BUILDING PERFORMANCE & TECHNOLOGY LABORATORY

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR

Studio Akhir Desain Arsitektur

Laporan Perancangan

Aulia Denta Laksmintari

18512191

Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D

Redesain Kawasan Wisata

SENDANG BULUS

Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DEPARTMENT of ARCHITECTURE

Laporan Perancangan

Studio Akhir Desain Arsitektur

Jurusan Arsitektur

Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan

2022/2023

Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus

Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

---

Disusun Oleh :
Aulia Denta Laksmintari 18512191

Pembimbing :
Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D

Design Report

Final Architecture Design Studio

Department of Architecture

Faculty of Civil Engineering and Planning

2022/2023

Redesigning Sendang Bulus Tourism District

Based On Water Conservation and Natural Ventilation In Pager, Bungkal, Ponorogo

---

Written by :
Aulia Denta Laksmintari 18512191

Lecturer :
Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul :
Final Architecture Design Studio Entitled :

Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus

Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

---

Redesigning Sendang Bulus Tourism District

Based On Water Conservation and Natural Ventilation In Pager, Bungkal, Ponorogo

Nama Lengkap Mahasiswa : **Aulia Denta Laksmintari**
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : **18512191**
Student's Identification

Telah Diuji dan Disetujui Pada : **Yogyakarta, 23 Juni 2023**
Has Been Evaluated and Agreed On

Pembimbing *Supervisor*	**Penguji 1** *Examiner 1*	**Penguji 2** *Examiner 2*
Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D.	**Etik Mufida., Ir., M.Eng.**	**Arif Budi Sholihah, ST.,M.Sc.,Ph.D.**

Diketahui Oleh / *Acknowledge by :*
Ketua Program Studi S1 Arsitektur
Head of Undergraduate Program in Architecture

Hanif Budiman., Ir., MT., Ph.D.

CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Penilian Buku Studio Akhir Desain Arsitektur :
Final Architecture Design Studio Book Assessment :

Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus

Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

---

Redesigning Sendang Bulus Tourism District

Based On Water Conservation and Natural Ventilation In Pager, Bungkal, Ponorogo

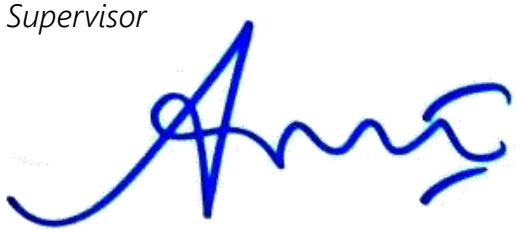
Oleh (Nama Lengkap Mahasiswa) : **Aulia Denta Laksmintari**
By (Student's Full Name)

Nomor Mahasiswa : **18512191**
Student's Identification

Kualitas Buku Studio Akhir Desain Arsitektur
Final Architecture Design Studio Book Quality

Sedang*) (Baik*) Sangat Baik*) *lingkari salah satu*

Pembimbing
Supervisor



Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D.

Pernyataan Keaslian Karya

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aulia Denta Laksmintari

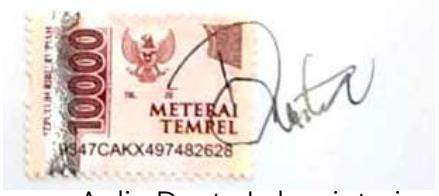
NIM : 18512191

Program Studi : Arsitektur

Judul Studio Akhir : Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

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

Yogyakarta, 23 Juni 2023



Aulia Denta Laksmintari

Kata Pengantar

Assalamu"alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA) yang berjudul "Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo". Penulisan laporan SADA ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Arsitektur sebagai mahasiswa program S1 pada Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Semoga laporan SADA ini dapat memberikan manfaat dalam pembelajaran dan pengembangan ilmu arsitektur. Laporan SADA ini dapat selesai berkat dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, ucapan tersebut penulis tujukan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala berkah, rahmat dan karunia-Nya, sehingga Studio Akhir Desain Arsitektur ini dapat diselesaikan dengan lancar.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Pamudji dan Ibunda Rahayu Kusdarini, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan, do'a restu, dan perhatian serta motivasi selama proses perkuliahan ini.
3. Ibu Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D. selaku dosen Pembimbing SADA yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, arahan, dan ilmunya selama proses berjalannya SADA.
4. Ibu Etik Mufida., Ir., M.Eng. dan Ibu Arif Budi Sholihah, ST.,M.Sc.,Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, arahan, dan ilmunya selama proses berjalannya SADA.
5. Bapak Aryo Akbar Aldiansyah, S.T., M.Arch. selaku koordinator SADA.
6. Teman-teman seperjuangan SADA yang saling memberikan semangat dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan proyek SADA.
7. Zachary Efron, Pedro Capo, PODKESMAS sebagai motivasi bagi penulis agar selalu semangat menyelesaikan pendidikan penulis terutama dalam melewati proyek SADA serta hiburan di tengah masa-masa sulit penulis.

Dengan iringan do'a semoga bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, berharap semoga laporan Studio Akhir Desain Arsitektur ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Daftar Isi

BAB I Pendahuluan 2

1.1 Latar Belakang 3

1.1.1 Latar Belakang Lokasi 3

1.1.2 Latar Belakang Fungsi 7

1.1.3 Latar Belakang Permasalahan 11

1.2 Rumusan Permasalahan 13

1.2.1 Persoalan Umum 13

1.2.2 Persoalan Khusus 13

1.2.3 Tujuan 13

1.2.4 Sasaran 13

1.2.5 Batasan Persoalan 13

1.3 Metode Perancangan 14

1.4 Peta Pemecahan Persoalan 15

1.5 Keaslian Penulisan 17

BAB II Penelusuran Persoalan Perancangan dan Pemecahannya 18

2.1 Kajian Konteks Lokasi 19

2.1.1 Gambaran Site 19

2.1.2 Aksesibilitas dan Peruntukan Kawasan 20

2.1.3 Tata Guna Lahan Eksisting 21

2.1.4 Tata Tapak dan Data Eksisting 22

2.1.5 Layout dan Potongan Eksisting 23

2.1.6 Data Properti Fisik 25

2.1.7 Regulasi Bangunan 28

2.2 Kajian Tema Perancangan 29

2.2.1 *Water Conservation* 29

2.2.2 Penghawaan Alami 32

2.3 Kajian Fungsi Perancangan dan Karya yang Relevan 34

2.3.1 Market 34

2.3.2 Danau Penangkaran 40
2.3.3 Kolam Renang Anak 44
2.4 Analisis Penggunaan dan Alur Pengguna 46
2.4.1 Analisis Pengguna 46
2.4.2 Analisis Alur Pengguna 46
2.4.3 Analisis Plotting Fungsi 47
BAB III Eksplorasi dan Pemecahan Persoalan Desain 48
3.1 Analisis Kebutuhan Ruang 49
3.1.1 Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang 49
3.1.2 Analisis Property Size 51
3.2 Eksplorasi Konteks Site 53
3.2.1 Respon Terhadap Arah Angin 53
3.4 Eksplorasi Konsep dan Fungsi 55
3.4.1 Tata Ruang Luar dan Layoutting Fungsi 55
3.4.2 Tata Ruang Dalam 56
3.5 Figurative Design 57
BAB IV Hasil Eksplorasi dan Skematik Rancangan 60
4.1 Rancangan Skematik 61
4.1.1 Tata Tapak 61
4.1.2 Skematik Arsitktural Khusus 63
4.1.3 Skematik Selubung 67
4.1.4 Skematik Interior Eksterior 69
4.1.5 Skematik Struktur 71
4.1.6 Skema *Barrier Free Design* 72
4.1.7 Skema Keselamatan Bangunan 75
BAB V Konsep Sistem Pengendalian Lingkungan 76
5.1 Rancangan Komprehensif 77
5.1.1 Skema Penghawaan Alami 77

5.1.2 Hasil Pembuktian dan Evaluasi Rancangan 79
5.1.3 Skematik Rancangan Sistem Utilitas Pada Site 81
5.1.4 Perspektif Eksterior dan Interior 83
BAB VI Evaluasi Rancangan 96
6.1 Catatan dan Evaluasi Rancangan 97
6.2 Evaluasi dan Perbaikan Rancangan 99
6.2.1 Penyediaan Lahan Parkir Mini-Bus 99
6.2.2 Pengujian Penghawaan Alami 101
Lampiran 103
Daftar Pustaka 112

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Peta Lokasi — 3
Gambar 1.2 Peta Lokasi — 4
Gambar 1.3 Kondisi Bulus di Sendang Bulus Pager, Bungkal — 5
Gambar 1.4 Status Kepunahan Softshell Turtle menurut IUCN — 5
Gambar 1.5 Keterangan Kepala Dusun Dalam Berita Detik.com — 6
Gambar 1.6 Potret kegiatan dan event di Kawasan Sendang Bulus — 6
Gambar 1.7 Berita Mengenai Habitat Bulus di Sendang Bulus — 7
Gambar 1.8 Kondisi Danau Sendang Bulus — 7
Gambar 1.9 Kondisi Area Kolam Renang — 8
Gambar 1.10 Kondisi Pendapa atau Paseban — 8
Gambar 1.11 Kondisi Area Bermain — 8
Gambar 1.12 Kondisi Ruang Edukasi dari Luar — 9
Gambar 1.13 Kondisi Pertokoan dan Rest Area — 9
Gambar 1.14 Kondisi Kamar Mandi dan Ruan Ganti — 9
Gambar 1.15 Kondisi Parking Area — 10
Gambar 1.16 Review Mengenai Parking Area / Halaman Sendang Bulus — 10
Gambar 1.17 Berita Mengenai Habitat Bulus di Sendang Bulus — 11
Gambar 1.18 Kondisi Danau Sendang Bulus — 11
Gambar 1.19 Berita Terkait Isu Lingkungan Sendang Bulus — 12
Gambar 2.1 Info Board Pada Entrance Gate Sendang Bulus — 19
Gambar 2.2 Wisata Danau Penangkaran Sendang Bulus — 19
Gambar 2.3 Aksesibilitas Lokasi — 20
Gambar 2.4 *Street View* Aksesibilitas Lokasi — 20
Gambar 2.5 Peta Peruntukan Kawasan — 20
Gambar 2.6 Tata Guna Lahan Eksisting — 21
Gambar 2.7 Zoning Tata Guna Lahan Eksisting — 21
Gambar 2.8 Zoning dan Luasan Lahan Eksisting — 21
Gambar 2.9 Gambar Data Eksisting — 22

Gambar 2.10 Layout Eksisting — 23
Gambar 2.11 Ilustrasi Potongan AA — 24
Gambar 2.12 Ilustrasi Potongan BB — 24
Gambar 2.13 Data Suhu dan Curah Hujan Dalam Setahun (2021) — 25
Gambar 2.14 Plotting Windrose Pada Site — 26
Gambar 2.15 Diagram Kecepatan Angin Dalam Setahun (2021) — 26
Gambar 2.16 Plotting Sample Sunchart Pada Site — 27
Gambar 2.17 Respon dan Ilustrasi Orientasi Bangunan — 27
Gambar 2.18 Ilustrasi Regulasi Bangunan Pada Site — 28
Gambar 2.19 Worksheet Water Calculator dari GBCI — 29
Gambar 2.20 Artikel Terkait Water Recycle Menggunakan RO — 30
Gambar 2.21 Artikel Terkait Water Recycle Menggunakan RO — 30
Gambar 2.22 Mesin RO — 30
Gambar 2.23 Canopy Rain Harvesting Ulta Chaata di India — 31
Gambar 2.24 Ilustrasi Canopy Rain Harvesting Ulta Chaata di India — 31
Gambar 2.25 Prinsip Stack Effect Pada Bangunan (Moore,1993) — 32
Gambar 2.26 Ilustrasi *Stack Ventilation* Pada Bangunan — 32
Gambar 2.27 *Cross Ventilation* — 33
Gambar 2.28 Ilustrasi *Cross Ventilation* Pada Bangunan — 33
Gambar 2.29 Ilustrasi Sirkulasi Bebas — 34
Gambar 2.30 Ilustrasi Sirkulasi Grid — 35
Gambar 2.31 Ilustrasi Sirkulasi Linier — 35
Gambar 2.32 Ilustrasi Sirkulasi *Racetrack* — 35
Gambar 2.33 Ilustrasi Sirkulasi Herrringbone — 36
Gambar 2.34 Ilustrasi Sirkulasi Diagonal — 36
Gambar 2.35 Ilustrasi Sirkulasi Sudut — 36
Gambar 2.36 Ilustrasi Sirkulasi Campuran — 36
Gambar 2.37 Jenis-jenis Pola Sirkulasi Retail — 37
Gambar 2.38 Suasana Ruang Dalam Ergon Agora Market — 39
Gambar 2.39 Ilustrasi Ergon Agora Market Dengan Penghawaan Alami — 39

Gambar 2.40 Denah Layout Ergon Agora Market **39**
Gambar 2.41 Kolam Pemijahan Bulus **40**
Gambar 2.42 Kolam Penangkaran dan Pemijahan Bulus **40**
Gambar 2.43 Information Center Hewan Bulus / Conservation Sebagai Ruang Edukasi **43**
Gambar 2.44 Moses Bridge, Netherland **43**
Gambar 2.45 Zoo Exhibition Dengan Desain Akuarium **43**
Gambar 2.46 *Zero-entry pool* **45**
Gambar 2.47 Material dan finishing beton precast sebgai bibir kolam **45**
Gambar 2.48 Sarana bermain untuk anak **45**
Gambar 2.49 Analisis plotting fungsi **47**
Gambar 3.1 Plotting data angin pada site **53**
Gambar 3.2 Respon massa bangunan data angin pada site **53**
Gambar 3.3 Layoutting Site **54**
Gambar 3.4 Proses Respon Terhadap Arah Angin Pada Site **54**
Gambar 3.5 Respon Layoutting Pada Site Terhadap Grid **54**
Gambar 3.6 Tata tapak dan Layoutting **55**
Gambar 3.7 Ilustrasi Sirkulasi Market **56**
Gambar 3.8 Denah Alur Sirkulasi Market **56**
Gambar 3.9 Fasad Roster pada Bangunan **57**
Gambar 3.10 Roster Bata **57**
Gambar 3.11 Industri Roster **57**
Gambar 3.12 Macam-macam Motif Anyaman **58**
Gambar 3.13 Motif Anyaman Kombinasi **58**
Gambar 3.14 Contoh Hasil Industry Anyaman **58**
Gambar 3.15 Motif Susunan Roster Pada Perancangan **58**
Gambar 3.16 Ilustrasi Roster Terhadap Angin **58**
Gambar 4.1 Tampak Atas Site **61**
Gambar 4.2 Siteplan **62**
Gambar 4.3 Perspektif Outdoor *Canopy* **62**
Gambar 4.4 Perspektif Outdoor Jembatan Kaca (atas) dan *waterfront* (bawah) **62**

Gambar 4.5 Ilustrasi Penghawaan Silang pada Perancangan — **62**
Gambar 4.6 Potongan Detail *Canopy* — **63**
Gambar 4.7 Perspektif Outdoor *Canopy* — **63**
Gambar 4.8 Aksonometri Detail Jembatan Kaca — **64**
Gambar 4.9 Rencana Struktur Jembatan Kaca — **64**
Gambar 4.10 Potongan Detail Jembatan Kaca — **64**
Gambar 4.11 Tampak Atas (atas) dan Potongan (bawah) Detail Kolam Renang Anak — **65**
Gambar 4.12 Jenis Finishing Tepian Kolam Renang Anak — **65**
Gambar 4.13 Tampak Atas Detail Amphitheater — **66**
Gambar 4.14 Potongan Detail Amphitheater — **66**
Gambar 4.15 Perspektif Interior — **67**
Gambar 4.16 Fasad Roster Bata — **67**
Gambar 4.17 Ilustrasi Respon Selubung Terhadap Pencahayaan Alami — **68**
Gambar 4.18 Potongan Detail (atas) dan Denah Parsial (bawah) Information Center Hewan Bulus — **69**
Gambar 4.19 Potongan Detail (Kiri) dan Denah Parsial (Kanan) Souvenir Market and Retail — **70**
Gambar 4.20 Denah Alur Sirkulasi Market — **70**
Gambar 4.21 Aksonometri dan Detail Struktur Perancangan — **71**
Gambar 4.22 Keyplan Skema *Barrier Free Design* — **72**
Gambar 4.23 Detail Ramp Difable — **73**
Gambar 4.24 Pemasangan *Guidance Block* — **73**
Gambar 4.25 *Guidance Block* — **73**
Gambar 4.26 Detail Toilet Difable — **74**
Gambar 4.27 Skema Keselamatan Bangunan — **75**
Gambar 5.1 Ilustrasi Potongan Bangunan Terhadap Penghawaan Silang — **77**
Gambar 5.2 Ilustrasi Penghawaan Terhadap Orientasi Massa — **77**
Gambar 5.3 Aksonometri Detail Selubung Sebagai Penghawaan Alami — **78**
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada *Information Center* Hewan Bulus dengan CFD — **80**
Gambar 5.5 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada Souvenir Market & Retail dengan CFD — **80**
Gambar 5.6 Skema Utilitas Air Bersih Pada Site — **81**
Gambar 5.7 Skema Utilitas Air Kotor Pada Site — **82**

Gambar 6.1 Siteplan dan Alur Mini-Bus — **99**
Gambar 6.2 Layout Parkir Mini-Bus — **100**
Gambar 6.3 Ukuran Layout Parkir Unit Mini-Bus Menurut SRP — **100**
Gambar 6.4 Reduksi Angin Pada Lingkungan Site — **101**
Gambar 6.5 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada *Information Center* Hewan Bulus dengan CFD dengan Data Angin Terreduksi — **102**
Gambar 6.6 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada Souvenir Market & Retail dengan CFD dengan Data Angin Terreduksi — **102**

Daftar Tabel

Tabel 1.1 Peta Pemecahan Persoalan **16**
Tabel 2.1 Data Kecepatan Angin Rata-rata Dalam Setahun (2021) **26**
Tabel 3.1 Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang **50**
Tabel 3.2 Analisis Property Size **52**
Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Luas dan Regulasi **52**
Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Luas Parkir **52**
Tabel 5.1 Efisiensi Penghematan Air Menggunakan *Rain Harvesting* **77**
Tabel 5.2 Efisiensi Penghematan Air Menggunakan Mesin RO **77**
Tabel 6.1 Evaluasi Rancangan dan Tanggapan **98**
Tabel 6.2 Analisis Kebutuhan Luas Parkir **100**
Tabel 6.3 Pengaruh Kenyamanan Ruang Terhadap Kecepatan Angin dan Suhu **102**

Abstrak

Kabupaten Ponorogo merupakan suatu daerah yang berada di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi pariwisata yang cukup tinggi dengan kekayaan alam dan keragaman budaya yang dimilikinya. Salah satu desa di ponorogo, yaitu desa Pager, kecamatan Bungkal memiliki potensi alam berupa hábitat asli hewan bulus atau disebut juga *softshell turtle,* yang mana jenis kura-kura ini telah dinyatakan rentan punah oleh lembaga IUCN *(International Union for Conservation of Nature)*. Pada kasus kali ini, habitat bulus yang ada di desa Pager, Bungkal telah ada sejak puluhan tahun lalu, yang kemudian mulai mengalami kepunahan diakibatkan perburuan liar, maupun akibat habitatnya yang kurang baik sehingga banyak bulus yang kabur ke sungai sekitar. Oleh karena itu pada beberapa tahun terakhir ini, pemerintah serta kesadaran masyarakat, membangun kembali habitat bulus dengan kawasan dan lingkungan yang lebih baik, serta dijadikannya kawasan ini sebagai kawasan wisata lokal yang sekaligus memperkenalkan hewan bulus yang terancam punah ini kepada masyarakat, dan masih dapat dilestarikan dengan baik di Sendang Bulus. Strategi yang dapat dilakukan untuk menarik pengunjung yaitu dengan adanya Information Center Hewan Bulus bulus sebagai media edukasi bagi pengunjung, penambahan objek rekreasi aktif berupa kolam renang anak-anak sebagai objek yang dapat menarik minat pengunjung, serta terdapat sentra UMKM dan pusat oleh-oleh sebagai daya Tarik dan *support facility.* Dengan penerapan penghawaan alami dan water conservation yang diharapkan tidak menghilangkan kesan alami di Kawasan wisata ini sekaligus sebagai strategi *sustainable architecture* bagi lingkungan perancangan.

Kata kunci : sendang bulus, kawasan wisata, *sustainable architecture*

Abstract

Ponorogo Regency is an area in East Java Province which has a fairly high tourism potential with its natural wealth and cultural diversity. One of the villages in Ponorogo, namely Pager village, Bungkal sub-district, has natural potential in the form of native turtle habitats or also called softshell turtles, where this type of turtle has been declared vulnerable to extinction by the IUCN (International Union for Conservation of Nature) institution. In this case, the turtle habitat in Pager village, Bungkal has existed for decades, which then began to experience extinction due to illegal hunting, or due to poor habitat so that many turtles fled to the surrounding river. Therefore, in recent years, the government and public awareness have rebuilt the Bulus habitat with a better area and environment, then made this area a local tourist area which at the same time introduces this endangered Bulus animal to the community and can still be preserved well in Sendang Bulus. Strategies that can be done to attract visitors are the existence of a Softshell Turtle Information Center of Bulus as an educational facility for visitors, the addition of active recreational objects in the form of a children's swimming pool as objects that can attract visitors, and there are UMKM centers and souvenir market as attractions and support facilities. With the application of natural ventilation and water conservation, it is hoped that it will not eliminate the natural impression in this tourist area as well as a sustainable architecture strategy for the design environment.

