruang dagang menggunakan material banner. Penggunaan banner dilakukan karena fleksibel, tidak memerlukan konstruksi yang rumit, mudah digantikan apabila rusah dan ringan untuk kestabilan bangunan apung.

3) Visualisasi



Gambar 93. Penerapan Cheap Short-Living Object pada Desain Perancangan
Sumber : Penulis (2020)

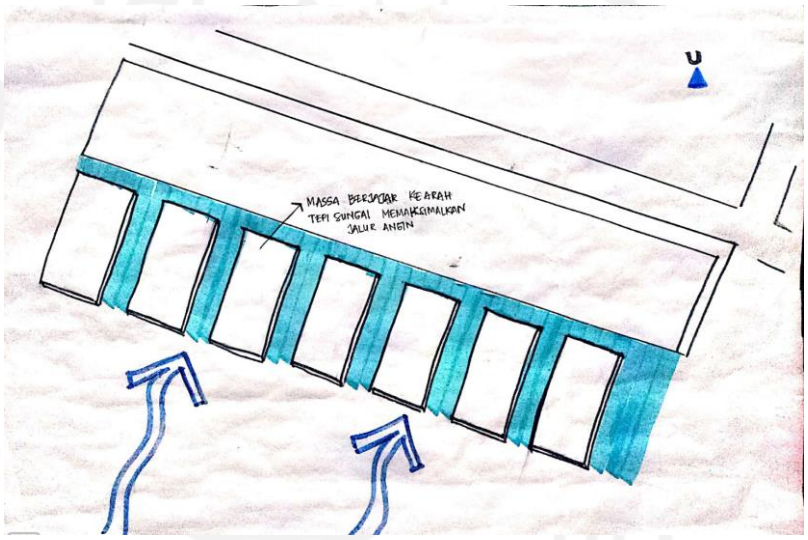
Pada gambar memperlihatkan bagaimana penerapan sekat baner yang dilakukan pada rancangan sebagai pemisah lapak antar penjual satu dengan yang lain.

d. Inert Atmosphere

Pemilihan konfigurasi masa dalam mengadaptasi terhadap kondisi alam (tekanan angin dan air) sehingga menghasilkan lingkungan netral :

1) Linear Berjajar

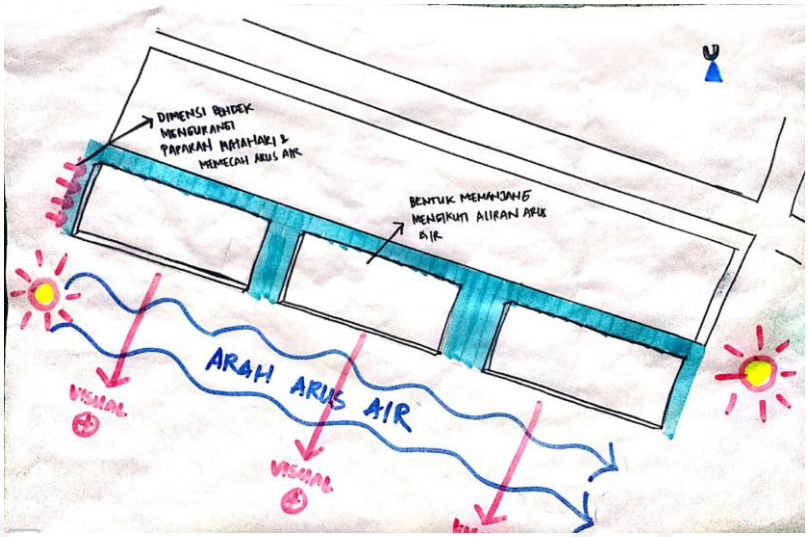
Konfigurasi berjajar memiliki kelebihan dimana bagunan lebih merespon angin dengan membuat jalur-jalur untuk penghawaan dalam ruang. Namun kurang merespon dari segi matahari maupun lingkungan air.