Kata kunci : sendang bulus, tourism, *sustainable architecture*

Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus
Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

Deskripsi Judul Perancangan

- Redesain

Secara singkat, redesain berarti suatu karya yang dirancang dan direncanakan kembali sehingga mencapai tujuan tertentu. Menurut Depdikbud 1996, kata redesain diambil dari bahasa Inggris yaitu *redesign* yang memiliki arti mendesain kembali, dengan pengertian lain yaitu sesuatu yang sudah tidak berfungsi dapat ditata kembali sebagai mana seharusnya.

- Kawasan Wisata Sendang Bulus

Merupakan kawasan wisata yang mengangkat potensi alam sebagai objek utama yakni danau atau kolam hábitat hewan bulus, dalam bahasa jawa sendang berarti kolam atau sumber air, sehingga jika diartikan sepenuhnya menjadi kolam atau sumber air sebagai hábitat hewan bulus. Dilengkapi dengan beberapa objek wisata lainnya sebagai upaya dalam peningkatan ketertarikan pengunjung terhadap situs ini.

- Konservasi Air

Merupakan upaya dalam pemeliharaan alam guna mengurangi penggunaan air bersih dengan menggunakan teknologi tertentu maupun perilaku perilaku yang disengaja dengan tujuan mengurangi penggunaan air segar, melalui metode teknologi atau perilaku sosial.

- Penghawaan Alami

Proses pertukaran udara di dalam bangunan melalui bantuan elemen-elemen bangunan yang terbuka. Sistem ini memanfaatkan intensitas udara alami yang ada di lingkungan bangunan atau site. Dengan adanya tekanan yang berbeda antara ruang dalam dan ruang luar, membuat udara atau angin dapat mengalir masuk memenuhi ruangan kemudian mengalir keluar melalui celah atau elemen terbuka yang telah disebutkan.

- Pager, Bungkal, Ponorogo

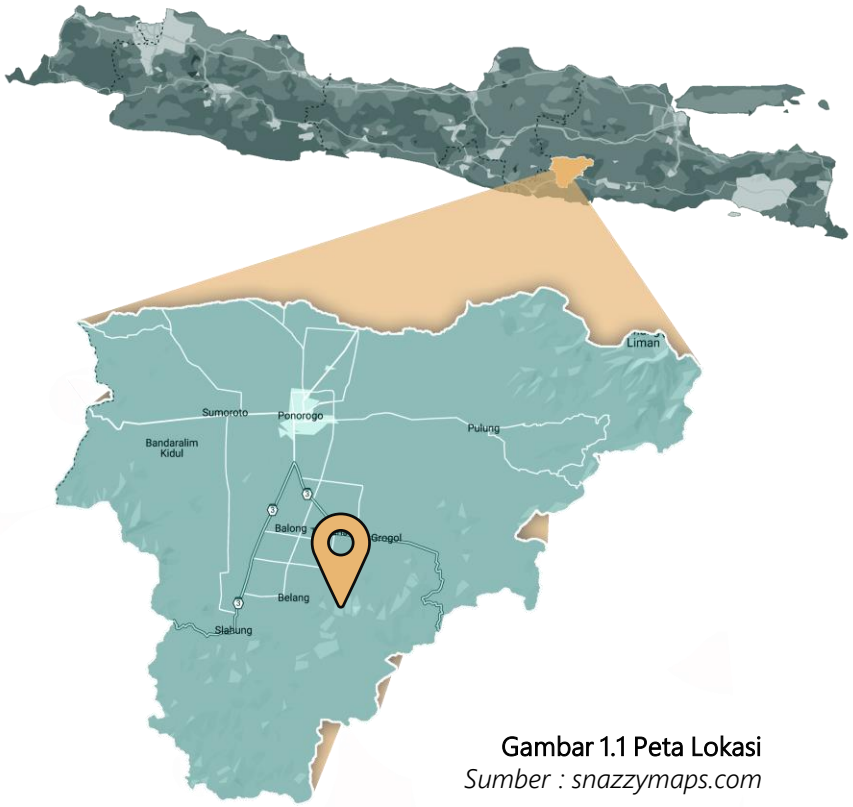
Merupakan lokasi studi kasus Sendang Bulus, yang berarti berada di Desa Pager, Kecamatan Bungkal, Kabupaten Ponorogo.

1 PENDAHULUAN

Latar Belakang
Rumusan Permasalahan
Metoda Perancangan
Peta Pemecahan Persoalan
Keaslian Penulisan

1.1 LATAR BELAKANG

1.1.1 Latar Belakang Lokasi



Gambar 1.1 Peta Lokasi
Sumber : snazzymaps.com

a. Lokasi Makro

Indonesia merupakan salah satu negara dengan wisata dan keindahan alam terbanyak dan terbaik di Dunia. Dikutip dari CNN Indonesia (08/22), sebuah studi dari situs *Money.co.uk* yang disebarluaskan Forbes, menempatkan Indonesia di peringkat pertama sebagai negara terindah di dunia.

Dari pengakuan tersebut, terbukti bahwa memang Indonesia memiliki potensi yang tinggi dalam bidang pariwisata dengan keunggulan berbagai macam sumber daya alam yang dimiliki.

Namun, kendala terbesar yang dihadapi Indonesia menurut *indonesia-investments.com* saat ini yaitu mengenai kelayakan infrastruktur, yang sekaligus mencakup mengenai pengembangan wisata itu sendiri. Saat ini daerah yang telah dinilai cukup memadai bagi wisatawan asing maupun domestik yakni hanya provinsi Bali dan Jakarta, sedangkan yang berada di luar kedua daerah tersebut masih kurang layak dan sebagainya.

Oleh karena itu, dalam beberapa tahun terakhir ini pemerintah mulai memfokuskan pengembangan di bidang pariwisata. Menurut *Kominfo.go.id*, sektor pariwisata sejatinya merupakan salah satu sektor yang menyumbang devisa negara terbanyak nomor 4 setelah minyak, batu bara, dan kelapa sawit. Ada pula syarat utama potensi area wisata disebut destinasi kalau apabila terdapat 3A, yaitu *Attractive, Amenities* atau fasilitas, dan *Accessibilities*.

Salah satu langkah yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam mendorong potensi alam atau wisata dari berbagai penjuru yakni dengan penyaluran dana yang sampai ke setiap desa, yang diharapkan dapat menjadi modal dalam pengembangan kawasan wisata dari potensi-potensi yang ada.

Gambar 1.2 Peta Lokasi
Sumber : Google maps

b. Lokasi Mikro

Lokasi berada di desa Pager, Kecamatan Bungkal, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur dengan titik koordinat yaitu -8° 0' 33.267"S, 111° 28' 2.3154"E (*Sumber : Google Maps, 2022*). Secara administrasi, Kabupatern Ponorogo memiliki 21 kecamatan, 26 kelurahan, dan 279 desa *(Sumber : Profil Ponorogo oleh Bag. Umum Sekretaris Daerah Kabupaten Ponorogo, 2019)*. Kecamatan Bungkal merupakan salah satu kecamatan yang berada di daerah selatan di Kabupaten Ponorgo, dengan jumlah penduduk 68.095 per 2020 menurut data sensus. Dengan mayoritas pekerjaan penduduk yakni sebagai petani. Di kecamatan Bungkal terdapat sebuah telaga atau danau kecil yang terlatak di Desa Pager yang menjadi objek wisata di Kecamatan Bungkal. Selain itu, produk unggulan Kecamatan Bungkal antara lain sentra kerajinan sangkar burung, serta produk anyaman plastik.

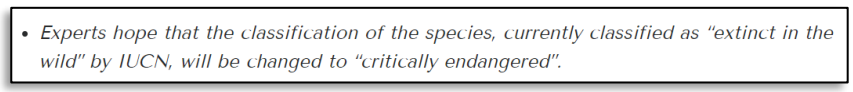
Salah satu daerah di Indonesia dengan potensi wisata dan alam serta budayanya yang kuat yakni di Ponorogo. Salah satu desa di ponorogo, yaitu desa Pager, kecamatan Bungkal.

Memiliki potensi alam berupa hábitat asli hewan bulus atau disebut juga *softshell turtle*, yang mana jenis kura-kura ini telah dinyatakan rentan punah oleh lembaga IUCN *(International Union for Conservation of Nature),* terutama di Kawasan Asia, dikarenakan masih banyak ditemukan perburuan terhadap hewan bulus ini untuk dikonsumsi oleh beberapa kalangan.

Pada kasus kali ini, habitat bulus yang ada di desa Pager, Bungkal telah ada sejak puluhan tahun lalu, yang kemudian mulai mengalami kepunahan karena hal yang serupa, yakni perburuan liar, adapula dikarenakan dari habitatnya sendiri yang kurang baik sehingga banyak bulus yang kabur ke sungai sekitar.

Oleh karena itu pada beberapa tahun terakhir ini, pemerintah serta kesadaran masyarakat, membangun kembali habitat bulus dengan Kawasan dan lingkungan yang lebih baik, serta dijadikannya Kawasan ini sebagai Kawasan wisata local yang sekaligus memperkenalkan hewan bulus yang terancam punah ini kepada masyarakat, dan masih dapat dilestarikan dengan baik di Sendang Bulus.

Gambar 1.3 Kondisi Bulus di Sendang Bulus Pager, Bungkal
Sumber : Dokumen pribadi



Gambar 1.4 Status Kepunahan *Softshell Turtle* menurut IUCN
Sumber : india.mongabay.com

c. Kegiatan di Kawasan Wisata

Menurut hal yang disampaikan oleh Ibu Kepala Desa Pager, kawasan wisata Sendang Bulus masih tergolong wisata umum baru yang sedang dalam tahap pengembangan, sehingga masih belum banyak event rutin yang diadakan dalam kawasan tersebut. Terutama dua tahun terakhir adanya pandemi sangat mempengaruhi operasional wisata. Namun setelah pandemi usai, sudah mulai diadakan kembali acara orkes atau pentas kesenian seperti dangdutan, qashidah, tarian setempat dsb. Selain itu, menurut keterangan kepala dusun, bapak Suratman, karena Sendang Bulus dekat dengan lapangan desa, sehingga dimanfaatkan pula sebagai bumi perkemahan terutama pada saat sebelum pandemi.

> Guna menambah pemasukan, area sendang bulus ini juga digunakan sebagai bumi perkemahan. Setidaknya sebulan sekali selalu ada siswa baik SD-SMA yang melakukan kegiatan kemah di wilayah ini.

Gambar 1.5 Keterangan Kepala Dusun Dalam Berita Detik.com
Sumber : news.detik.com

Gambar 1.6 Potret kegiatan dan event di Kawasan Sendang Bulus
Sumber : Google maps

d. Maintenance dan Pengelolaan Wisata

Menurut bapak Agus selaku salah satu pengelola yang menjadi narasumber penulis, bahwa pembersihan atau maintenance untuk kolam bulus cukup dilakukan pengisian atau lebih tepatnya penambahan air baru setiap minggunya. Sedangkan mengenai pengurasan kolam penangkaran, pihak pengelola hanya cukup menunggu air kolam surut, biasanya di musim kemarau, kemudian dasar kolam dibersihkan, lalu diisi kembali menggunakan air bersih. Dari keterangan yang diberikan, pengurasan kolam bulus tidak dapat dilakukan sepenuhnya karena ketrbatasan unit kolam untuk memindahkan hewan sebelum dikuras habis.

Untuk sumber air yang digunakan untuk kedua kolam, danau penangkaran dan kolam renang yaitu diambil dari sumber air tanah yang telah ada di área wisata. Namun, apabila musim kering dan ketersediaan air tidak mencukupi, maka sumber air ditambah dari pompa air PDAM. Sedangkan perawatan pada kolam renang masih dalam tahap perencanaan, yaitu dengan adanya maintenance rutin untuk penggantian air kolam. Hal ini dikarenakan adanya obyek wisata kolam renang baru diselesaikan di awal tahun 2022.

1.1.2 Latar Belakang Fungsi

Menurut PERDA No. 1 th. 2012 tentang RTRW Kabupaten Ponorogo, kawasan wisata Sendang Bulus termasuk kedalam kawasan peruntukan pariwisata dengan telah adanya potensi wisata eksisting serta wahana baru yang sedang dalam pengembangan, yaitu kolam renang. Adapula sarana dan fungsi serta obyek wisata yang telah ada pada kawasan wisata Sendang Bulus antara lain yaitu :

- **Danau Penangkaran Bulus**

Merupakan obyek utama yang ada di kawasan wisata Sendang Bulus yang telah mengalami perubahan bentuk dan luasan dari beberapa tahun terakhir. Meskipun kolam bulus ini telah ada sejak berdirinya desa Pager *(menurut keterangan bapak agus, Sekdes Pager)* namun kolam penangkaran telah mengalami beberapa perubahan, seperti dihilangkannya penyekat kolam untuk memperluas dan menyatukan seluruh kolam menjadi satu danau. Kini dengan ukuran yang lebih luas maka danau buatan ini sekaligus dimanfaatkan untuk budidaya ikan air tawar seperti ikan nila dan ikan mas. Dengan kondisi kolam yang seperti sekarang ini, kolam atau danau penangkaran ini sudah cukup memenuhi kriteria sebagai kolam penangkaran hewan bulus maupun ikan air tawar, antara lain seperti dinding tepian yang menggunakan beton atau perkerasan yang kuat, sehingga menghilangkan kemungkinan hewan bulus untuk kabur atau keluar dari kolam.

> Sekretaris Desa Pager, Sugito menuturkan tahun 1983 saat dirinya menjadi anggota karang taruna pernah ditugaskan menangkap dan mengembalikan bulus yang melarikan diri dari kolam.
>
> "Bulusnya lari ke sungai-sungai dan sawah sekitar sendang, diduga karena kurang tersedianya pakan," terangnya saat ditemui detikcom di kantor desa Pager, Kamis (11/1/2018).

Gambar 1.7 Berita Mengenai Habitat Bulus di Sendang Bulus
Sumber : news.detik.com

Gambar 1.8 Kondisi Danau Sendang Bulus
Sumber : Google maps

- Kolam Renang

Merupakan obyek penunjang yang telah direncanakan dari beberapa tahun terakhir, dan mulai dikembangkan sejak tahun lalu. Termasuk sebagai kolam renang anak-anak dengan dimensi kurang lebih 20x8x0.8 m. Kolam renang ini masih belum beroperasi karena masih terdapat beberapa hal yang belum terselesaikan di bagian kolamnya sendiri. Sarana ini juga masih belum memenuhi standar kebutuhan fasilitas pendukung, seperti ruang loker, ruang tunggu atau área teduh untuk pengunjung yang tidak berenang, dan lain sebagainya. Areanya pun juga masih terbuka dan menyatu dengan área lain seperti parking área, entrance gate, dan danau penangkaran bulus. Sehingga belum tampak secara jelas pembeda antara área satu dengan yang lainnya.

Gambar 1.9 Kondisi Area Kolam Renang
Sumber : dokumen pribadi

- Pendapa atau Paseban

Salah satu sarana yang digunakan sebagai tempat berkumpul dan bernaung bagi para pengunjung atau juga digunakan untuk kegiatan tertentu, misalnya kumpul perangkat desa dsb.

Gambar 1.10 Kondisi Pendapa atau Paseban
Sumber : Google maps

- Area Bermain

Disediakan sebagai sarana pendukung untuk anak-anak, letaknya tepat berada di sebelah timur paseban, di área tepian danau. Areanya pun dapat dikatakan kurang *safety* untuk bermain anak-anak, karena banyaknya akar pohon yang muncul dan menembus permukaan tanah, juga terdapat bebatauan serta permukaan tanah yang tidak rata.

Gambar 1.11 Kondisi Area Bermain
Sumber : Google maps

- Ruang Edukasi (ruang pengelola)

Ruang yang disediakan untuk pengelola serta untuk mewadahi info-info mengenai wisata Sendang Bulus itu sendiri. Namun sayangnya, ruangan ini belum dikelola dengan baik dan tidak sewaktu-waktu dibuka untuk umum. Padahal dengan adanya ruang edukasi, akan lebih menarik dan bermanfaat untuk anak-anak yang bermain mengunjungi kawasan wisata Sendang Bulus sebagai media untuk menambah wawasan.

Gambar 1.12 Kondisi Ruang Edukasi dari Luar
Sumber : dokumen pribadi

- Pertokoan dan Rest Area

Merupakan fasilitas atau sarana untuk menujang kebutuhan pengunjung. Pertokoan ini biasanya juga menjual produk UMKM atau Bumdes setempat, terutama ketika terdapat acara atau event di kawasan wisata Sendang Bulus. Untuk sehari-harinya, pertokoan ini hanya menjual makanan dan kuliner setempat. Jumlah lapak yang ada di pertokoan ini kurang lebih 30 lapak, serta mengelilingi rest área yang berupa lesehan dengan payung-payung untuk menaungi pengunjung.

Gambar 1.13 Kondisi Pertokoan dan Rest Area
Sumber : Google maps

- Pos Kesehatan

Merupakan sarana yang dibuat sebagai upaya dalam penanganan kesehatan dalam kondisi darurat. Mengingat bahwa wisata Sendang Bulus merupakan wisata yang tidak sepenuhnya *safety* dengan adanya danau, área yang tidak rata, serta merupakan wisata yang melibatkan hewan, maka tidak menutup kemungkinan akan menimbulkan kecelakaan ringan.

- Kamar Mandi dan Ruang Ganti

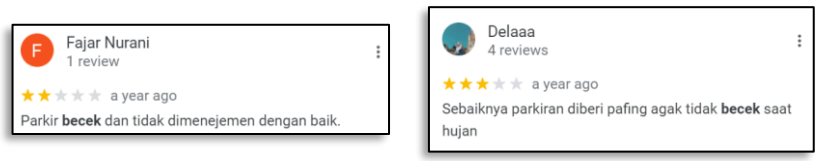
Fasilitas kamar mandi atau toilet masih disediakan dalam satu tempat pada área kolam renang. Sehingga belum ada kamar mandi dan musola yang memang khusus untuk pengunjung di área pertokoan dan rest área maupun área danau penangkaran.

Gambar 1.14 Kondisi Kamar Mandi dan Ruan Ganti
Sumber : Google maps

- Parking Area

Parking área yang ada di kawasan wisata Sendang Bulus masih belum ada zoning atau penempatan yang teratur, sehingga pengunjung dapat bebas parkir kendaraan dimanapun. Juga área masih belum terdapat perkerasan, sehingga dapat menimbulkan tanah berlumpur apabila terjadi hujan.

Gambar 1.15 Kondisi Parking Area
Sumber : dokumen pribadi



Gambar 1.16 Review Mengenai Parking Area / Halaman Sendang Bulus
Sumber : Google maps

a. Kebutuhan Redesain Kawasan Wisata

Dari berbagai fasilitas yang telah tersedia, dapat dikatakan bahwa sebagian besar masih belum memiliki kondisi yang baik untuk suatu kawasan wisata. Seperti lingkungan wisata yang masih belum terdapat perkerasan, sehingga mengganggu kegiatan dan aktivitas wisata terutama saat musim hujan, adapula kondisi pertokoan dan beberapa fasilitas lainnya yang kondisinya kurang terawat serta kurang layak.

Selain itu objek utama wisata, yaitu danau penangkaran bulus, yang kurang edukatif bagi pengunjung, sehingga perlu desain yang dapat memberikan nilai edukatif bagi pengunjung selain sebagai objek rekreasi.

Redesain kawasan wisata juga diperlukan sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan daya Tarik serta kelayakan pariwisata bagi pengunjung.

1.1.3 Latar Belakang Permasalahan

a. Pengembangan Pariwisata yang Belum Maksimal dan Merata

Menurut penelitian yang diterbitkan dalam buku "Ponorogo is Wonderful (Perkembangan Pariwisata di Kabupaten Ponorogo dalam Perspektif Kewilayahan)" oleh Yusuf, dkk (07/19), potensi pariwisata di Ponorogo masih belum diolah secara maksimal. Banyak potensi pariwisata yang belum dikelola sama sekali oleh pemerintah maupun masyarakatnya. Hal ini dikarenakan oleh berbagai faktor seperti tidak adanya dana, kurangnya peran stakeholder, dan kurangnya kesadaran masyarakatnya.

Padahal, Ponorogo merupakan salah satu daerah dengan kenggulan budaya, alam, dan kuliner yang kuat yang dapat menjadi potensi dalam pengembangan pariwisata. Contoh objek pariwisata yang dapat dikatakan telah berkembang dengan baik yakni wisata Telaga Ngebel, yang sekaligus menjadi andalan wisata di Kabupaten Ponorogo.

Seperti halnya Telaga Ngebel, wisata Sendang Bulus merupakan objek pariwisata yang mengangkat keaslian sumber daya alam yang telah ada. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pengembangan wisata Sendang Bulus ini antara lain seperti kurangnya penunjuk arah menuju tujuan wisata, batasan lokasi wisata yang belum ada sehingga lingkungan wisata masih belum terbentuk dengan kuat, fasilitas pendukung bagi kebutuhan wisata memiliki kondisi yang tidak terawat, bahkan beberapa fasilitas belum tersedia, dsb.

> Sekretaris Desa Pager, Sugito menuturkan tahun 1983 saat dirinya menjadi anggota karang taruna pernah ditugaskan menangkap dan mengembalikan bulus yang melarikan diri dari kolam.
>
> "Bulusnya lari ke sungai-sungai dan sawah sekitar sendang, diduga karena kurang tersedianya pakan," terangnya saat ditemui detikcom di kantor desa Pager, Kamis (11/1/2018).

Gambar 1.17 Berita Mengenai Habitat Bulus di Sendang Bulus
Sumber : news.detik.com

Sebelum | *Sesudah*

Gambar 1.18 Kondisi Danau Sendang Bulus
Sumber : Google maps

b. Permasalahan Lingkungan

Berdasarkan observasi serta interview kepada beberapa perangkat desa setempat mengenai kawasan wisata Sendang Bulus, serta lingkungannya, didapatkan bahwa kondisi alam sekitar tergolong cukup panas serta kecil kemungkinan terjadi bencana banjir maupun bencana alam lainnya. Hanya saja pernah terjadi bencana banjir yang dikarenakan tertutupnya saluran air saat cuaca yang ekstrim pada bulan Februari lalu.

Gambar 1.19 Berita Terkait Isu Lingkungan Sendang Bulus
Sumber : gemasurya.com (kiri), radarmadiun.jawapos.com (kanan)

1.2 RUMUSAN PERMASALAHAN DAN BATASAN

1.2.1 Persoalan Umum

Bagaimana meredesain kawasan wisata Sendang Bulus di Desa Pager, Bungkal, Ponorogo yang berbasis konservasi air dan penghawaan alami, sehingga pelaku pariwisata di kawasan wisata Sendang Bulus dapat melakukan aktivitas rekreasi dengan aman dan nyaman.

1.2.2 Persoalan Khusus

a. Bagaimana merancang lingkungan wisata Sendang Bulus yang didukung oleh sentra UMKM, information center Bulus, dan área bermain kolam renang anak-anak?
b. Bagaimana merancang sentra UMKM dengan memanfaatkan penghwaan alami serta *rain harvesting*?
c. Bagaimana merancang *landscape* wisata dengan menerapkan desain *rain harvesting*?

1.2.3 Tujuan

Redesain kawasan wisata Sendang Bulus di Desa Pager, Bungkal, Ponorogo yang berbasis konservasi air dan penghawaan alami.

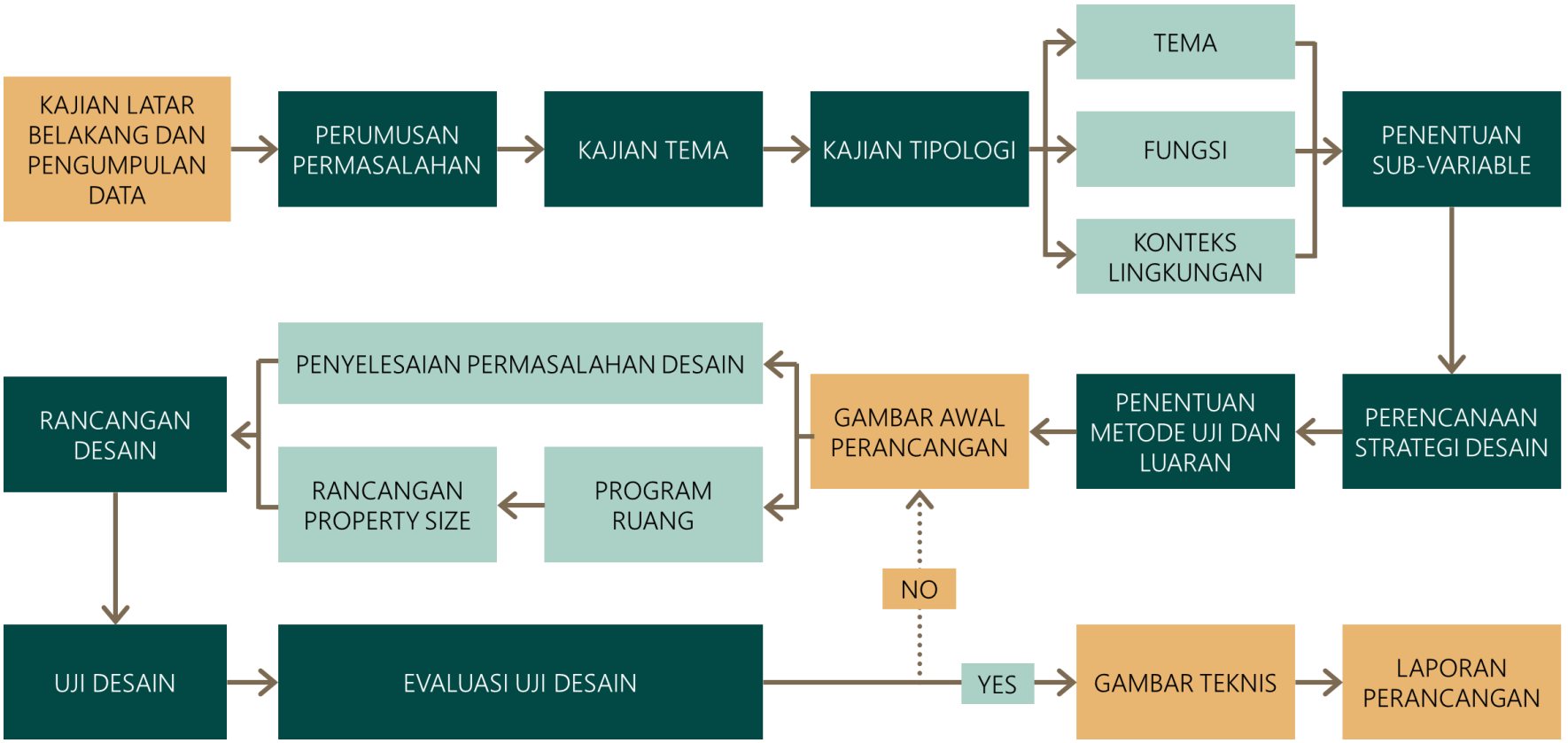
1.2.4 Sasaran

a. Kajian perancangan lingkungan wisata dengan objek air atau danau penangkaran
b. Kajian perancangan área bermain kolam renang ramah anak
c. Análisis perancangan sentra UMKM dengan memanfaatkan penghwaan alami serta *rain harvesting*
d. Análisis perancangan *landscape* wisata dengan menerapkan desain *rain harvesting*

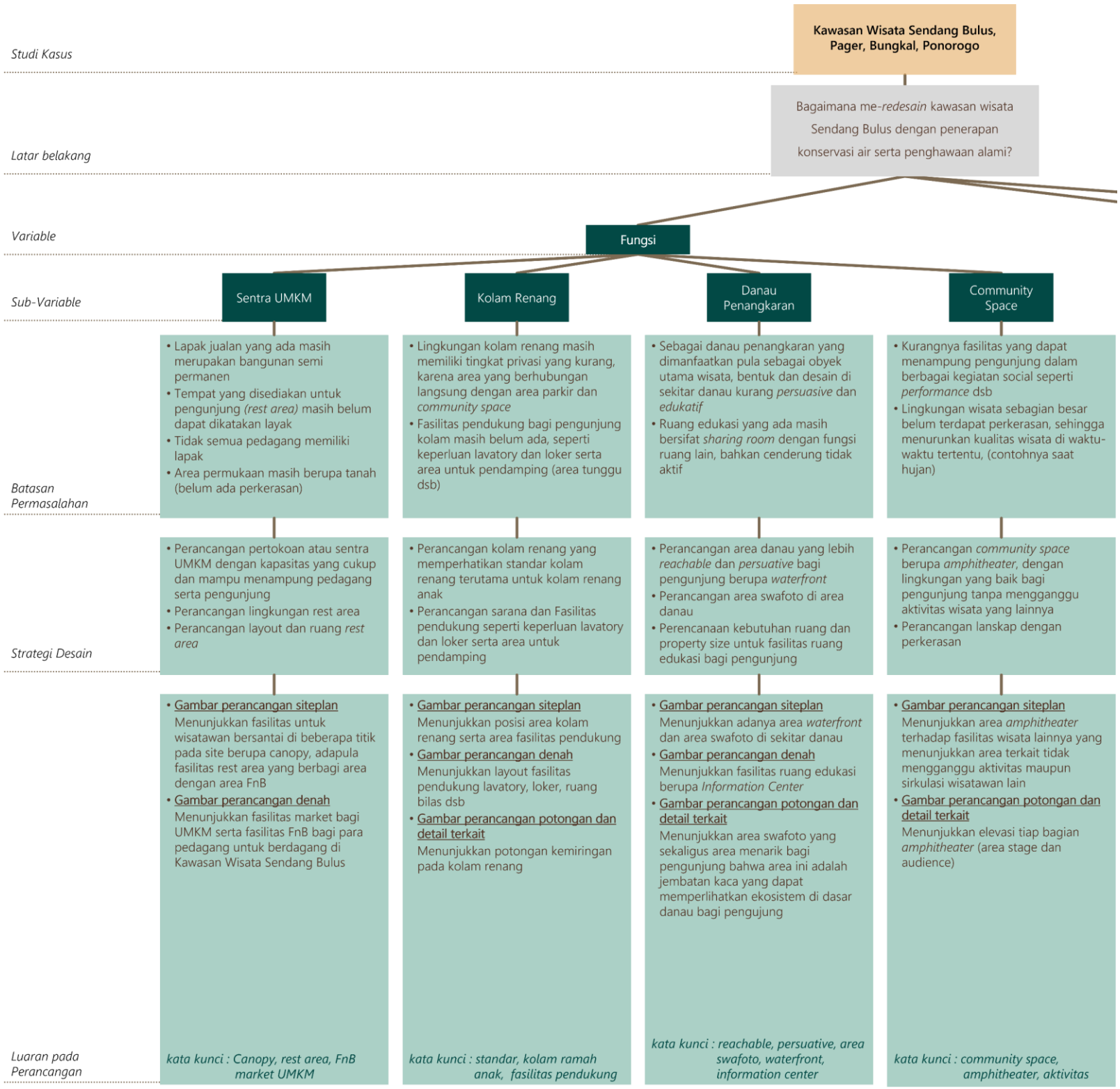
1.2.5 Batasan Persoalan

Rancangan kawasan wisata Sendang Bulus di Desa Pager, Bungkal, Ponorogo yang berbasis konservasi air dan penghawaan alami dengan luas kawasan 12 Ha.

1.3 METODE PERANCAGAN



1.4 PETA PEMECAHAN PERSOALAN



Tabel 1.1 Peta Pemecahan Persoalan
Sumber : Olahan Penulis

1.5 KEASLIAN PENULISAN

Pengembangan Obyek Wisata Waduk Cengklik Sebagai Pusat Rekreasi Edukasi Aquakultur Di Kabupaten Boyolali (Pendekatan Konsep Waterfront) *Oleh : Erwanto, 2010* *Universitas Muhammadiyah Surakarta*	Pembahasan mengenai wisata dengan obyek utama air, yang kemudian dirancang adanya waterfront sebagai upaya edukasi wisata yang diberikan untuk pengunjung ***Kebaruan*** *:* beberapa aspek yang membahas mengenai edukasi obyek wisata air dapat diambil dari tugas akhir terkait, dengan desain yang sedikit berbeda, yaitu dengan adanya jembatan atau perlintasan yang membelah área danau sehingga wisatawan dapat berinteraksi lebih dekat dengan obyek
Optimalisasi Penghawaan Alami Melalui Tata Ruang di Rumah Susun Bertingkat Rendah *Oleh : Fuad Rizal, 2018* *Universitas Teknologi Indonesia*	Pembahasan yaitu mengenai pemanfaatan penghawaan alami pada bangunan yang tidak begitu kompleks. Batasan pembahasan yaitu cukup sampai ruang dalam yang ada di studi kasus terkait ***Kebaruan*** *:* di perancangan ini juga dilakukan penghawaan alami dengan tingkat kompleksitas yang serupa, namun terdapat beberapa aspek yang perlu ditambahkan pada desain, juga perancangan perlu memperhatikan ruang atau lingkungan luar sebagai salah satu aspek penghawaan alami yang perlu diperhatikan
Perencanaan Penataan Lanskap Kawasan Wisata Dan Penyusunan Alternatif Program Wisata Di Grama Tirta Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat *Oleh : Prita Indah Pratiwi, 2011* *Institut Pertanian Bogor*	Adanya pembahasan mengenai alur pengunjung, atau lebih tepatnya berkaitan dengan tata lanskap pada kawasan studi kasus terkait ***Kebaruan*** *:* beberapa aspek yang ada dalam jurnal terkait dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dalam penataan kawasan wisata dengan lebih dari satu obyek atau fungsi bagi pengunjung

2 PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

Kajian Konteks Lokasi
Kajian Tema Perancangan
Kajian Fungsi Perancangan
Analisis Pengguna dan Alur Pengguna

2.1 KAJIAN KONTEKS LOKASI

2.1.1 Gambaran Site

Site perancangan merupakan kawasan fungsi pariwisata yang telah ada (eksisting) dengan objek wisata utama yaitu danau penangkaran hewan bulus. Menurut keterangan data saat dilakukan survey, site berada di Jalan Pringgo Kusumo No. 24 Desa Pager, Bungkal, Ponorogo, Jawa Timur. Dengan luasan site keseluruhan yaitu ±12000 m^2. Adapula site berbatasan langsung dengan persawahan dan terdapat Sekolah Dasar di sisi timur site. Berdasarkan Perda Kabupaten Ponorogo No.1 th 2012 tentang RTRW, site merupakan kawasan yang tergolong kawasan peruntukan pariwisata.

Gambar 2.1 *Info Board* Pada *Entrance Gate* Sendang Bulus
Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 2.2 Wisata Danau Penangkaran Sendang Bulus
Sumber : Dokumen pribadi

2.1.2 Aksesibilitas dan Peruntukan Kawasan

Gambar 2.3 Aksesibilitas Lokasi
Sumber : Olahan penulis

Gambar 2.4 *Street View* Aksesibilitas Lokasi
Sumber : Google Maps, Youtube, Olahan penulis

Gambar 2.5 Peta Peruntukan Kawasan
Sumber : Olahan penulis

Akses utama untuk menuju lokasi yakni melalui jalan raya Jetis-Bungkal ke selatan, hingga bertemu pasar rakyat Bungkal di perempatan Bungkal (Gambar 2.4 nomor 1), kemudian menuju arah timur Jalan Pringgo Kusumo sejauh ±2 km, dan site berada di sisi selatan.

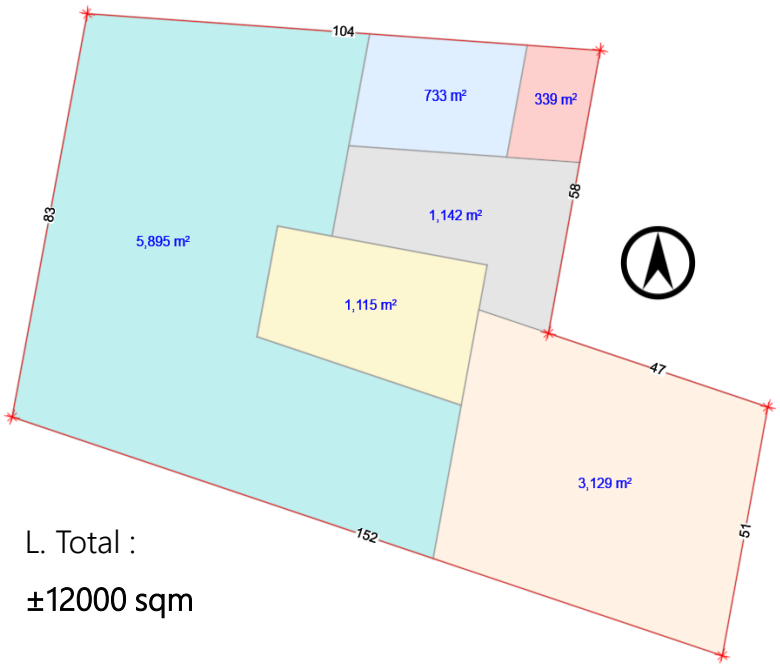
Kawasan sekitar site yaitu sebagian besar berupa persawahan serta rumah penduduk. Batasan site bersinggungan langsung dengan persawahan, serta SDN Pager Bungkal.

2.1.3 Tata Guna Lahan Eksisting

Gambar 2.6 Tata Guna Lahan Eksisting
Sumber : Dokumen Pribadi

Kawasan wisata ini bersifat eksisting, adapula tata guna lahan eksisting secara garis besar seperti berikut :

Gambar 2.7 Zoning Tata Guna Lahan Eksisting
Sumber : Google Maps, Olahan penulis



L. Total :

±12000 sqm

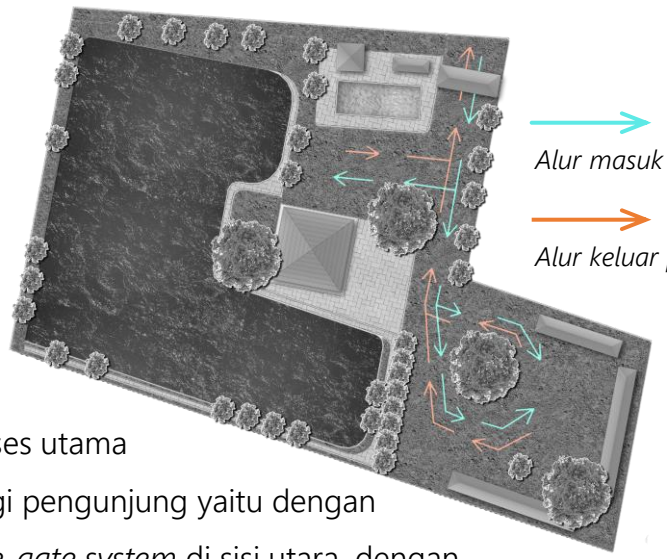
Gambar 2.8 Zoning dan Luasan Lahan Eksisting
Sumber : Olahan penulis

2.1.4 Tata Tapak dan Data Eksisting

- Lanskap

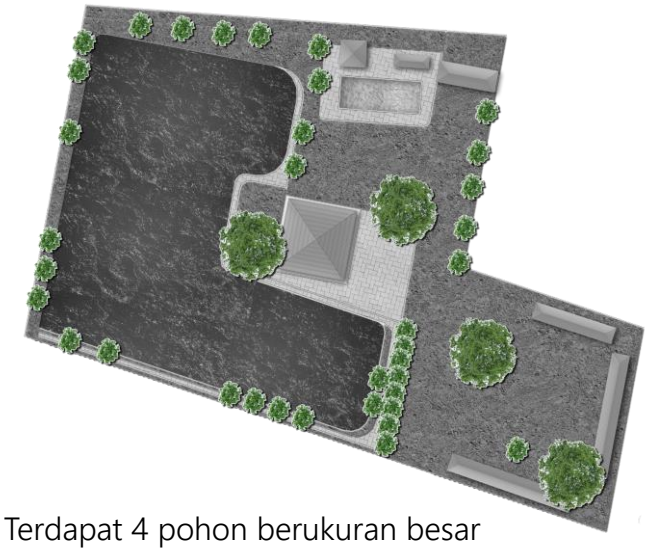
Luas site
keseluruhan yaitu ±12000 sqm

- Alur Pengunjung



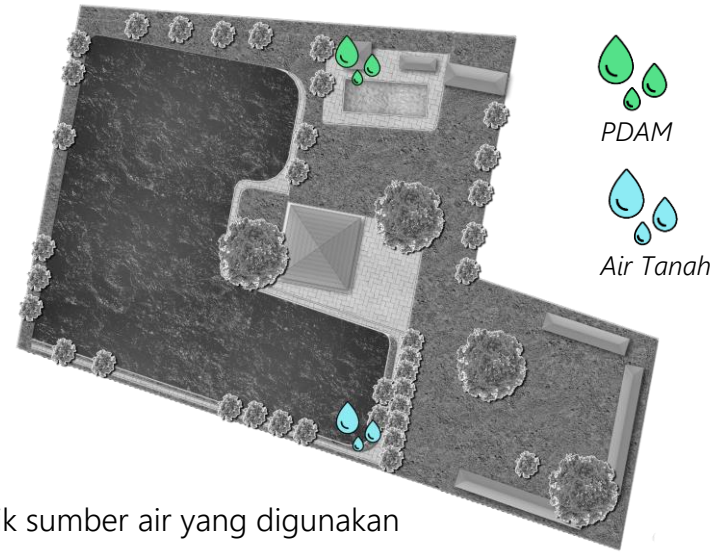
Akses utama
bagi pengunjung yaitu dengan
one-gate system di sisi utara, dengan
área parkir serta área aktivitas yang bebas

- Titik Vegetasi



Terdapat 4 pohon berukuran besar
yang tergolong sebagai pohon peneduh.
Sedangkan pohon lainnya berukuran sedang