Gambar 94. Konfigurasi Massa Linear Berjajar
Sumber : Penulis (2020)

2) Linear Memanjang

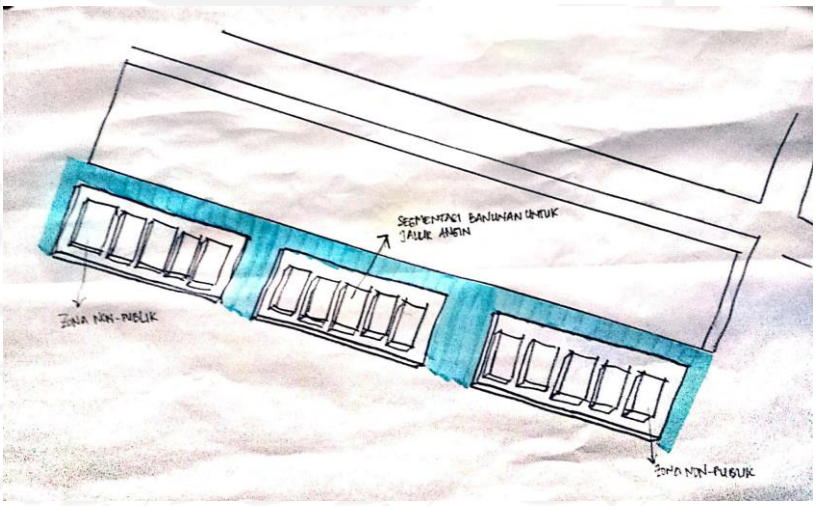
Konfigurasi sangat merespon baik matahari, view dan juga arah arus aliran sungai. Namun masih butuh penyesuaian agar gaya angin yang datang tidak memberi tekanan yang banyak pada bangunan.



Gambar 95. Konfigurasi Massa Linear Memanjang
Sumber : Penulis (2020)

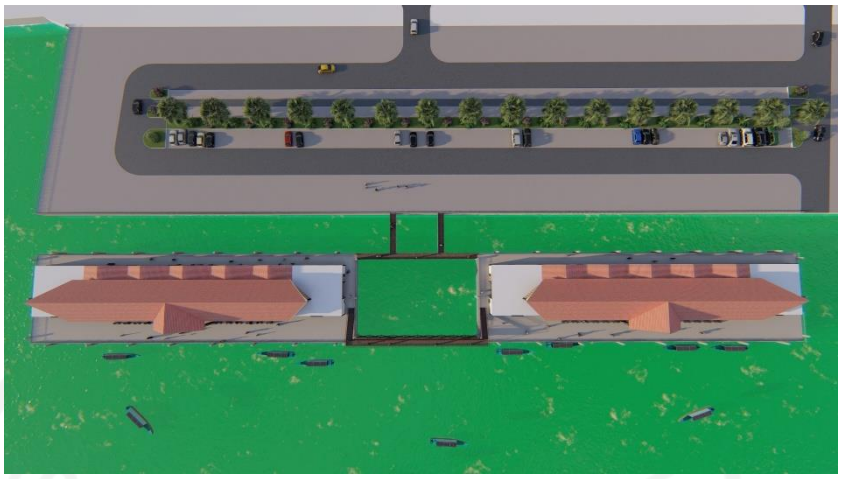
3) Linear kombinasi *Inert Atmosphere*

Konfigurasi ini menggabungkan konsep tata massa dan TRIZ prinsip nomor 39 dengan menerapkan segmentasi massa untuk mencegah dan mengurangi tekanan angin ke bangunan.



Gambar 96. Konfigurasi Massa Linear Kombinasi Inert Atmosphere
Sumber : Penulis (2020)

4) Visualisasi



Gambar 97. Penerapan Inert Atmosphere pada Desain Perancangan
Sumber : Penulis (2020)

Pada gambar bangunan didesain memanjang mengikuti arus air sehingga meminimalkan dampak yang terkena arus air serta mengadaptasi radiasi matahari terbanyak yang datang dari arah timur dan barat.



Gambar 98. Penerapan Inert Atmosphere pada Desain Perancangan
Sumber : Penulis (2020)

Gambar diatas memvisualisasikan bentuk area-area *open plan* yang didesain sebagai jalur angin pada bangunan yang berfungsi untuk memecah tekanan angin.