- Titik Sumber Air

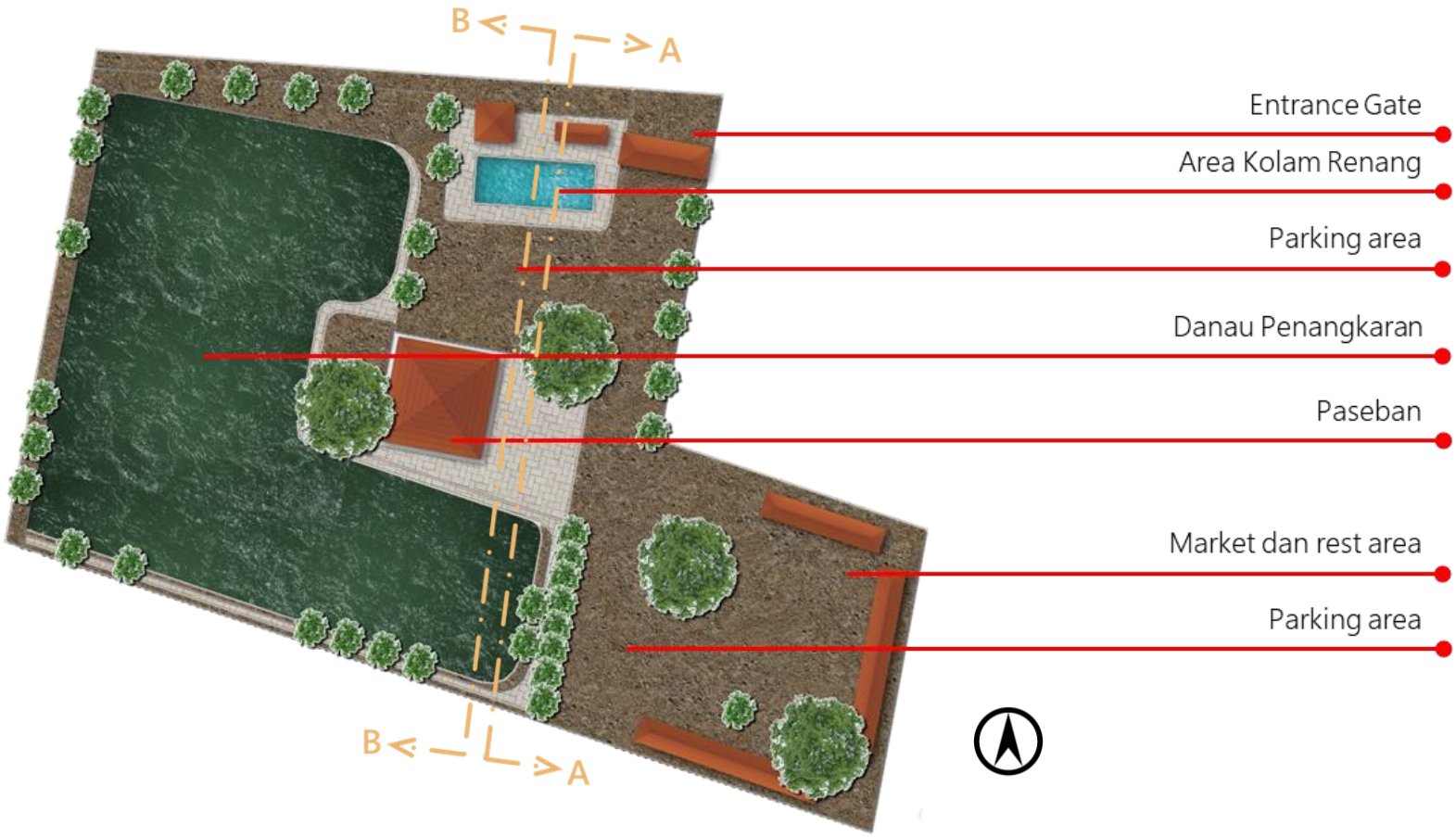


Titik sumber air yang digunakan
Untuk danau penangkaran dan kolam renang

Gambar 2.9 Gambar Data Eksisting
Sumber : Olahan penulis

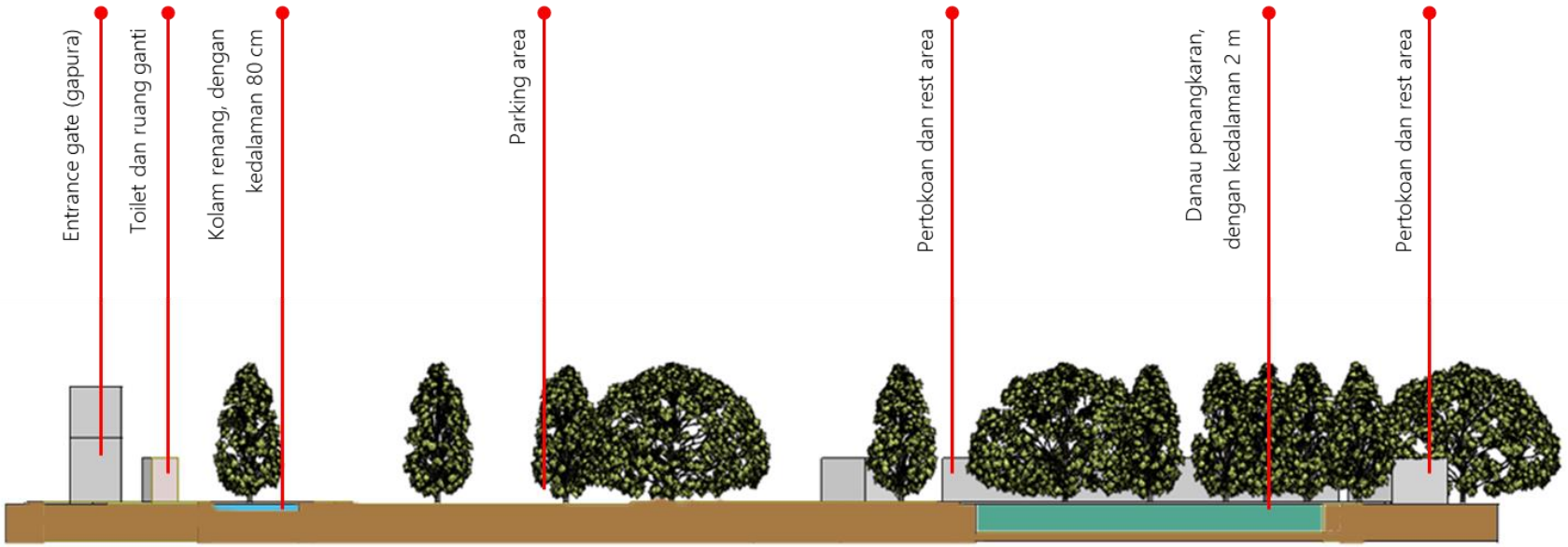
2.1.5 Layout dan Potongan Eksisting

a. Layout Eksisting

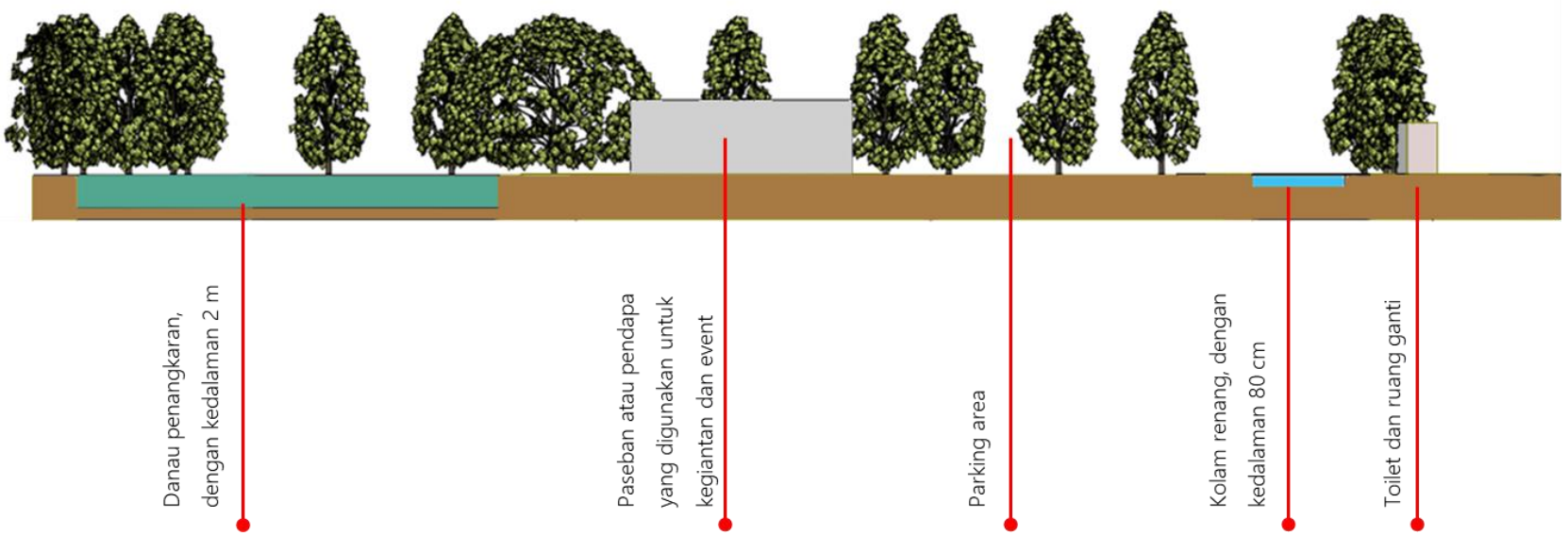


Gambar 2.10 Layout Eksisting
Sumber : Olahan penulis

b. Potongan Eksisting

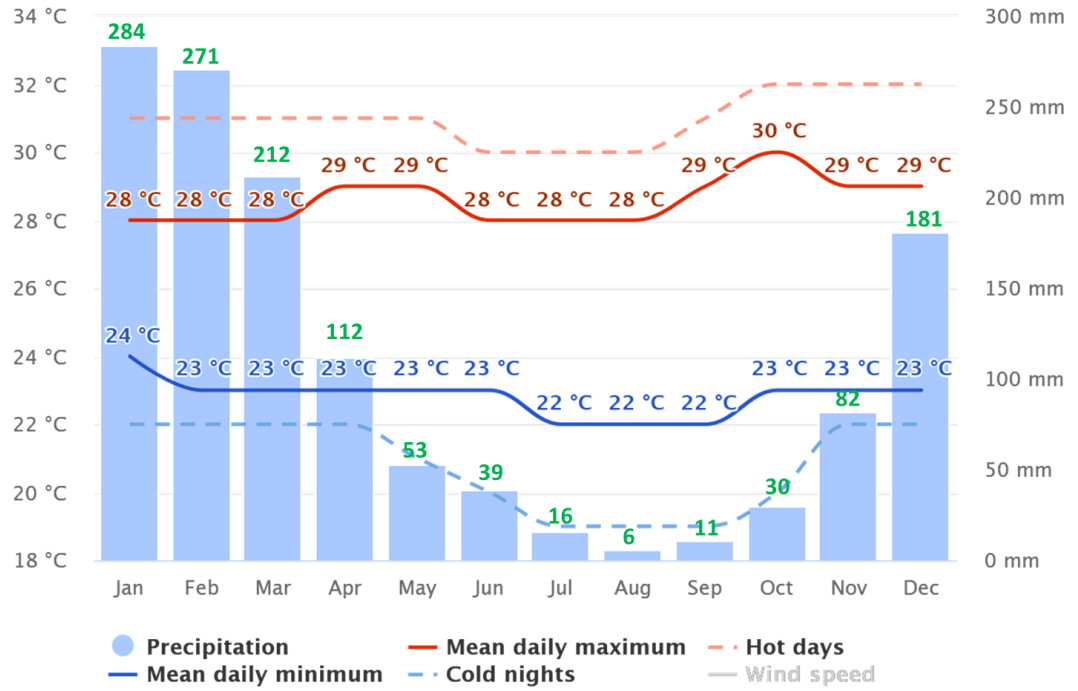


Gambar 2.11 Ilustrasi Potongan AA
Sumber : Olahan penulis



Gambar 2.12 Ilustrasi Potongan BB
Sumber : Olahan penulis

2.1.6 Data Properti Fisik



Gambar 2.13 Data Suhu dan Curah Hujan Dalam Setahun (2021)
Sumber : meteoblue.com

a. Data Suhu

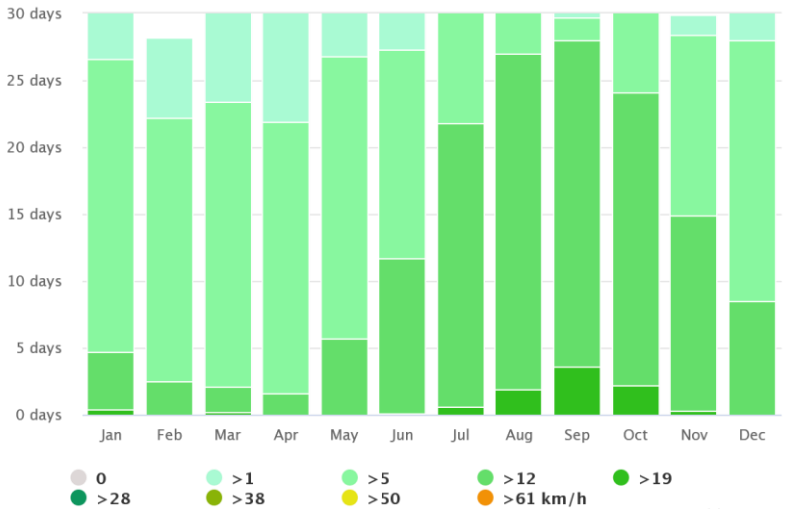
Dengan pendekatan teknologi berbasis penghawaan alami, salah satu data yang dibutuhkan yaitu rerata suhu lingkungan. Berdasarkan bagan di atas, didapatkan simpulan data rerata suhu maksimum dalam satu tahun yaitu sekitar 28°C yang memiliki kemungkinan lebih tinggi pada hari-hari tertentu pada kondisi terpanas. Serta rerata suhu minimum dalam satu tahun yaitu sekitar 23°C yang juga memiliki kemungkinan lebih rendah pada hari-hari dengan kondisi yang lebih dingin.

b. Data Curah Hujan

Berdasarkan data di atas didapatkan rerata curah hujan sepanjang tahun yaitu 108 mm dengan intensitas terrendah pada bulan Agustus dengan nilai 6 mm, dan pada bulan Januari dengan nilai tertinggi yaitu 284 mm. Data curah hujan juga diperlukan dalam perhitungan *wáter conservation* sebagai salah satu pendekatan teknologi yang akan diterapkan pada desain.

c. Windrose

Gambar 2.14 Plotting Windrose Pada Site
Sumber : meteoblue.com, Olahan Penulis



Gambar 2.15 Diagram Kecepatan Angin Dalam Setahun (2021)
Sumber : meteoblue.com

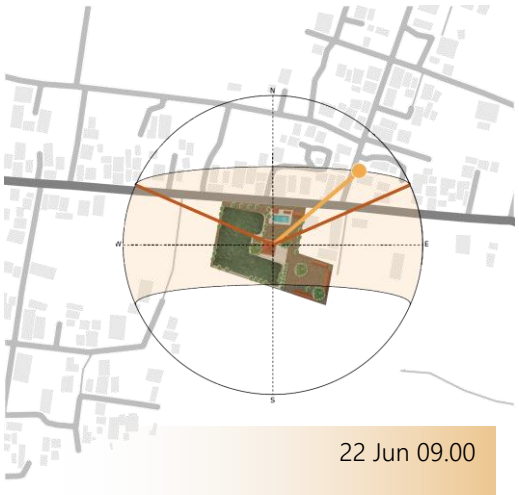
Average Wind Speed — Years on Record: 112

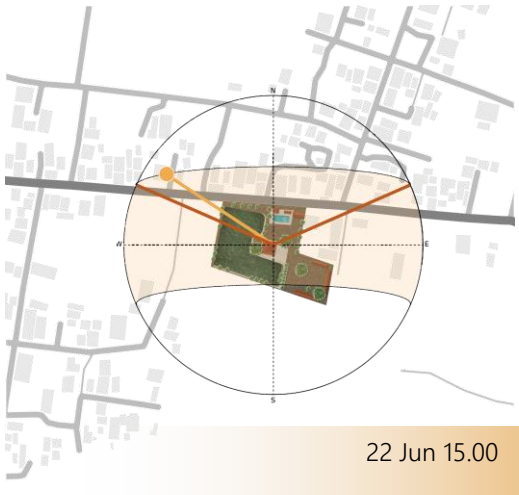
	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
mph	8.4	8.1	7.1	7.1	6.5	7	8.3	9.6	10.7	10.9	9.4	8.5	7.4

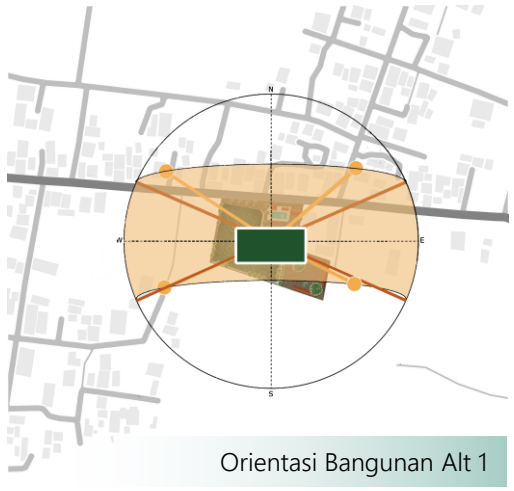
Tabel 2.1 Data Kecepatan Angin Rata-rata Dalam Setahun (2021)
Sumber : weatherbase.com

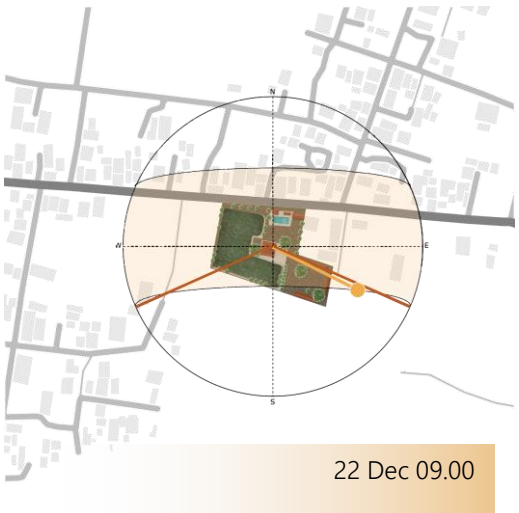
Diperlukan data *windrose* yang membantu dalam menentukan orientasi bukaan dan peletakan saluran *inlet* dan *outlet* udara pada bangunan. Dari bagan di atas dapat disimpulkan bahwa mayoritas angin datang dari arah selatan-tenggara, dengan kecepatan angin rata-rata tertinggi yakni 4.8-5.2 m/s pada bulan September dan kecepatan angin rata-rata terendah 2.9 m/s pada bulan April.

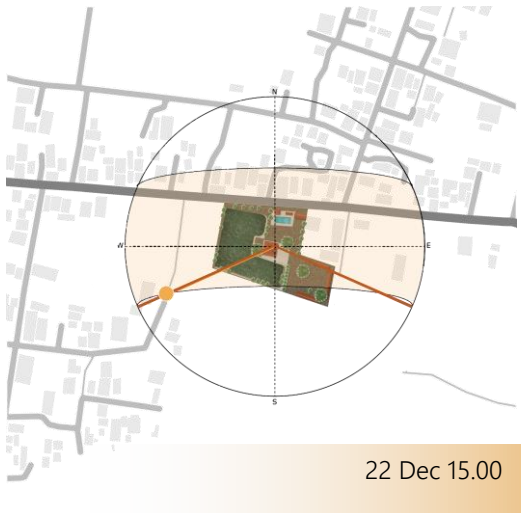
d. Sunchart

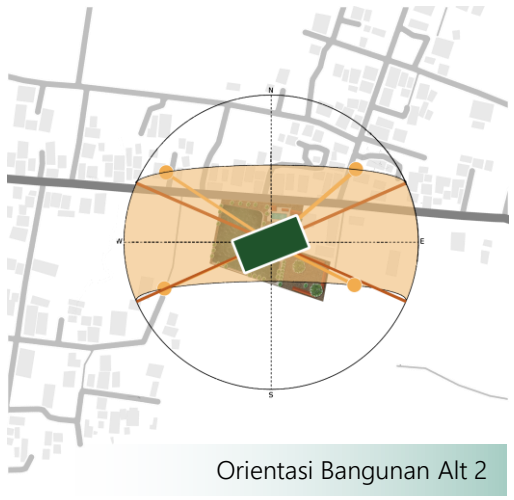












Gambar 2.16 Plotting Sample Sunchart Pada Site
Sumber : suncalc.org, Olahan Penulis

Gambar 2.17 Respon dan Ilustrasi Orientasi Bangunan
Sumber : suncalc.org, Olahan penulis

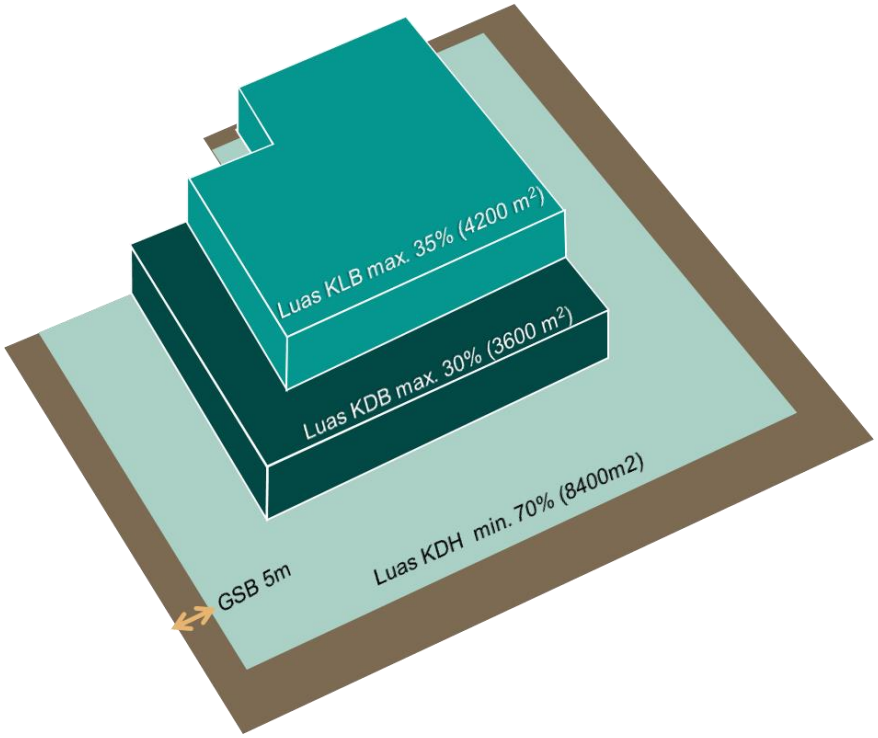
Menurut data sunchart di atas, maka sisi bangunan terpanjang memiliki orientasi terbaik pada utara-selatan *(alternatif 1)* atau diagonal timur laut - barat daya *(alternatif 2)*

2.1.7 Regulasi Bangunan

Menurut PERDA Kabupaten Ponorogo No.1 th 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah, site merupakan kawasan yang tergolong kawasan peruntukan pariwisata, yang berarti kegiatan yang diizinkan adalah kunjungan atau pelancongan, olahraga dan rekreasi, pertunjukan dan hiburan, komersial, menginap/bermalam, pengamatan, pemantauan, pengawasan dan pengelolaan kawasan, untuk kegiatan *ekoturisme* pengembangan yang dilakukan tidak bertentangan dengan fungsi kawasan terutama pada kawasan lindung.

Dengan regulasi seperti berikut :

a. Koefisien Dasar Bangunan : 30% (3600m^2)
b. Koefisien Lantai Bangunan : 35% (4200m^2)
c. Koefisien Dasar Hijau : 70% (8400m^2)
d. Sempadan Muka Bangunan : 5 meter



Gambar 2.18 Ilustrasi Regulasi Bangunan Pada Site
Sumber : Olahan Penulis

2.2 KAJIAN TEMA PERANCANGAN

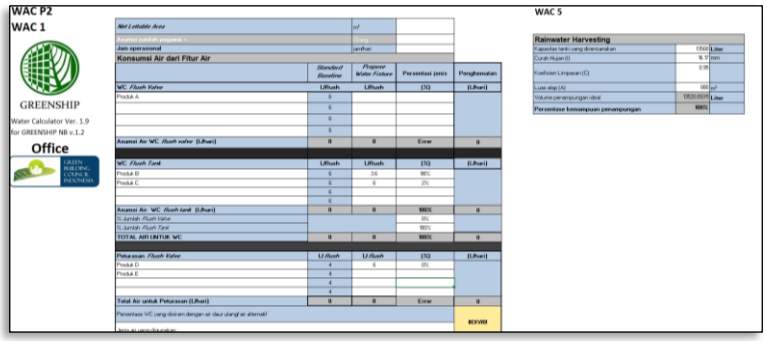
2.2.2 Water Conservation

Menurut GBCI pengertian *Water Conservation* (WAC) yakni merupakan salah satu upaya dalam konsep *green building architecture* yang menjadi bagian penting dalam keberlanjutan desain yang memiliki perhatian khusus dalam pengolahan air atau konservasi air dalam suatu desain bangunan. Memiliki tujuan untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penghematan air dan langkah penghematan air untuk penggunaan air di gedung sejak dari tahap perencanaan desain.

Kategori WAC dibagi menjadi 6 kriteria penilaian dengan 2 kriteria prasyarat sebagai berikut :

1) WAC P1, Water Metering *(meteran air)*
2) WAC P2, Water Calculation *(perhitungan penggunaan air)*
3) WAC 1, Water Use Reduction *(pengurangan penggunaan air)*
4) WAC 2, Water Fixtures *(fitur air)*
5) WAC 3, Water Recycling *(daur ulang air)*
6) WAC 4, Alternative Water Resources *(sumber air alternatif)*
7) WAC 5, Rainwater Harvesting *(penampungan air hujan)*
8) WAC 6, Water Efficiency Landscaping *(efisiensi pengairan lanskap)*

Adapula pembuktian penerapan *wáter conservation* ini dilakukan dengan métodо serupa dengan perhitungan pada WAC calculator, yaitu dengan menghitung seberapa besar air yang didapatkan dari penangkapan air hujan, kemudian dibandingkan dengan perhitungan kebutuhan air bersih pada bangunan per bulannya sesuai dengan spesifikasi keluaran air dari setiap fixture air pada bangunan.



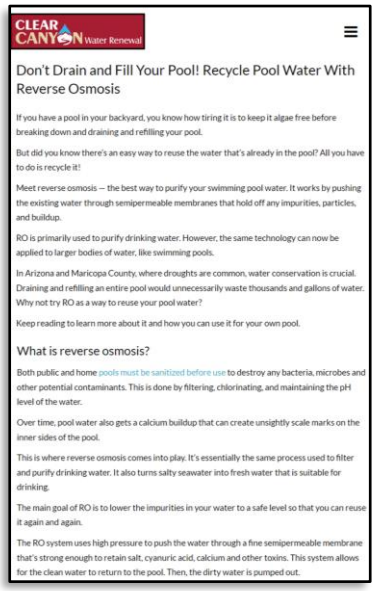
Gambar 2.19 *Worksheet Water Calculator* dari GBCI
Sumber : Dokumen pribadi

a. *Water Recycling*

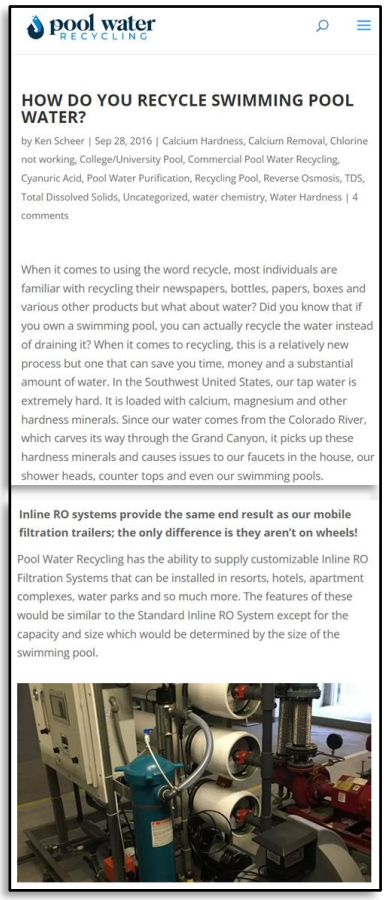
Merupakan salah satu poin dalam kategori WAC yang ada dalam perancangan ini. Mengingat studi kasus perancangan merupakan wisata yang berbasis air, yang berupa kawasan wisata berupa sendang (kolam/danau) sebagai penangkaran hewan bulus dan kolam renang.

Kedua obyek utama tersebut merupakan obyek yang sangat bergantung pada kebutuhan air bersih. Terutama untuk kolam renang, yang tentunya membutuhkan perawatan dan pembersihan yang lebih rutin daripada danau penangkaran.

Maka disini peran penggunaan teknologi dalam upaya penghematan air bersih menjadi salah satu yang diperlukan. *Water recycling* menjadi salah satu upaya yang kuat dalam penghematan serta manajemen air bersih. Teknologi yang digunakan pada perancangan ini sebagai upaya wáter recycling yaitu ***RO*** atau ***Reverse Osmosis***. Teknologi ini cukup umum digunakan pada kolam renang komersial maupun rumahan. Yang membedakan dari kedua penggunaan tersebut hanya di bagian ukuran atau kapasitasnya serta kemampuan kerjanya saja. *Reverse Osmosis* merupakan salah satu proses yang banyak digunakan untuk pemurnian air. Selain dari hal itu, *reverse osmosis* dapat digunakan juga untuk daur ulang air, dari air kotor menjadi air bersih, pengolahan air limbah, dsb.



Gambar 2.20 Artikel Terkait *Water Recycle* Menggunakan RO
Sumber : clearcanyonwaterrenewal.com



Gambar 2.21 Artikel Terkait *Water Recycle* Menggunakan RO
Sumber : poolwaterrecycling.net

Gambar 2.22 Mesin RO
Sumber : hydro.co.id

Untuk dimensi ruangan yang diperlukan alat ini yaitu sekitar 4 m^2 (2x2m) mesin RO jenis peruntukan industri menengah (Gambar 2.25).

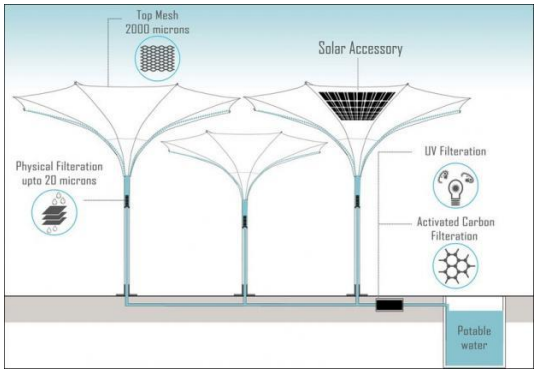
b. *Rain Harvesting*

Salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam mendukung konsep *wáter conservation* pada perancangan yaitu penangkapan air hujan atau biasa disebut *rain harvesting*. Hal ini juga bertujuan dalam penghematan kebutuhan air yang memanfaatkan air hujan yang ditangkap sebanyak mungkin dan disimpan di penampungan air hujan sebagai salah satu sumber air alternatif untuk site.

Contoh sederhana yang dapat diterapkan dalam desain yaitu dengan desain canopy yang mampu menangkap air hujan, yang kemudian terintegrasi dengan sistem pemipaan yang mengarah ke penampungan air hujan.

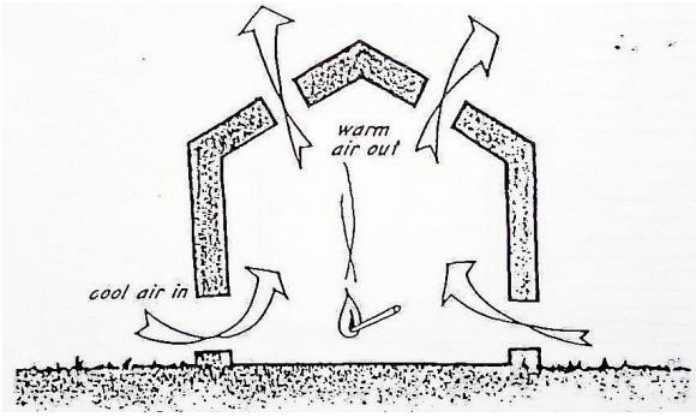
Salah satu contohnya yaitu rain harvesting bernama Ulta Chaata yang ditemukan di India. Ulta Chaata sendiri berarti payung terbalik, desain ini menggabungkan dua teknologi, yaitu solar panel yang ada pada permukaan canopy dan pemipaan untuk penampungan air hujan dengan suatu filter di dalam pipanya (gambar 2.27) yang berfungsi untuk memfilter air hujan dari karbon aktif dan kotoran lainnya sebelum masuk dan ditampung oleh wáter tank. Canopy telah didesain dan digunakan di lebih dari 50 lokasi di India oleh pasangan Samit Choksi and Priya Vakil Choksi.

Gambar 2.23 Canopy Rain Harvesting *Ulta Chaata* di India
Sumber : medium.com, thebetterindia.com

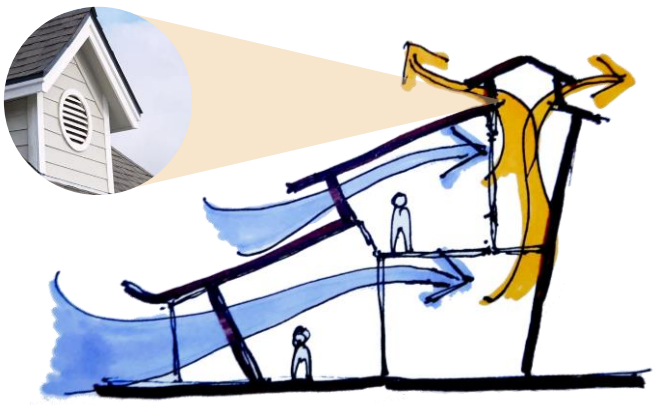


Gambar 2.24 Ilustrasi Canopy Rain Harvesting *Ulta Chaata* di India
Sumber : medium.com

Penerapan *rain harvesting* dengan desain kanopi seperti ini dapat memaksimalkan jumlah air hujan yang dapat ditangkap. Tentunya desain kanopi seperti ini cocok sebagai desain pada lanskap outdoor. Namun dengan konsep desain serupa, dapat diadaptasi dan diaplikasikan ke dalam desain bangunan terkait, seperti konsep desain permukaan penangkap air hujan yang lebar akan mendapatkan jumlah air yang maksimal pula.



Gambar 2.25 Prinsip *Stack Effect* Pada Bangunan
Sumber : Moore,1993



Gambar 2.26 Ilustrasi *Stack Ventilation* Pada Bangunan
Sumber : Olahan penulis

2.2.3 Penghawaan Alami

Penghawaan alami atau *natural ventilation* adalah penggunaan angin dan daya apung termal untuk menciptakan pergerakan udara masuk dan keluar dari suatu bangunan tanpa menggunakan sistem mekanis, dengan tujuan membawa udara segar ke dalam bangunan. Terdapat dua tipe penghawaan yang paling popular digunakan terutama di iklim tropis, yakni penghawaan alami dengan tipe stack ventilation dan cross ventilation

a. Stack ventilation

Stack ventilation biasa disebut juga dengan *stack effect*, yang merupakan sistem yang terjadi akibat dari menurunnya kepadatan udara seiring dengan pertambahan temperaturnya. Sehingga memiliki prinsip bahwa semakin tinggi perbedaan temperatur maka semakin besar pula perbedaan buoyancy-nya. Perbedaan buoyancy inilah yang menjadi sumber penggerak udara pada sirkulasi *stack effect* (Moore, 1993).

Stack effect didapat dengan membuat lubang atau ventilasi pada sisi dinding atau jendela yang sejajar dengan arah angin. Besarnya lubang sebanding dengan syarat dan fasilitas ruangan. Misalnya 10 % dari luas ruangan yang bersangkutan.

Stack ventilation juga memiliki keuntungan atau tujuan yakni untuk menghindari cahaya matahari terlalu banyak masuk ke dalam bangunan dari bukaan-bukaan yang ada di sisi-sisi bangunan.

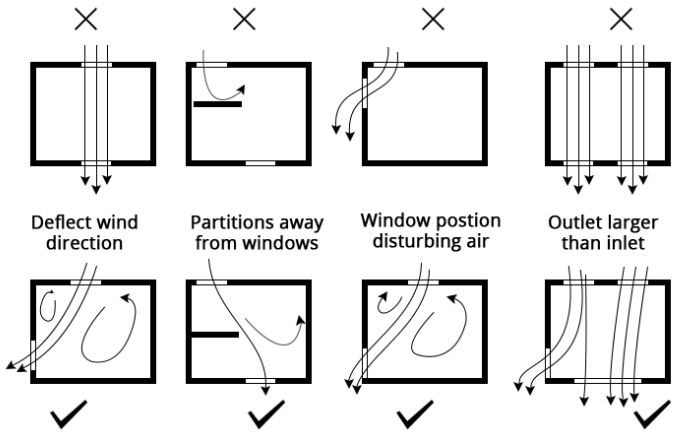
b. Cross ventilation

Adapula tipe *cross ventilation* atau ventilasi silang yang secara sederhana merupakan penghawaan alami dengan bukaan atau celah udara yang terdapat satu pasang dalam satu ruangan. Posisi kedua celah udara tersebut saling berhadapan atau berseberangan. Celah udara atau bukaan tersebut tidak selalu berupa ventilasi, namun bisa juga jendela atau pintu.

Memiliki prinsip yakni dari kedua ventilasi atau bukaan, salah satunya merupakan bukaan yang mempunyai tekanan yang lebih tinggi, dan satunya memiliki tekanan yang lebih rendah. Perbedaan dua tekanan tersebut sangat efektif mendorong udara bersih dari luar untuk masuk ke dalam ruangan.

Sebaliknya, udara yang ada di dalam akan terdorong keluar. Dengan sirkulasi demikian, kebersihan udara yang ada di dalam ruangan akan selalu terjaga.

Ventilasi silang ini memang lebih umum diterapkan di daerah tropis daripada tipe *stack ventilation*.



Gambar 2.27 *Cross Ventilation*
Sumber : econaur.com

Gambar 2.28 Ilustrasi *Cross Ventilation* Pada Bangunan
Sumber : pinhome.id

Dari data windrose atau arah angin yang dominan pada lokasi, didapatkan bahwa terdapat satu arah yang dominan mengalirkan udara, yaitu arah tenggara-selatan. Dengan data tersebut maka lebih cocok diterapkan penghawaaan alami yang memaksimalkan bukaan masuk di sisi tenggara-selatan dan ventilasi outlet di sisi utara.

2.3 KAJIAN FUNGSI PERANCANGAN DAN KARYA YANG RELEVAN

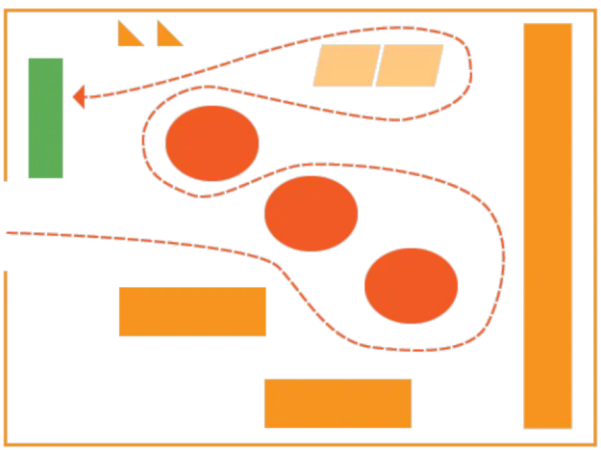
2.3.1 Market

Salah satu fungsi yang sekaligus menjadi poin utama dalam perancangan di kawasan wisata Sendang Bulus ini adalah perancangan sentra UMKM dan pusat oleh-oleh sebagai fungsi yang dapat memberikan pengalaman berbelanja atau mendapatkan buah tangan dari kawasan wisata sendang bulus bagi para pengunjung. Sehingga di sini referensi atau preseden yang diambil yaitu dalam lingkup *public market* atau *souvenir market* yang merupakan tujuan wisata.

Adapula teori yang membahas mengenai sirkulasi pada tempat perbelanjaan yang digolongkan berdasarkan keterkaitan alur pengunjung serta penataan retail yang disediakan di tempat perbelanjaan terkait. Berikut merupakan jenis-jenis pola sirkulasi dan penataan retai pada tempat perbelanjaan :

a. Sirkulasi bebas atau fleksibel

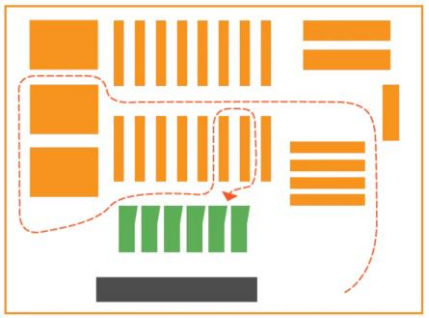
Sesuai namanya, sirkulasi ini cenderung membebaskan pembeli menjelajahi ruang perbelanjaan dengan kecepatan dan arah mereka sendiri. Tidak ada upaya tertentu untuk mengarahkan atau membimbing mereka dengan cara maupun tujuan tertentu. Jenis ini cocok untuk toko butik dan pengecer kecil lainnya, membantu produk penjualan lebih menonjol, memberi pembeli lebih banyak ruang, dan sangat cocok untuk ritel kelas atas. Namun, jenis ini mempersulit perencanaan penempatan produk dan dapat menyebabkan kebingungan di antara pembeli, karena memang jenis ini memiliki desain yang terlalu fleksibel.



Gambar 2.29 Ilustrasi Sirkulasi Bebas
Sumber : koronapos.com

b. Sirkulasi Grid

Sirkulasi grid atau kisi juga merupakan salah satu desain dengan penggunaan ruang yang efisien, memaksimalkan jumlah etalase retail untuk memamerkan produk. Namun, hal ini menghadirkan denah lantai yang membosankan atau kurang bervariasi. Di zaman ketika pembeli mencari keunikan dari pengalaman mereka, sirkulasi ritail dengan pola grid cukup jauh dari inovasi yang dapat menimbulkan pengalaman baru bagi pengunjungnya. Selain itu, desain ini dapat memberikan kesan ruang yang lebih sempit dan track pembelanjaan menjadi lebih banyak sehingga kurang efektif bagi sebagian pengunjung dalam mencari suatu barang tertentu.

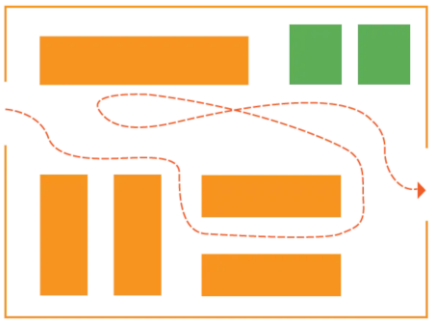


Gambar 2.30 Ilustrasi Sirkulasi Grid
Sumber : koronapos.com

c. Sirkulasi Lurus atau Linier

Sirkulasi atau pola tata letak linier lebih mudah untuk direncanakan dan desain ruang dalam yang sederhana. Sirkulasi seperti ini biaasanya didesain untuk mengarahkan pengunjung menuju bagian tertentu dari tempat perbelanjaan, misalnya dari depan ke belakang.

Desain pola seperti ini dapat memberi keuntungan dalam segi marketing dengan adanya bagian unggulan tempat untuk mempromosikan pendatang baru, promosi khusus, atau merchandising lainnya.