Tabel 14. Perhitungan Luas Sisi Terbuka dan Tertutup pada Desain

No.	Area	Luas Sisi Tertutup (m2)	Luas Sisi Terbuka (m2)	Persentase Sisi Terbuka (%)
1.	Utara	193,379 m2	179,521 m2	93 %
2.	Selatan	294,29 m2	78,61 m2	26%
Total		487,669 m2	258,131 m2	**53 %**

Sumber : Penulis (2020)

Berdasarkan tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa bukaan yang difungsikan sebagai jalur angin bangunan di sisi utara-selatan sebesar 53%.

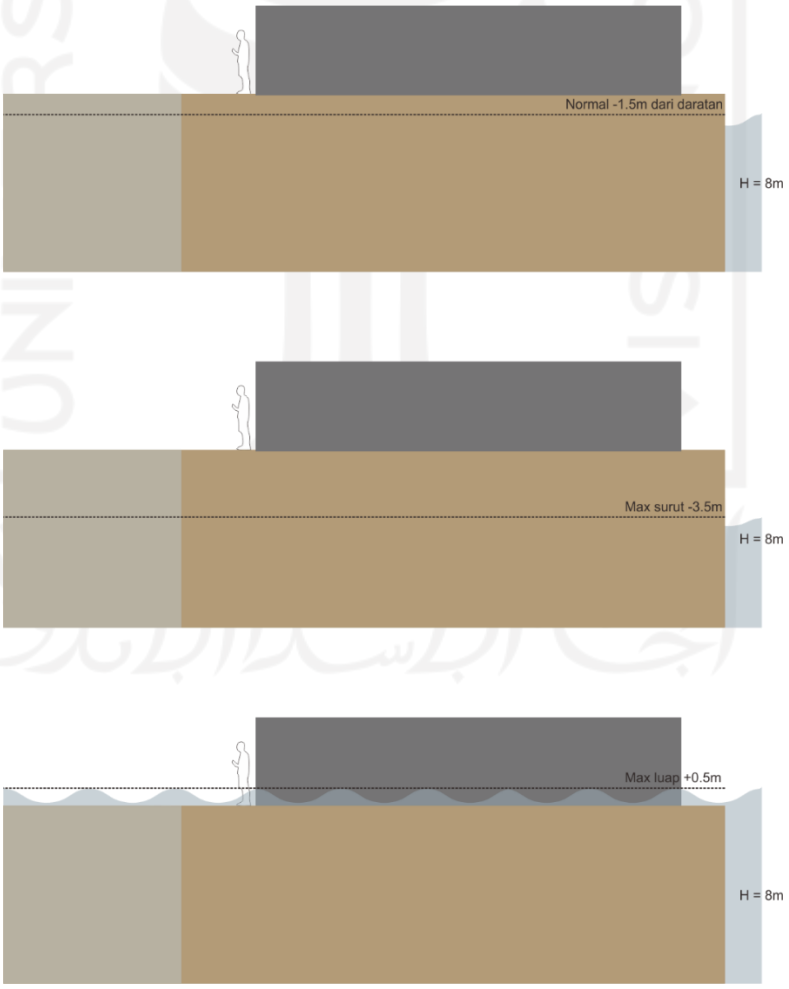
BAB V
EVALUASI RANCANGAN

5.1. Evaluasi Rancangan Bangunan

Pada bab ini membahas mengenai tanggapan evaluasi yang telah dilakukan oleh penguji terhadap rancangan desain. Sebelumnya Pada rancangan bangunan penguji memberi tanggapan bahwa **dasar dalam penggunaan sistem apung pada bangunan sentra dagang** belum ditekankan alasannya. Hal tersebut menjadi aspek yang akan dianalisis lebih lanjut pada bab ini sehingga dapat memberikan kajian lebih dalam terhadap kasus penggunaan sistem apung pada bangunan sentra dagang.

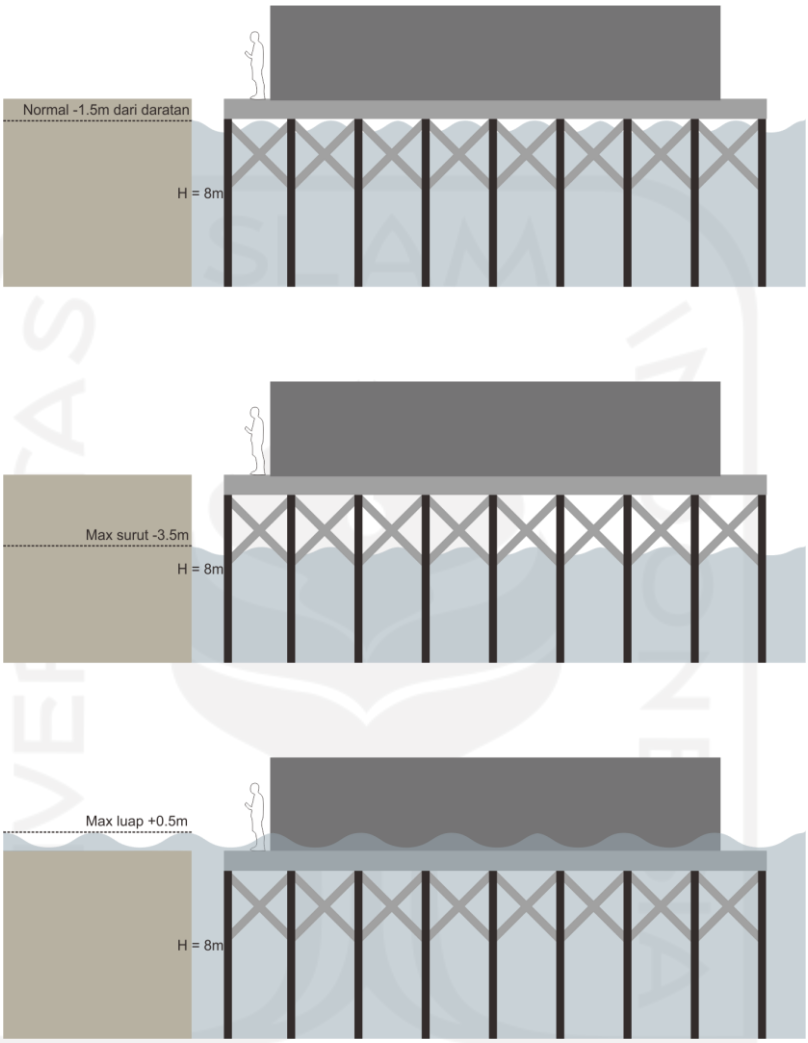
5.1.1. Penggunaan Sistem Apung pada Bangunan

Berikut merupakan beberapa gambaran skema adaptasi dari tiap-tiap tipe bangunan air dikondisi lingkungan sungai yang pasang-surut.