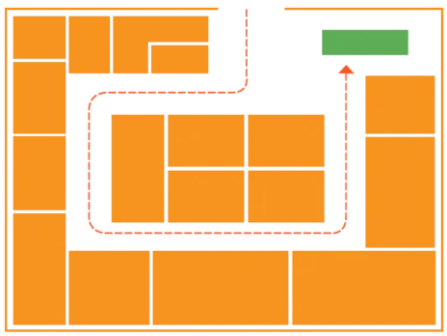


Gambar 2.31 Ilustrasi Sirkulasi Linier
Sumber : koronapos.com

d. Sirkulasi *Racetrack* atau Melingkar

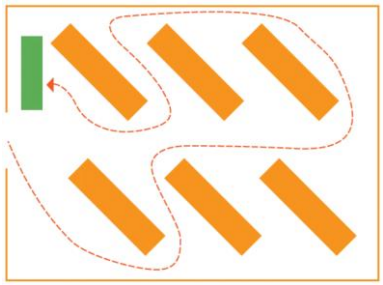
Sistem ini membantu penyedia retail atau market untuk mengekspos jumlah maksimum produk yang tersedia. Hal ini membuat sirkulasi yang lebih baik untuk menempatkan materi promosi dan tampilan strategis di sepanjang jalan.

Cukup serupa dengan sirkulasi linier, hanya saja sirkulasi racetrack ini biasa didesain melingkar atau looping dengan satu pintu akses masuk-keluar, dan sistema ini masih memungkinkan pengunjung untuk kembali menjelajahi retail dari awal, sedangkan linier biasa bekerja untuk sistem satu arah alur.

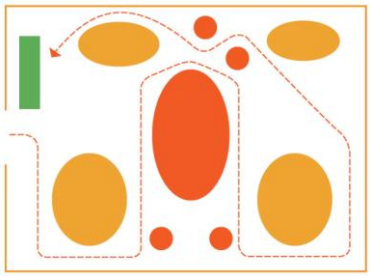


Gambar 2.32 Ilustrasi Sirkulasi *Racetrack*
Sumber : koronapos.com

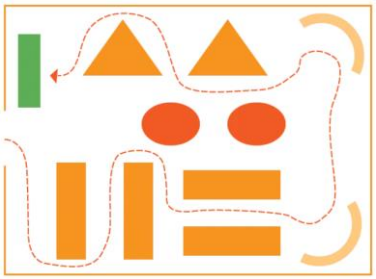
Gambar 2.33 Ilustrasi Sirkulasi Herrringbone
Sumber : koronapos.com



Gambar 2.34 Ilustrasi Sirkulasi Diagonal
Sumber : koronapos.com



Gambar 2.35 Ilustrasi Sirkulasi Sudut
Sumber : koronapos.com



Gambar 2.36 Ilustrasi Sirkulasi Campuran
Sumber : koronapos.com

e. Sirkulasi Herrringbone

Tata letak herringbone adalah salah satu denah lantai yang lebih tidak biasa, tetapi salah satu sistema yang harus diperhatikan oleh pedagang tertentu.

Tata letak ini mirip dengan sirkulasi grid, tetapi merupakan pilihan yang lebih baik untuk retail yang ukurannya memanjang. Kelemahan dari tata letak herringbone adalah bahwa mereka meminimalkan visibilitas produk dan sering kali terasa sesak di ruang sempit.

f. Sirkulasi Diagonal

Sirkulasi ini cukiup menguntungkan dalam segi marketing karena memberikan kesan pandangan yang bebas bagi pengunjung untuk menjelajahi produk, juga ruangan memiliki pola yang sediit unik dan berbeda dari yang lainnya. Pola sirkulasi inidapat menampung lebih banyak pergerakan pengunjung serta menciptakan sirkulasi yang cukup baik bagi pengunjung.

g. Sirkulasi Sudut

Paling mirip dengan pola aliran bebas, tata letak sudut sangat bergantung pada tampilan yang berdiri sendiri. Paling sering, ini termasuk desain melingkar atau meja bundar. Biasanya, desain ini paling cocok untuk ritel kelas atas seperti perhiasan, pakaian fashion, kosmetik, atau aksesori mewah.

h. Sirkulasi Campuran

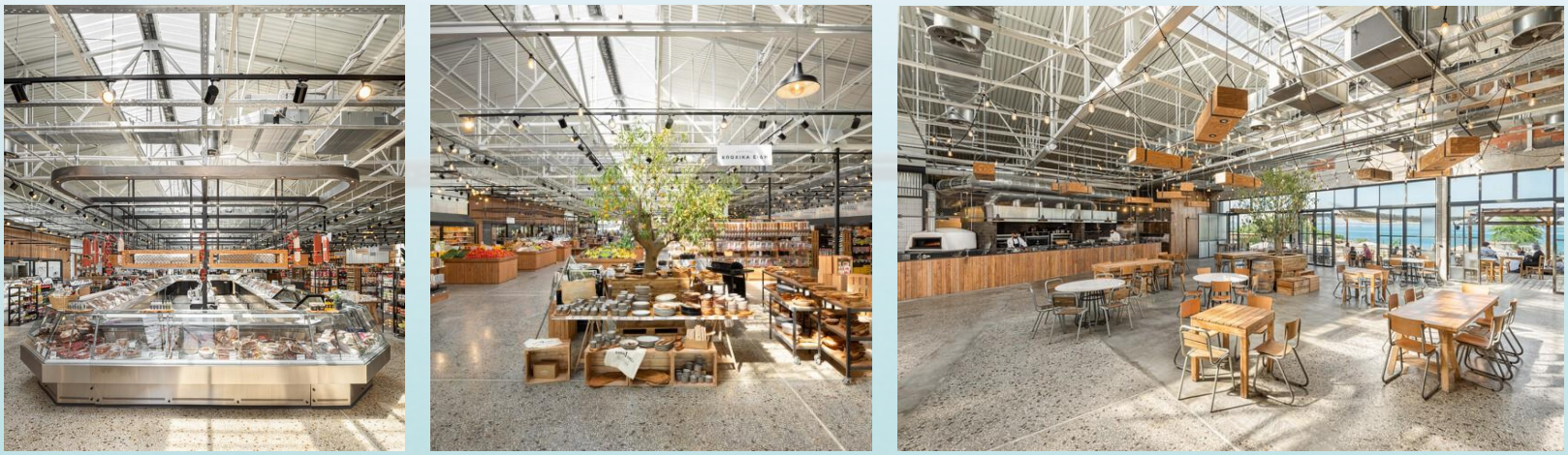
Sirkulasi campuran menggabungkan elemen yang berbeda dari berbagai sirkulasi atau pola penataan ruang menjadi satu. Sirkulasi ini biasa diterapkan pada perbelanjaan yang menyediakan berbagai jenis produk yang berbeda-beda sifatnya, seperti toko furniture dll.

Gambar 2.37 Jenis-jenis Pola Sirkulasi Retail
Sumber : koronapos.com

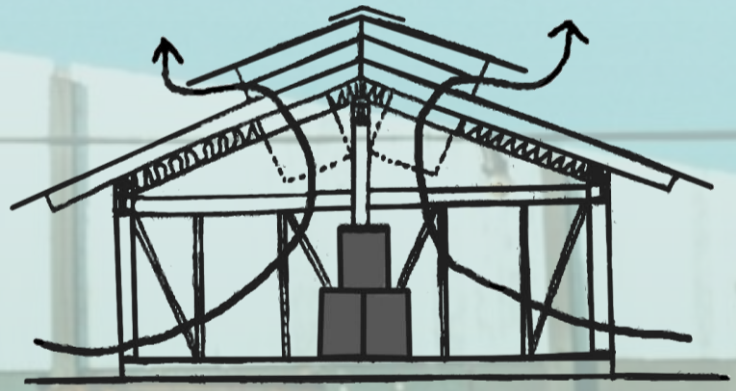
Ergon Agora East Supermarket, Pylaia, Greece

Merupakan salah satu contoh market yang menyediakan tempat makan atau rest área untuk pengunjungnya. Market atau pasar ini merupakan bangunan semi tertutup dengan menerapkan pencahayaan alami serta di beberapa fungsi ruangnya menerapkan penghawaan alami yang didapatkan dari natural ventilation tipe stack, yaitu udara yang masuk ke dalam bangunan dialirkan melewati ruang, lalu sisa udara yang panas dialirkan keluar melalui saluran udara yang ada di atapnya.

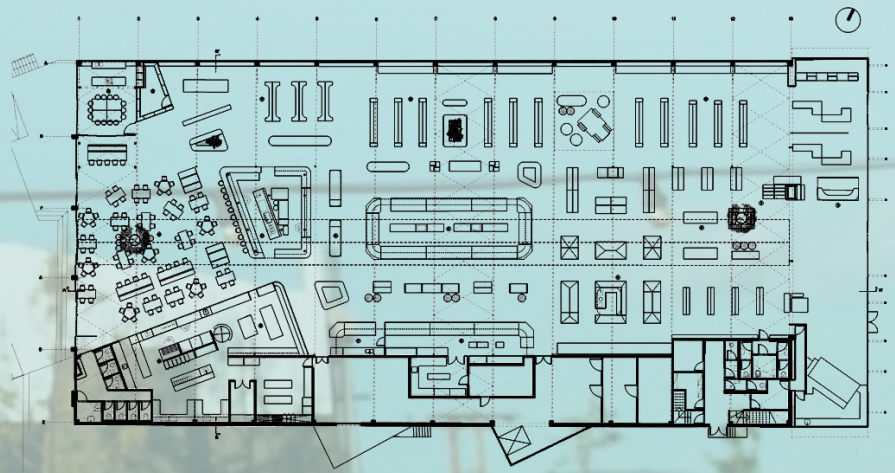
Dari denah layout yang ada pada Ergon Agora Market, tampak bahwa tata ruang dalam pada market ini merupakan layout grid yang tercipta dari retail-retail yang ditawarkan serta beberapa counter seperti counter yang ada di área tengah ruangan dan beberapa counter bar di bagian depan sisi selatan.



Gambar 2.38 Suasana Ruang Dalam Ergon Agora Market
Sumber : Archdaily.com



Gambar 2.39 Ilustrasi Ergon Agora Market Dengan Penghawaan Alami
Sumber : researchgate.net



Gambar 2.40 Denah Layout Ergon Agora Market
Sumber : Archdaily.com

2.3.2 Danau Penangkaran

Danau penangkaran merupakan obyek wisata yang sekaligus menjadi media edukasi, maka disini perlu adanya desain yang efisien sehingga objek dapat terjangkau bagi pengunjung sebagai edukasi secara langsung. Selain itu, perlu diketahui beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan danau penangkaran bagi hewan bulus.

Pembuatan kolam bulus perlu diperhatikan material dan desainnya. Kolam yang baik bagi hábitat bulus yaitu menggunakan kolam beton dengan dasar kolam yang diberikan lapisan pasir sebagai media tinggal bulus di dasar kolam. Selain itu desain kolam yang paling penting yaitu tepian vertikal, tepian vertikal atau tepian yang tegas (tidak melandai) bertujuan untuk mencegah bulus kabur dari kolam, karena bulus merupakan hewan yang dapat hidup pada dua alam namun cenderung hidup dalam air, maka akan ada kemungkinan bulus dapat kabur dan keluar dari air, sehingga desain tepian vertikal ini bertujuan kuat untuk mencegah hal ini terjadi. Perilaku ini juga merujuk ke desain berikutnya yakni, pemberian daratan di tengah kolam juga bukan merupakan hal yang perlu dilakukan.

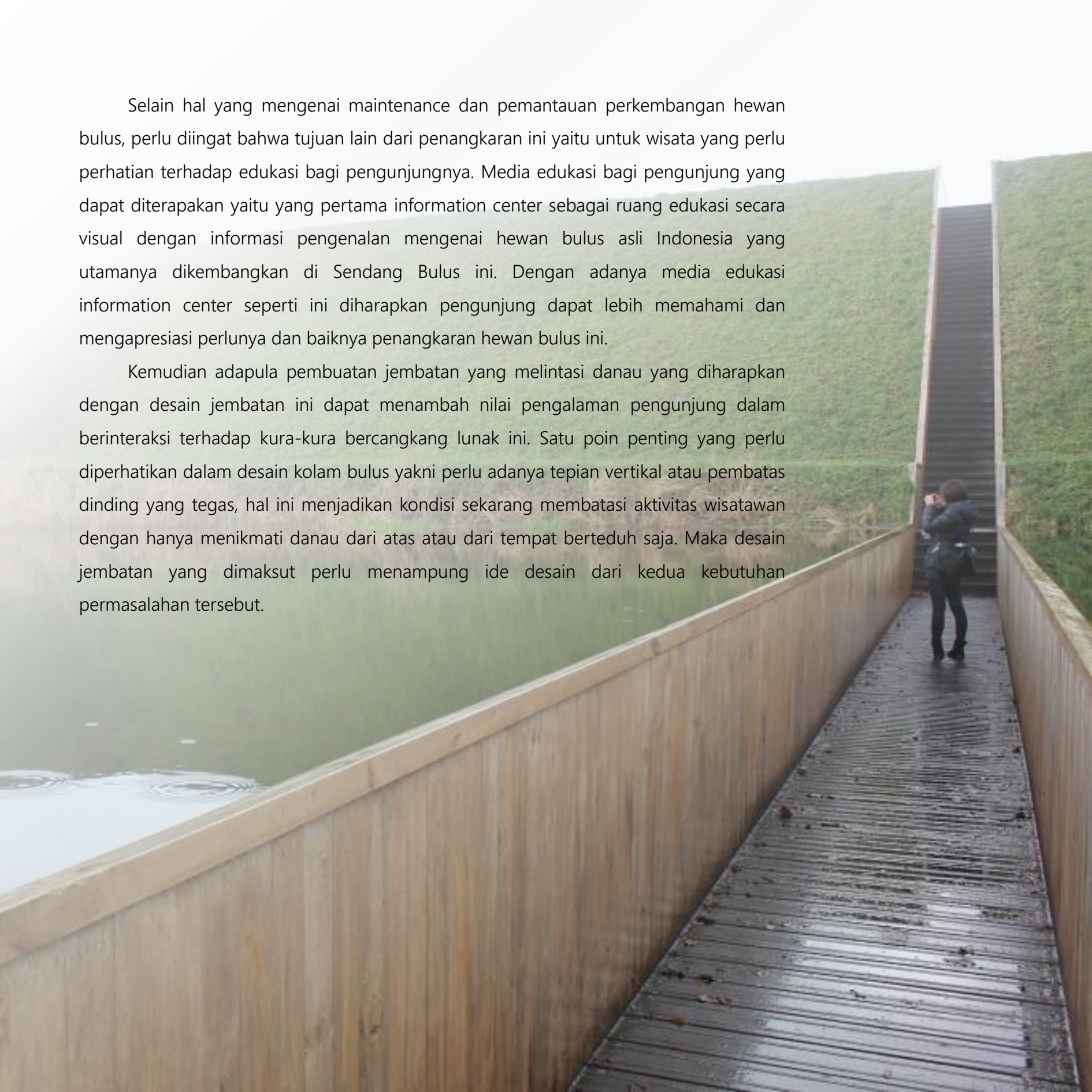
Ada pula maintenance yang perlu diperhatikan terkait dengan desain dan penyediaan ruang, seperti pemberian filter terutama pada kolam-kolam pendukung sebagai kolam pemijahan, dengan kapasitas filter 30% volumen kolam.

Gambar 2.41 Kolam Pemijahan Bulus
Sumber : youtube.com

Gambar 2.42 Kolam Penangkaran dan Pemijahan Bulus
Sumber : cara-memelihara.blogspot.com

Selain hal yang mengenai maintenance dan pemantauan perkembangan hewan bulus, perlu diingat bahwa tujuan lain dari penangkaran ini yaitu untuk wisata yang perlu perhatian terhadap edukasi bagi pengunjungnya. Media edukasi bagi pengunjung yang dapat diterapakan yaitu yang pertama information center sebagai ruang edukasi secara visual dengan informasi pengenalan mengenai hewan bulus asli Indonesia yang utamanya dikembangkan di Sendang Bulus ini. Dengan adanya media edukasi information center seperti ini diharapkan pengunjung dapat lebih memahami dan mengapresiasi perlunya dan baiknya penangkaran hewan bulus ini.

Kemudian adapula pembuatan jembatan yang melintasi danau yang diharapkan dengan desain jembatan ini dapat menambah nilai pengalaman pengunjung dalam berinteraksi terhadap kura-kura bercangkang lunak ini. Satu poin penting yang perlu diperhatikan dalam desain kolam bulus yakni perlu adanya tepian vertikal atau pembatas dinding yang tegas, hal ini menjadikan kondisi sekarang membatasi aktivitas wisatawan dengan hanya menikmati danau dari atas atau dari tempat berteduh saja. Maka desain jembatan yang dimaksut perlu menampung ide desain dari kedua kebutuhan permasalahan tersebut.



Moses Bridge, Netherland

Merupakan contoh obyek alam yang memiliki keunikan dengan adanya jembatan penghubung yang melintasi air sungai di Fort de Roovere, sehingga wisatawan atau warga dapat melintasi sungai yang seakan lintasannya membelah air sungai tersebut.

Desain jembatan ini memerlukan sistema saluran air dibawah lintasannya sehingga apabila air masuk, maka air dapat langsung mengalir ke tempat yang lebih rendah sehingga air tidak menggenang bahkan membanjiri lintasan ini. Permukaan sungai juga telah diperhitungkan untuk terjaga di batas ketinggian tertentu sehingga tidak ada kemungkinan air sungai meluap, dengan desain waduk yang ada di sekitarnya di ujung sungai terkait.

Dalam pengaplikasian ide desain dalam perancangan, perlu diingat bahwa tujuan perancangan desain ini yaitu untuk menambah nilai pengalaman dan edukasi bagi pengunjung, sehigga dapat diaplikasikan dinding-dinding jembatan ini dengan material kaca. Sehingga pengunjung dapat melihat langsung aktivitas yang ada di dalam air. Hal ini juga mengacu pada studi kasus desain yang biasa dipakai di kebun binatang atau wisata edukasi hewan air dan sebagainya, yang biasa menampilkan hewan-hewan dibalik dinding kaca.

Adapula penggunaan material yang dapat digunakan yakni material kaca akrilik yang biasa digunakan bagi akuarium atau zoo exhibition dengan ketebalan kaca yang biasa digunakan sekitar 5cm (hewan darat) hingga 8cm (hewan air).

Gambar 2.43 information center / Conservation Dilengkapi Diorama Sebagai Ruang Edukasi
Sumber : google.com

Gambar 2.44 Moses Bridge, Netherland
Sumber : interestingengineering.com

Gambar 2.45 Zoo Exhibition Dengan Desain Akuarium
Sumber : google.com

2.3.3 Kolam Renang Anak

Beberapa hal yang perlu diperhatikan serta diterapkan pada kolam renang anak yaitu penggunaan material, kedalaman, sarana bermain pendukung, serta area atau media masuk ke dalam kolam.

Menurut asosiasi keselamatan kolam global, Fluidra, kedalaman yang baik digunakan untuk kolam renang balita-anak yaitu antara 30 hingga 50 cm. Namun dari data yang didapat, dengan target pengguna yaitu anak-anak umur 5-12 maka pengelola mendesain dengan kedalaman 80 cm.

Menurut myselectlife.com, salah satu poin penting yang mendukung keselamatan kolam bagi anak yaitu dengan desain *zero-entry pool* atau disebut juga sebagai *beach-entry pool,* dengan area masuk yang landau, pengguna tidak perlu menggunakan pijakan *(steps)* maupun tangga *(ladder)* sebagai media untuk masuk ke dalam kolam. Tentunya dengan material yang tidak licin sebagai lantai dasar kolam.

Desain pada bibir kolam juga perlu diperhatikan, salah satu yang paling mudah menurut alansmithpools.com, yaitu dengan penggunaan material concrete precast, dengan finishing yang lebih halus, rata, dan tidak tajam ke dalam serta dapat menyesuaikan bentukan kolam.

Adapula sarana pendukung yang bertujuan sebagai daya tarik pengguna khususnya anak-anak, yaitu dengan adanya beberapa elemen permainan atau sekadar ikon-ikon patung yang menyenangkan seperti perahu bajak laut dsb. Adapula permainan seperti permainan bola maupun seluncur air yang dapat meningkatkan interaktif anak-anak.