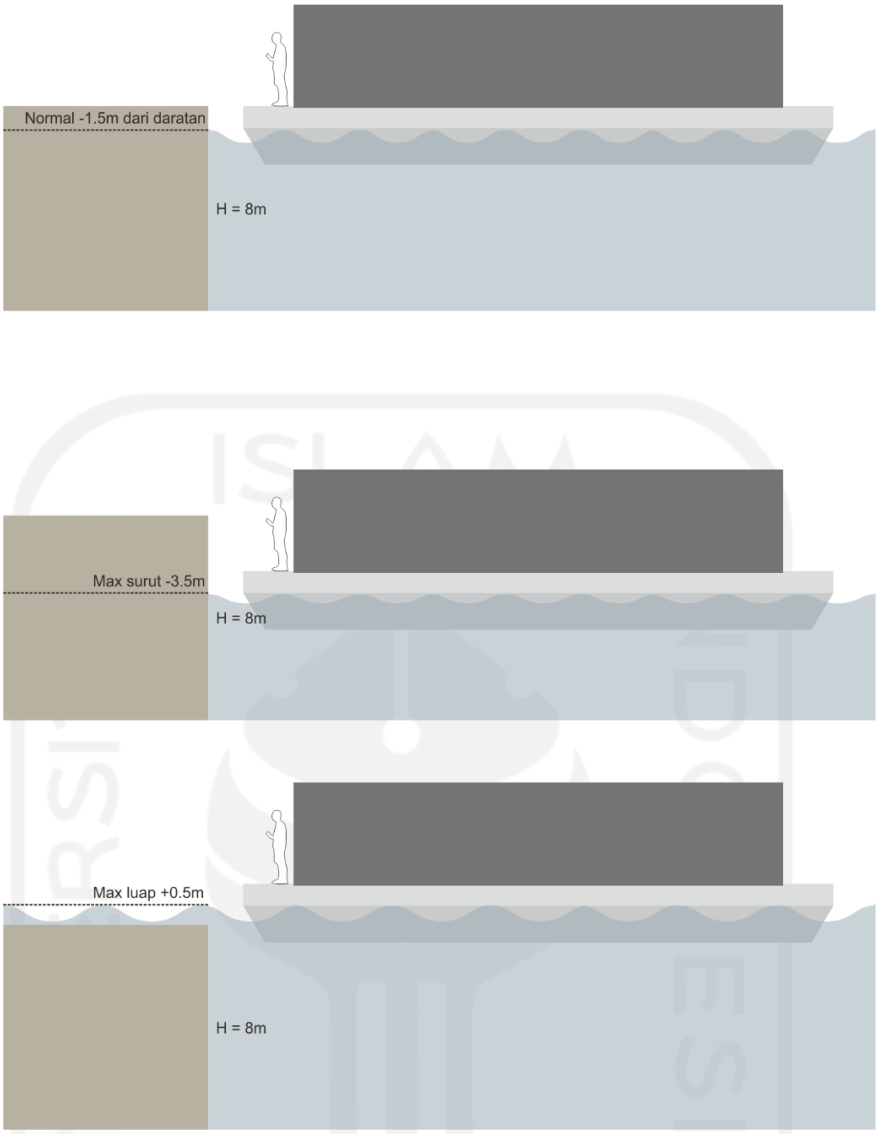
Gambar 99. Skema Tipe Reklamasi Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut
Sumber : Penulis (2020)

Reklamasi dapat memberikan atau menyediakan lahan baru untuk dibangun di atas air. Namun reklamasi dapat menyebabkan kenaikan volume airdan tidak sejalan dengan konsep ekologis yang digunakan sebagai pendekatan rancangan.



Gambar 100.Skema Tipe Riverbank (panggung) Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut
Sumber : Penulis (2020)

Bangunan dengan tipe *riverbank* yang biasa berstruktur panggung mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan sungai saat surut namun saat meluap air sungai dapat membanjiri bangunan karena tidak mampu beradaptasi dikondisi saat air pasang.



Gambar 101. Skema Tipe Apung Dalam Adaptasi Kondisi Pasang-Surut

Sumber : Penulis (2020)

Pemilihan tipologi bangunan apung yang kemudian akan diterapkan pada rancangan. Hal ini dikarenakan konstruksi apung dapat lebih beradaptasi dengan kondisi rawan banjir dan pasang-surut sehingga *tipe apung sangat cocok yang kemudian diterapkan pada lokasi*.

REFERENSI

Referensi Buku :

Edward Inskeep. (1991). *Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Erns Neufert. (1991). *Architect Data 2nd Edition*.

Heinz Frick, B. S. (2006). *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis*. Semarang: Kanisius.

Heinz Frick, T. H. M. (2006). *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius.

Joseph De Chiara, J. H. C. (1929). *Time Saver Standards for Building Types 2nd Edition*.

WWF-Indonesia, R. M. T. (2015). *PEMASANGAN ALAT TAMBAT APUNG MOORING BUOY*. Jakarta. Retrieved from www.wwf.or.id.

Referensi Jurnal dan Report :

Amalia Dian Utami, Sri Yuliani, U. M. (2008). PENERAPAN ARSITEKTUR EKOLOGIS PADA STRATEGI PERANCANGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PERTANIAN DI SLEMAN.

Daerah, P. (2014). Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 2 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Samarinda Tahun 2014-2034, (6), 1–78.

Denpaiboon, C. (n.d.). *Utilization of Historical City for Sustainable Tourism: A Case Study of Floating Market in Thailand*.