Gambar 2.46 *Zero-entry pool*
Sumber : myselectlife.com

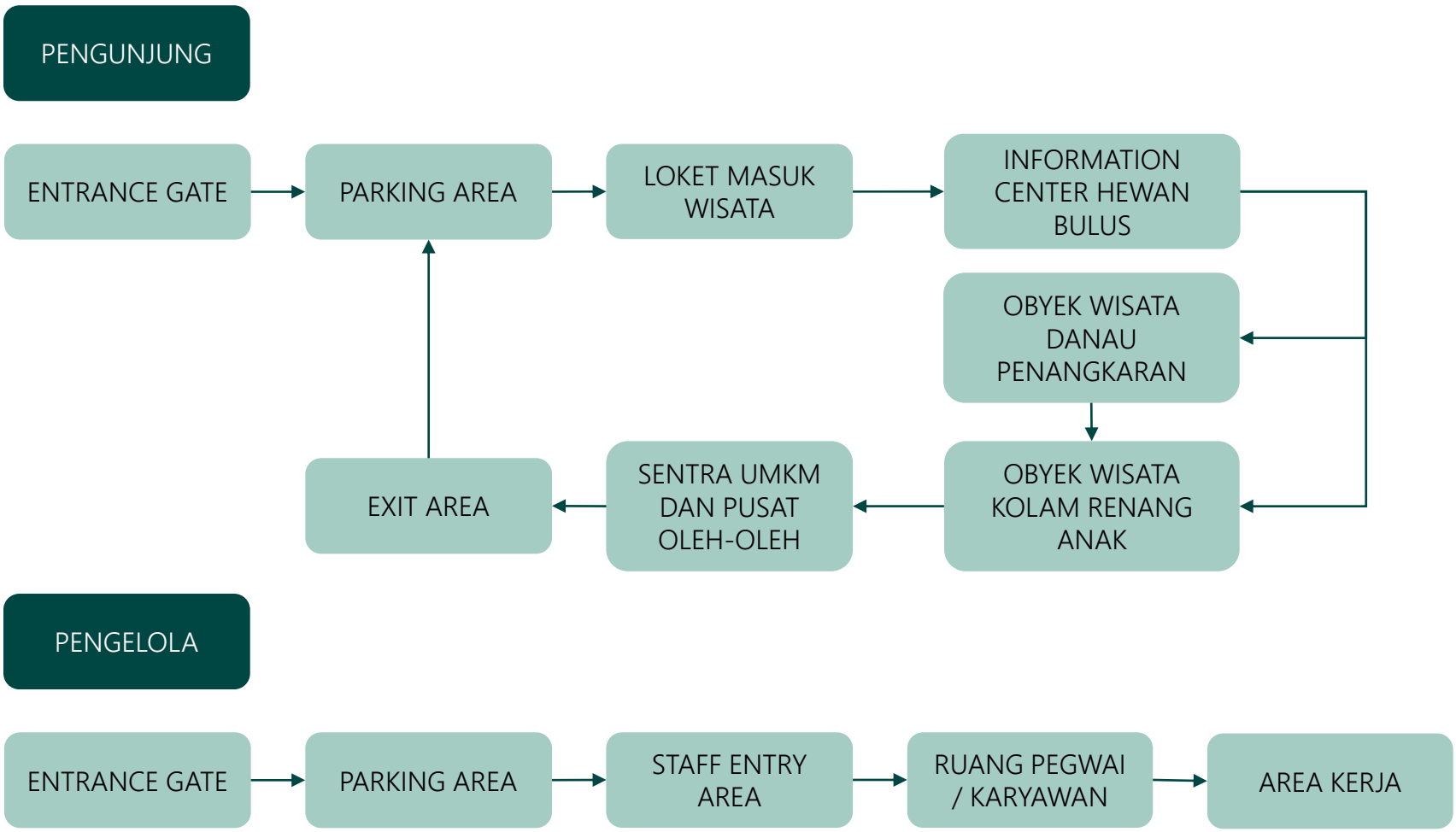
Gambar 2.47 Material dan finishing beton precast sebgai bibir kolam
Sumber : alansmithpools.com

Gambar 2.48 Sarana bermain untuk anak
Sumber : google.com

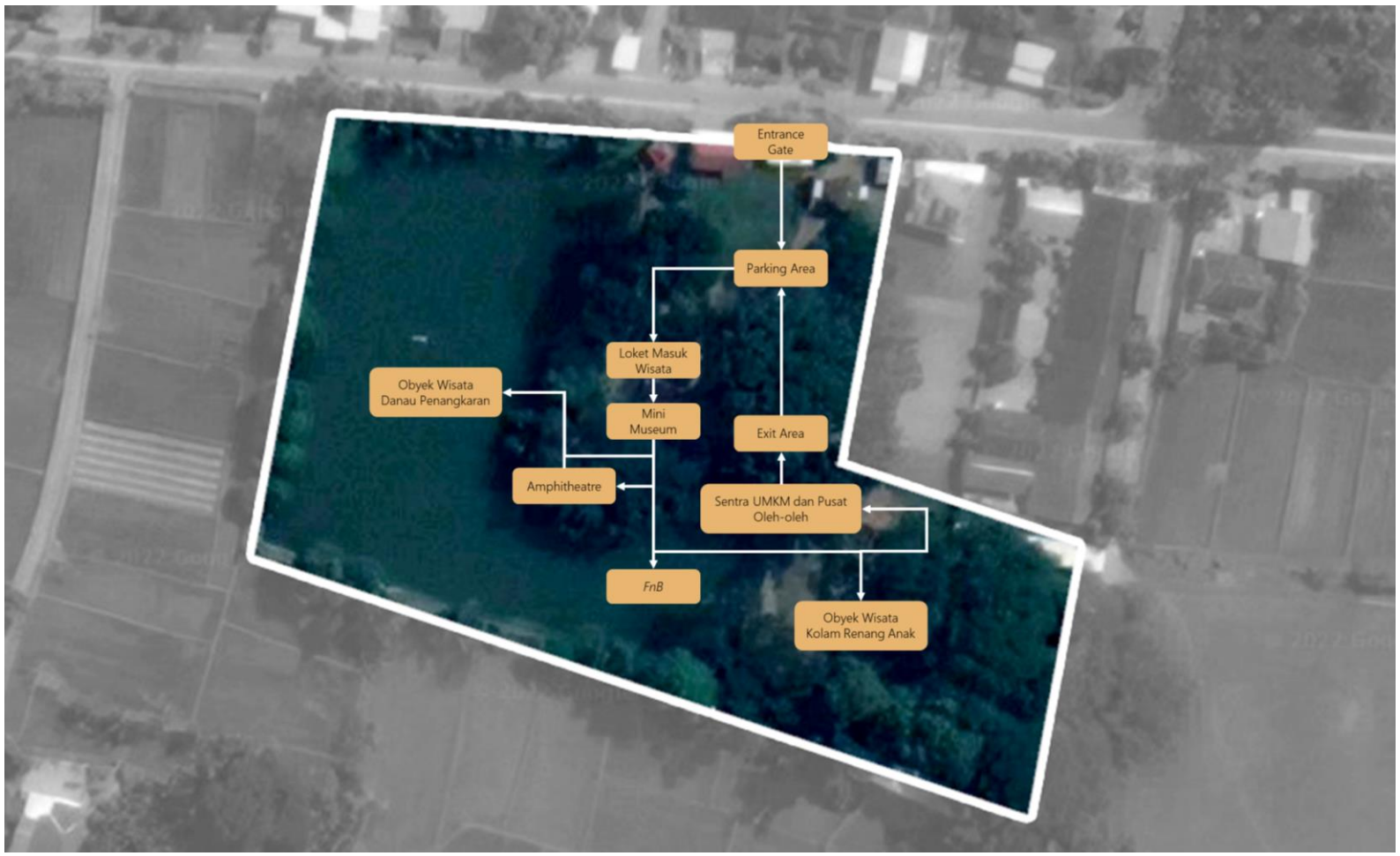
2.4 ANALISIS PENGGUNA DAN ALUR PENGGUNA

2.4.1 Analisis Pengguna

2.4.2 Analisis Alur Pengguna



2.4.3 Analisis Plotting Fungsi



Gambar 2.49 Analisis Plotting Fungsi
Sumber : olahan penulis

EKSPLORASI

3 EKSPLORASI DAN PEMECAHAN PERSOALAN DESAIN

Analisis Kebutuhan Ruang
Eksplorasi Konteks Site
Eksplorasi Konsep dan fungsi
Figurative Design

3.1 ANALISIS KEBUTUHAN RUANG

3.1.1 Análisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang

No.	Klasifikasi Fungsi	Jenis Aktivitas	Sifat Aktivitas	Pengguna	Perilaku Beraktivitas	Kebutuhan Ruang
1	Fungsi Primer	Wisata	Publik	Pengunjung	• Membeli tiket • Rekreasi • Swafoto • Membeli makan • Berkumpul • Membeli oleh-oleh	• Loket masuk • Obyek wisata • Titik area swafoto • Area FnB • Gathering place (amphitheatre) • Market (sentra UMKM dan pusat oleh-oleh)
2	Fungsi Sekunder	Danau Penangkaran	Publik	Pengunjung	• Jalan-jalan • Swafoto • Edukasi • Bermain	• Titik area swafoto • *Information Center* mengenai hewan bulus • Playground
		Kolam Renang	Publik	Pengunjung	• Berenang • Menyimpan Barang • Mandi • Bilas • Mengganti Pakaian • Membeli Makan • Istirahat	• Kolam renang • Ruang loker • Kamar ganti • Ruang bilas • Toilet • FnB • Rest area
		Area Berkumpul	Publik	Pengunjung	• Berkumpul • Melaksanakan Acara • Menikmati Acara • Istirahat	• Amphitheatre
		Sentra UMKM dan Pusat Oleh-oleh	Publik	Pengunjung	• Belanja • Bertransaksi	• Area perbelanjaan • Kasir

No.	Klasifikasi Fungsi	Jenis Aktivitas	Sifat Aktivitas	Pengguna	Perilaku Beraktivitas	Kebutuhan Ruang
3	Fungsi Penunjang / Service	Parking Area	Publik	Pengunjung, Pengelola	• Parkir	• Sirkulasi • Area parkir
		FnB	Publik	Pengunjung	• Membeli makanan • Bertransaksi • Berkomunikasi • Istirahat	• *Counter* • Area makan
			Privat	Pengelola	• Menjual makanan • Memasak makanan	• *Counter* • Dapur
		Loket Tiket dan Pusat Informasi	Publik	Pengunjung	• Membeli tiket • Bertransaksi • Mencari informasi	• Loket masuk • Pusat informasi
			Privat	Pengelola	• Menjual dan menjaga tiket • Menyampaikan informasi	• Loket masuk • Pusat informasi
		Kantor Pengelola	Privat	Pengelola	• Mengelola • Istirahat • Berkomunikasi	• Ruang kantor
		Ruang Servis	Privat	Pengelola	• *Maintenance*	• Ruang MEP • R. genset • R. water treatment • Janitor • Storage
		Keamanan	Privat	Pengelola	• Menjaga keamanan • Mengawasi aktivitas	• Pos keamanan • R. CCTV
		Tempat Ibadah (Musholla)	Publik	Pengunjung, Pengelola	• Wudhu • Ibadah (sholat)	• Area wudhu • Musholla
		Toilet	Publik	Pengunjung, Pengelola	• Buang air • Sanitasi	• Lavatory
		Ruang Karyawan	Privat	Pengelola	• Transit • Menyimpan barang • Istirahat	• Ruang karyawan

Tabel 3.1 Analisis Aktivitas dand Kebutuhan Ruang
Sumber : olahan penulis

3.1.2 Análisis Property Size

JENIS FUNGSI KEGIATAN	KLASIFIKASI FUNGSI	FUNGSI RUANG	KAPASITAS			PROPERTY SIZE		
			KAPASITAS	KETERANGAN	KAPASITAS TOTAL	LUAS SATUAN RUANG (M2)	JUMLAH RUANG	TOTAL LUAS (M2)
Wisata	Entrance	Lobby	50	Orang	50	100	1	100
		Ticket Counter	1	Orang	4	4.5	4	18
	Information Center Hewan Bulus	Ruang Galeri	50	Orang	50	250	1	250
		Ruang Diorama			0	12	4	48
		Storage			0	16	1	16
Area Berkumpul	Amphitheatre	Area Penonton	170	Orang	60	70	1	70
		Stage	10	Orang	10	100	1	100
Area Kuliner	FnB	Area Makan	140	Orang	140	220	1	220
		Counter	3	Orang	15	7	5	35
		Dapur	2	Orang	10	7	5	35
Kolam Renang	Kolam Renang	Beach Entry Pool	50	Orang	50	250	1	250
	Area Transit (Support Facility)	R. Loker Pria	2	Orang	24	1	12	12
		Kamar Ganti Pria	1	Orang	8	1.5	8	12
		R. Loker Wanita	2	Orang	24	1	12	12
		Kamar Ganti Wanita	1	Orang	8	1.5	8	12
		Area Duduk	8	Orang	96	14	12	168
	Lavatory	R. Bilas Pria	1	Orang	4	2	4	8
		Toilet Pria	1	Orang	4	2.5	4	10
		R. Bilas Wanita	1	Orang	4	2	4	8
		Toilet Wanita	1	Orang	4	2.5	4	10
Market	Sentra UMKM dan Pusat Oleh-oleh	Tenant Perbelanjaan	4	Orang	80	15	20	300
		Sirkulasi				300	1	300
Penunjang, service	Parkir	Mobil	5	Orang	100	12.5	20	250
		Motor	2	Orang	200	1.5	100	150
	Karyawan dan Pengelola	R. Loker Karyawan	10	Orang	10	15	1	15
		R. Maintenance	3	Orang	3	10	1	10
		Kantor Pengelola	3	Orang	3	10	1	10
	Keamanan	Pos Keamanan, dan CCTV	2	Orang	2	5	1	5
	ATM Center	ATM Unit	4	Orang	4	12	1	12

JENIS FUNGSI KEGIATAN	KLASIFIKASI FUNGSI	FUNGSI RUANG	KAPASITAS			PROPERTY SIZE		
			KAPASITAS	KETERANGAN	KAPASITAS TOTAL	LUAS SATUAN RUANG (M2)	JUMLAH RUANG	TOTAL LUAS (M2)
	Lavatory	Lavatory Pria	1	WC	3	1.5	3	4.5
			1	Urinoir	2	1	2	2
			1	Wastafel	2	1	2	2
		Lavatory Wanita	1	WC	3	1.5	3	4.5
			1	Wastafel	2	1	2	2
		Toilet Difable	1	Unit	1	4	1	4
		Janitor	1	Orang	4	2	4	8
	Tempat Ibadah	Area Wudhu Pria	1	Orang	3	2	3	6
		Area Wudhu Wanita	1	Orang	3	2	3	6
		Musholla	20	Orang	20	40	1	40
	Ruang Service	R. Water Treatment	1	Orang	1	15	1	15
		Pusat Informasi	2	Orang	2	9	1	9
		R. Kesehatan	4	Orang	4	9	1	9
								2540

Tabel 3.2 Analisis Property Size
Sumber : olahan penulis

PERHITUNGAN KEBUTUHAN LUAS			
Kapasitas	1000	org	
Kebutuhan Luas	2540	m2	
Sirkulasi (10%)	254	m2	
Luas Total	2794	m2	
Ketentuan KDB (30%)	3600	m2	
Luas Total - Luas Kebutuhan Outdoor (minus parking area)	2394	m2	20

Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Luas dan Regulasi
Sumber : olahan penulis

KAPASITAS LUAS PARKIR			
	Kapasitas (orang)	Kebutuhan Ruang Parkir	Kapasitas (unit)
Mobil	76	250	20
Motor	184	150	100
Mini-bus *(di luar site)*	738	1190	41
Jumlah	**998**	**1590**	**161**
Kebutuhan min (10% Kapasitas)			**100**

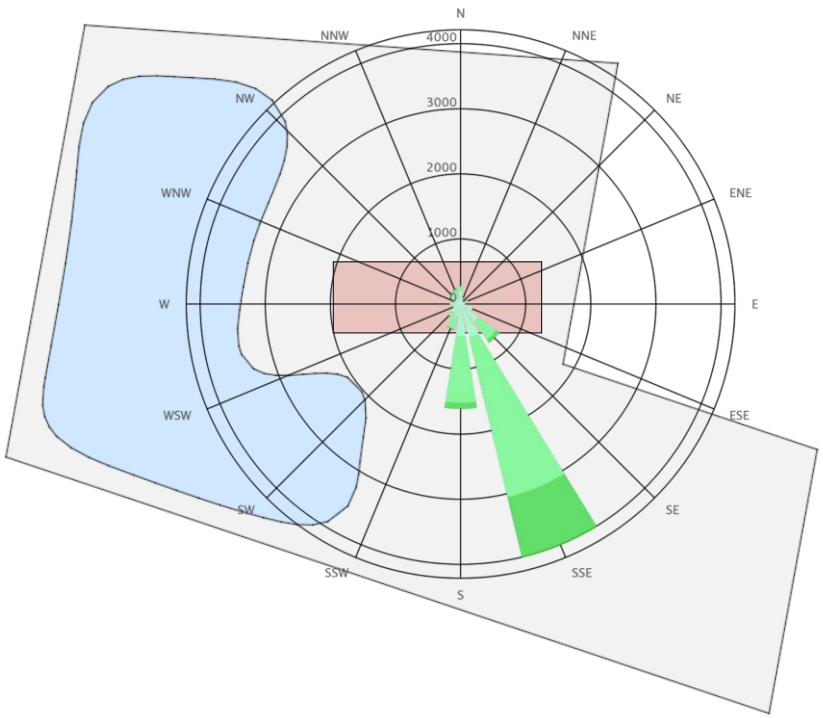
*asumsi kapasitas maksimum

*kapasitas kebutuhan parkir menyesuaikan standar perhitungan parkir untuk area wisata

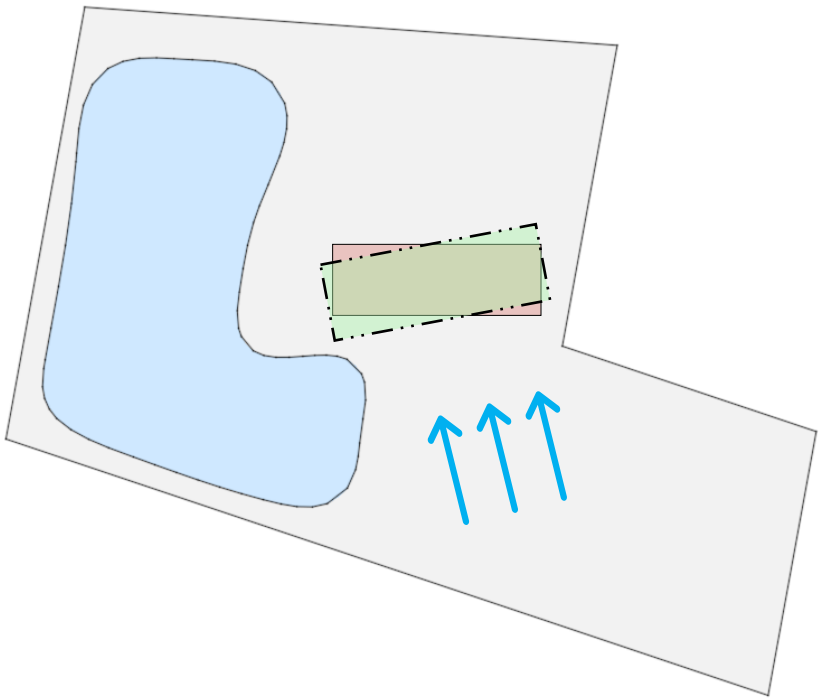
Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Luas Parkir
Sumber : olahan penulis

3.2 EKSPLORASI KONTEKS SITE

3.2.1 Respon Terhadap Arah Angin



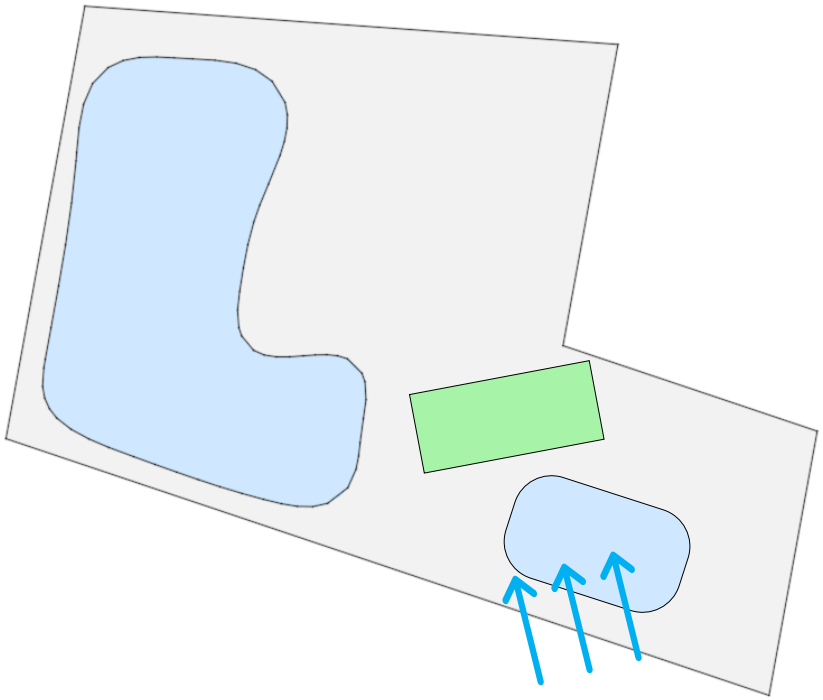
Gambar 3.1 Plotting Data Angin Pada Site
Sumber : olahan penulis



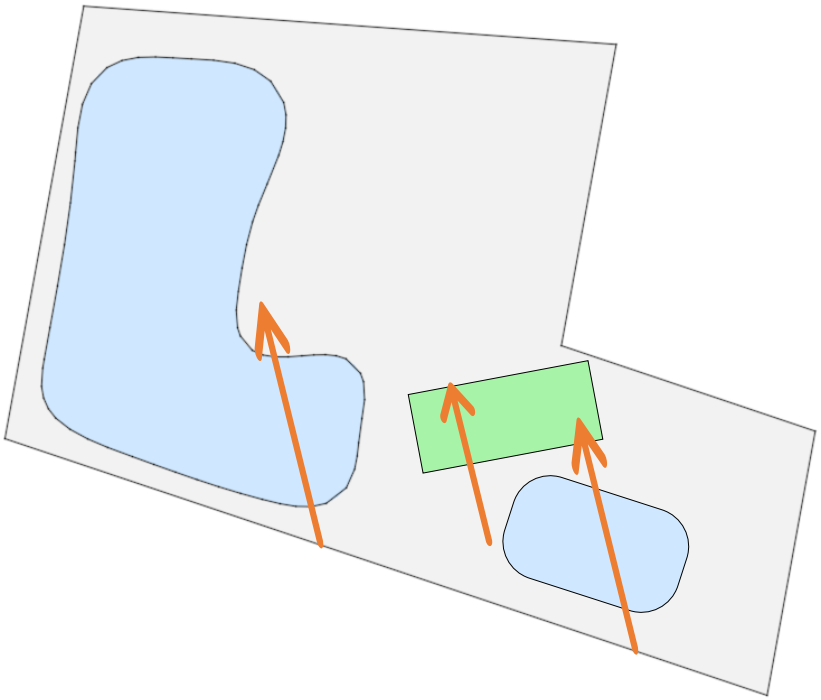
Gambar 3.2 Respon Massa Bangunan Data Angin Pada Site
Sumber : olahan penulis

Sebagai perancangan yang berbasis pemanfaatan penghawaan alami, aspek angin pada site menjadi salah satu poin yang berpengaruh terhadap desain rancangan, salah satunya orientasi.