Gao, C., Zhang, S., Liu, H., Cong, J., Li, Y., & Wang, G. (2018). The impacts of land reclamation on the accumulation of key elements in wetland ecosystems in the Sanjiang Plain, northeast China. *Environmental Pollution*, *237*, 487–498. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.02.075

Habibi, S. (2015). Floating Building Opportunities for Future Sustainable Development and Energy Efficiency Gains. *Journal of Architectural Engineering Technology*, *4*(2), 4–9. https://doi.org/10.4172/2168-9717.1000142

Irianto. (2013). *KOMPARASI PENGGUNAAN KAYU DAN BAJA RINGAN SEBAGAI KONSTRUKSI RANGKA ATAP IRIANTO*.

Melinda, N. (2018). SCHOOL OF NATURE IN SLEMAN YOGYAKARTA.

Pangaribuan, M. R. (2004). Bja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Masyarakat.

PERATURAN MENTERI PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA Nomor : 53/M-DAG. (n.d.).

Popy Rosita. (2006). *KAJIAN KARAKTERISTIK PEDAGANG KAKI LIMA (PKL) DALAM BERAKTIVITAS DAN MEMILIH LOKASI BERDAGANG DI KAWASAN PERKANTORAN KOTA SEMARANG (Wilayah Studi : Jalan Pahlawan-Kusumawardhani-Menteri Soepeno)*. Semarang.

Rahmadani, A. (2017). Kaki Lima Dalam Wilayah, *5*(1), 67–80.

ROADMAP PEMBANGUNAN PELABUHAN DI KAWASAN PT PELINDO IV (PERSERO). (2011).

Referensi Halaman Web :

Climate 0.51°S 117.15°E - meteoblue. (n.d.). Retrieved April 29, 2020, from https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/-0.505N117.150E

Floating Houses in IJburg / Architectenbureau Marlies Rohmer | ArchDaily. (n.d.). Retrieved June 25, 2020, from https://www.archdaily.com/120238/floating-houses-in-ijburg-architectenbureau-marlies-rohmer?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

Gloria Fransisca Katharina Lawi. (2019). Pertumbuhan Ekonomi Kaltim 2018 Naik 2,67%. Retrieved June 25, 2020, from https://kalimantan.bisnis.com/read/20190206/407/885840/pertumbuhan-ekonomi-kaltim-2018-naik-267

Luhukay, F. (2019). Bangun Pusat Kuliner Terbesar di Kawasan Pelabuhan Samarinda, Pemkot Kerjasama dengan Pelindo IV - Tribun Kaltim. Retrieved June 25, 2020, from https://kaltim.tribunnews.com/2019/05/29/bangun-pusat-kuliner-terbesar-di-kawasan-pelabuhan-samarinda-pemkot-kerjasama-dengan-pelindo-iv

Mayer, J. (2009). Social justice by design - Inside Indonesia. Retrieved June 25, 2020, from https://www.insideindonesia.org/social-justice-by-design

PD: 3D Sun-Path. (n.d.). Retrieved April 29, 2020, from https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html

Powerhouse Company Designs Floating Timber Office for Rotterdam | ArchDaily. (n.d.). Retrieved June 25, 2020, from https://www.archdaily.com/932278/powerhouse-company-designs-floating-timber-office-for-rotterdam?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

Powerhouse Company - Floating Office Rotterdam (FOR). (n.d.). Retrieved July 15, 2020, from https://www.powerhouse-company.com/for-office

Sino-Italian Ecological and Energy Efficient Building / Mario Cucinella Architects | ArchDaily. (n.d.). Retrieved June 25, 2020, from https://www.archdaily.com/880371/sino-italian-ecological-and-energy-efficient-building-mario-cucinella-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

The Floating Houses of IJburg, Amsterdam | Amusing Planet. (n.d.). Retrieved July 15, 2020, from https://www.amusingplanet.com/2015/06/the-floating-houses-of-ijburg-amsterdam.html

Yuliawan A. (2019). Pelabuhan Samarinda Akan Ditata Menjadi Pusat Kuliner - Poskaltim.com. Retrieved June 25, 2020, from https://poskaltim.com/pelabuhan-samarinda-akan-ditata-menjadi-pusat-kuliner/

LAMPIRAN

1. APREB (Architecture Presentation Board) 5 halaman.



2. Gambar Kerja