Dengan orientasi ini menjadikan penentu poisisi dan arah bukan yang akan diterapkan pada massa bangunan.



Gambar 3.3 Layoutting Site
Sumber : olahan penulis

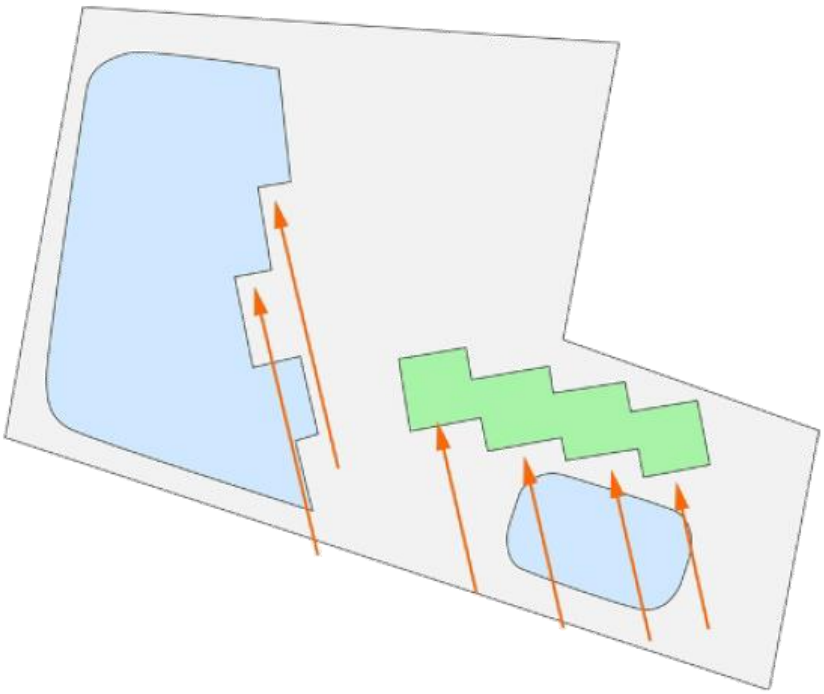


Gambar 3.4 Proses Respon Terhadap Arah Angin Pada Site
Sumber : olahan penulis

Selain dapat menentukan orientasi, data angin juga dapat membantu dalam menentukan layouting pada site, yang mungkin dapat membantu memaksimalkan penghawaan alami ke dalam bangunan. Salah satunya dengan plotting kolam pada arah datangnya angin ke dalam bangunan.

Sehingga penghawaan yang masuk dapat membawa udara yang lebih sejuk/dingin.

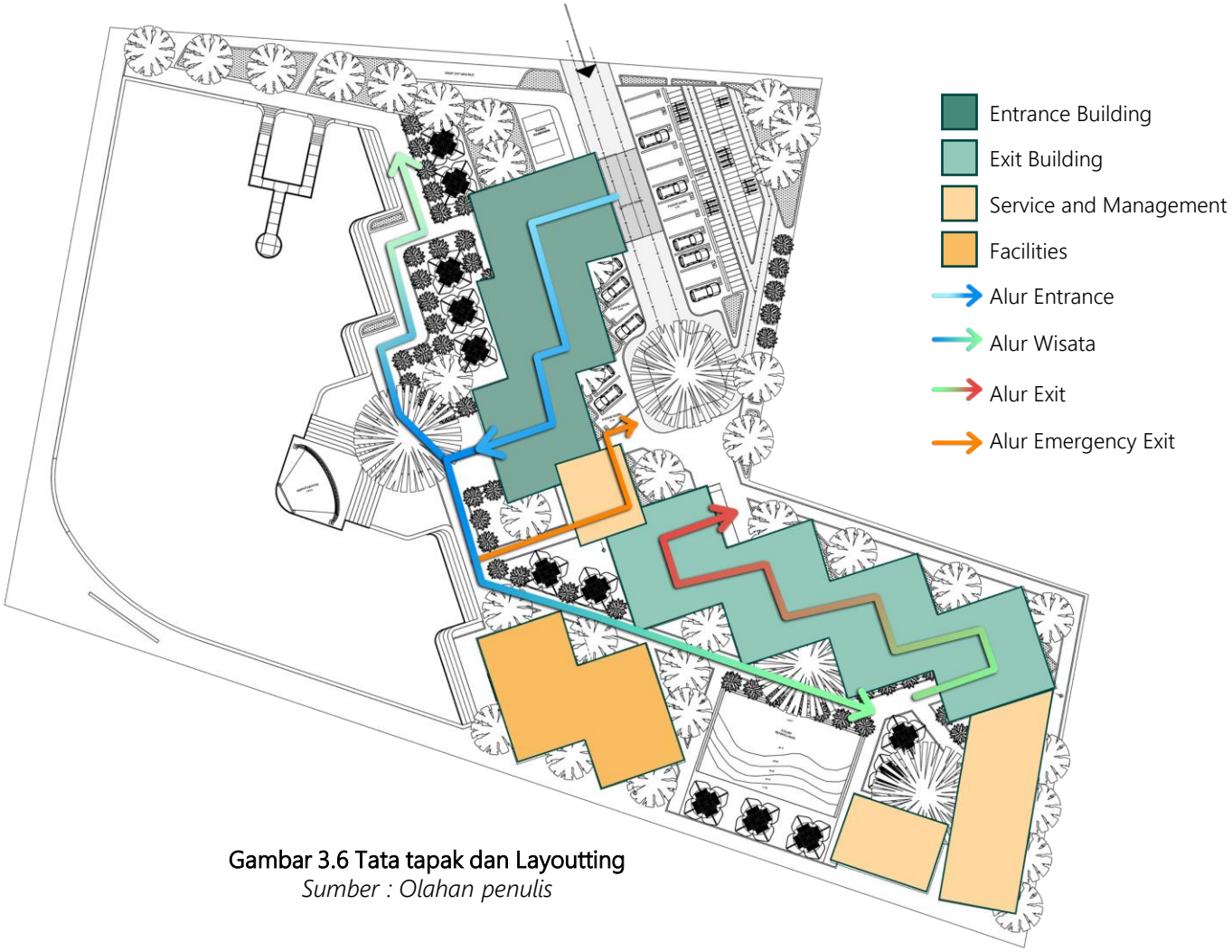
Orientasi masa menjadi diagonal dengan posisi bukaan di sisi tenggara sebagai inlet. Demikian pula grid pada site terbentuk dari grid diagonal yang merespon data angin pada site.



Gambar 3.5 Respon Layoutting Pada Site Terhadap Grid
Sumber : olahan penulis

3.3 EKSPLORASI KONSEP DAN FUNGSI

3.3.1 Tata Ruang Luar Layoutting Fungsi

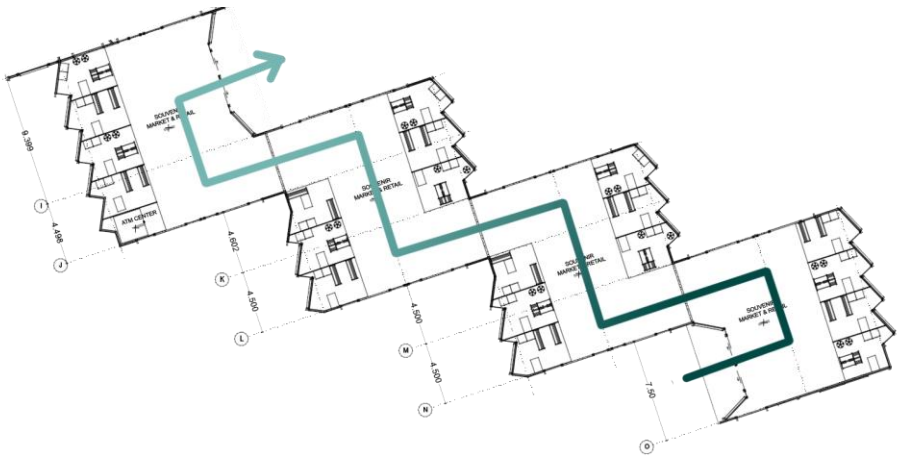


Gambar 3.6 Tata tapak dan Layoutting
Sumber : Olahan penulis

Posisi massa bangunan disesuaikan dengan fungsi serta alur pengunjung, sirkulasinya cenderung bersifat linier yang memungkinkan pengunjung untuk dapat melewati segala fasilitas yang ada di Kawasan Wisata Sendang Bulus. *Waterfront* atau jembatan yang didesain sebagai spot swafoto berada di ujung dari Kawasan wisata ini sehingga pengunjung bisa mendapatkan background yang clear dengan highlight danau sendang bulus itu sendiri. Selain itu, area ini juga akan mengarahkan pengunjung untuk menjelajahi sudut lain dari wisata danau bulus itu sendiri.

3.3.2 Tata Ruang Dalam

Gambar 3.7 Ilustrasi Sirkulasi Market
Sumber : Olahan penulis

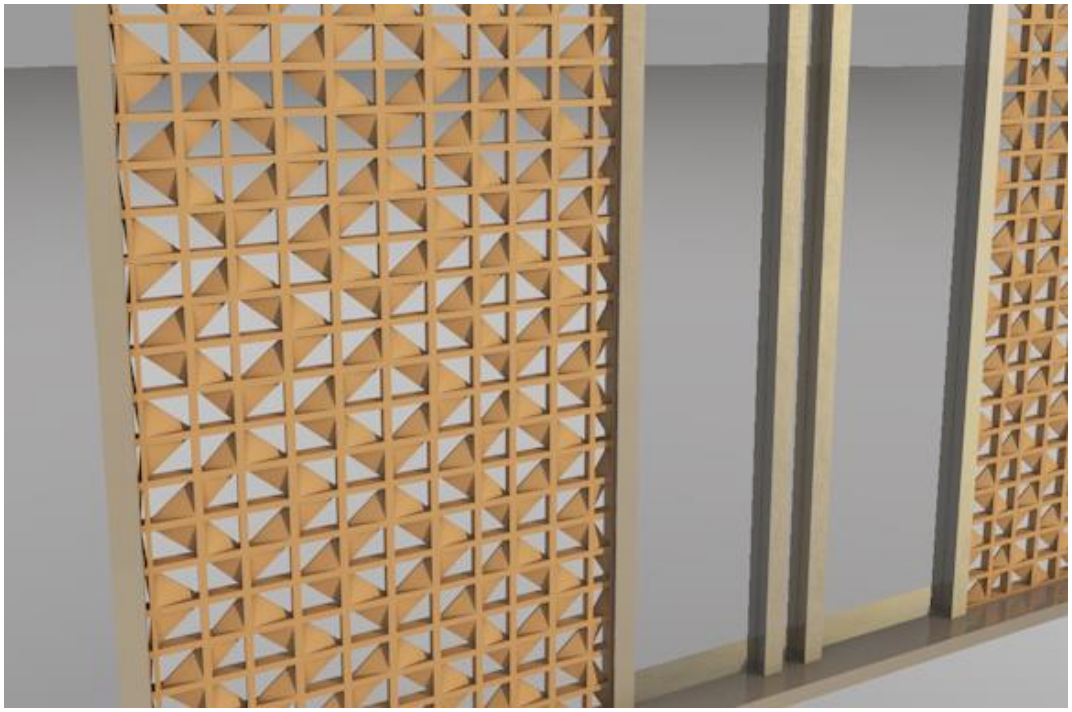


Gambar 3.8 Denah Alur Sirkulasi Market
Sumber : Olahan penulis

Tata ruang dalam dirancang mengikuti arah angin yang masuk ke dalam bangunan, penataan ruang dalam ini sekaligus dirancang untuk mengoptimalkan sirkulasi udara yang masuk ke dalam bangunan melalui inlet hingga keluar melalui outlet di sisi barat laut atau sisi yang sejajar dengan sisi masuknya udara.

Selain itu, penataan ruang dalam ini merupakan layout dengan sirkulasi linier yang memaksa sirkulasi menjadi satu arah, yakni pengunjung masuk ke dalam ruang dari sisi depan dan akan berakhir keluar di sisi belakang atau bagian ujung dari ruangan tersebut. Dengan sirkulasi ini pula akan menguntungkan segala retail maupun display yang disuguhkan karena pengunjung pasti melewati seluruh retail tersebut. Sehingga tidak ada kemungkinan retail terlewat dari sirkulasi dan pandangan pengunjung.

3.4 FIGURATIVE DESIGN



Gambar 3.9 Fasad Roster pada Perancangan
Sumber : Olahan penulis

Selubung sebagai penghawaan alami

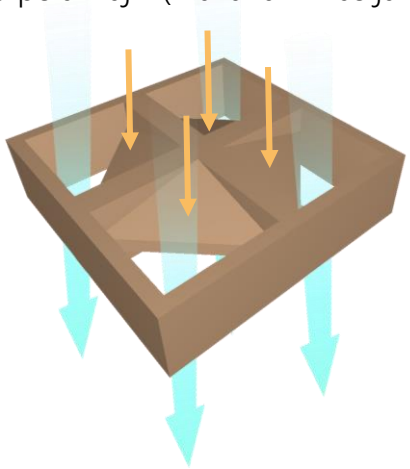
Selubung menggunakan roster bata berukuran 20x20 yang biasa diproduksi pada industry bata di desa Bungkal, lubang udara yang ada pada setiap roster kurang lebih 40% dari permukaan roster. Dengan pengaplikasian roster ini, menjadikan lubang udara inlet maupun outlet menjadi lebih melokal serta estetik.

Gambar 3.10 Roster Bata
Sumber : google.com

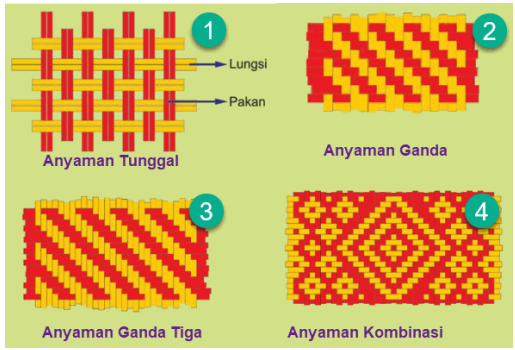
Gambar 3.11 Industri Roster
Sumber : google.com

Adaptasi corak

Adapula corak atau pola pada pemasangan roster disesuaikan dengan kekhasan dari industry sekitar, yakni seni anyam yang biasa diaplikasikan kedalam souvenir dsb bagi warga desa Bungkal. Corak yang cukup umum dijumpai dalam anyaman yakni corak tunggal dan combinasi. Pada kasus kali ini, diaplikasikan corak kombinasi pada pola roster untuk memberikan kesan yang lebih tegas dan lebih familiar terhadap para pengunjung. Sederhananya, corak kombinasi ini biasa juga disebut sebagai corak diamond atau belah ketupat atau juga pola wajik (makanan khas jawa).



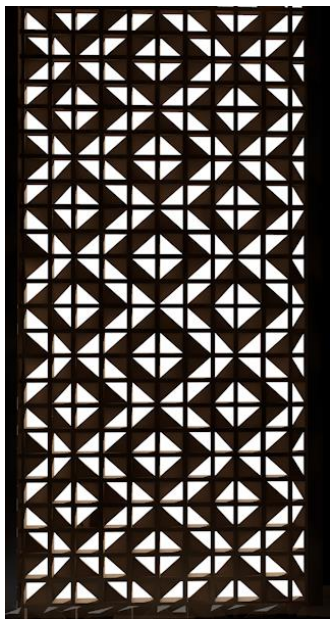
Gambar 3.16 Ilustrasi Roster Terhadap Angin
Sumber : Olahan penulis

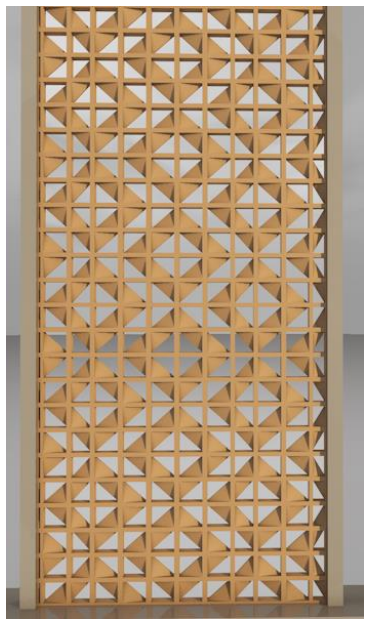


Gambar 3.12 Macam-macam Motif Anyaman
Sumber : google.com

Gambar 3.13 Motif Anyaman Kombinasi
Sumber : google.com

Gambar 3.14 Contoh Hasil Industry Anyaman
Sumber : google.com





Gambar 3.15 Motif Susunan Roster Pada Perancangan
Sumber : Olahan penulis

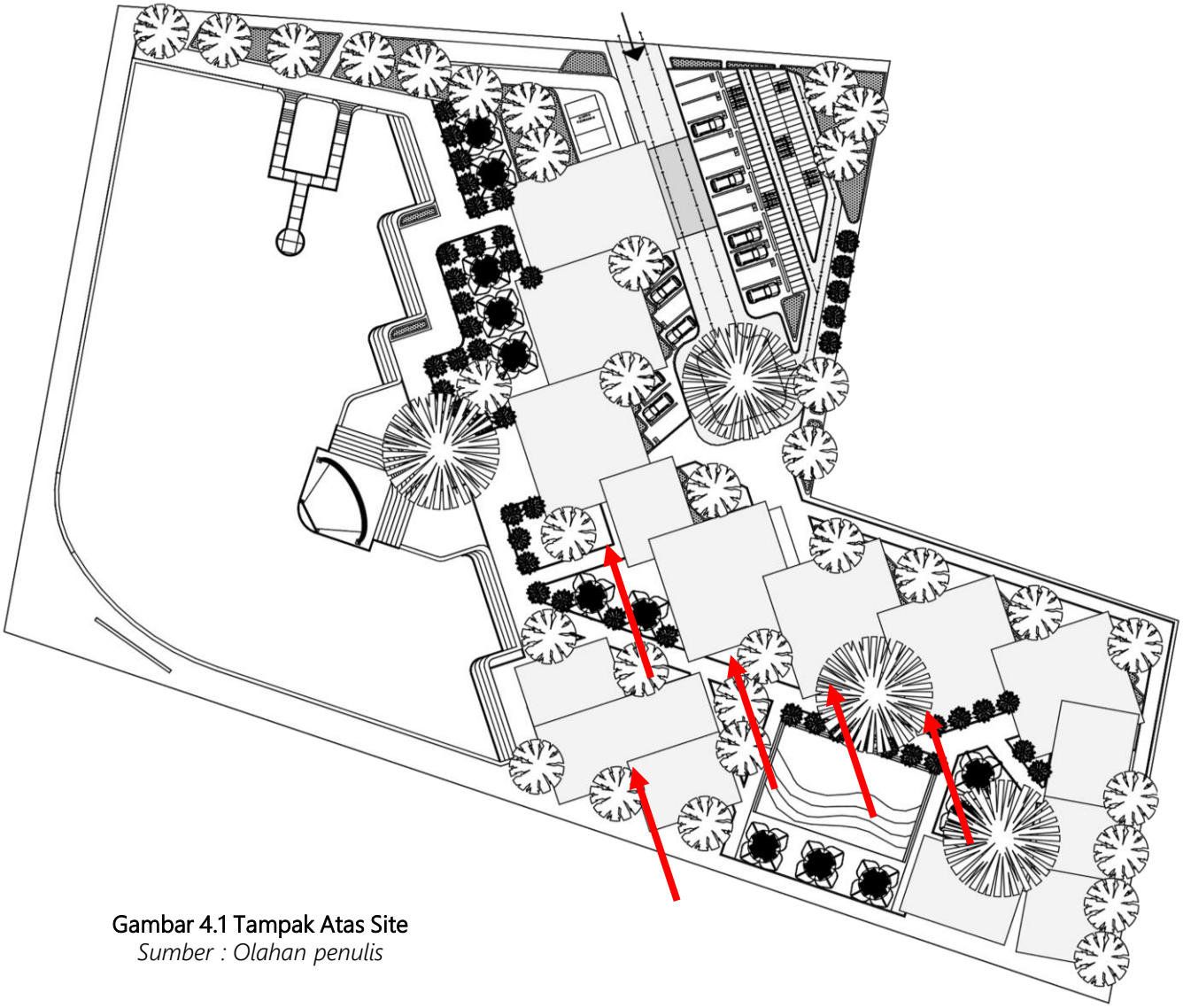
Karena roster bata ini digunakan sebagai lubang udara alami, maka barrier atau bidang masifnya disesuaikan guna dapat memberikan aliran udara yang lebih maksimal. Yaitu dengan desain roster yang bagian bidang masifnya mengarah ke dalam bangunan, sehingga aliran udara dari luar bangunan yang terbentur dengan bidang tersebut mendapatkan preasure dan dapat masuk ke dalam melalui lubang udara.

4 HASIL EKSPLORASI DAN SKEMATIK RANCANGAN

Rancangan Skematik Tapak
Rancangan Skematik Bangunan
Rancangan Penyelesaian Detail Perancangan
Rancangan Skematik Selubung Bangunan
Rancangan Skematik System Struktur
Rancangan Skematik Barrier Free
Rancangan Skematik Keselamatan Bangunan

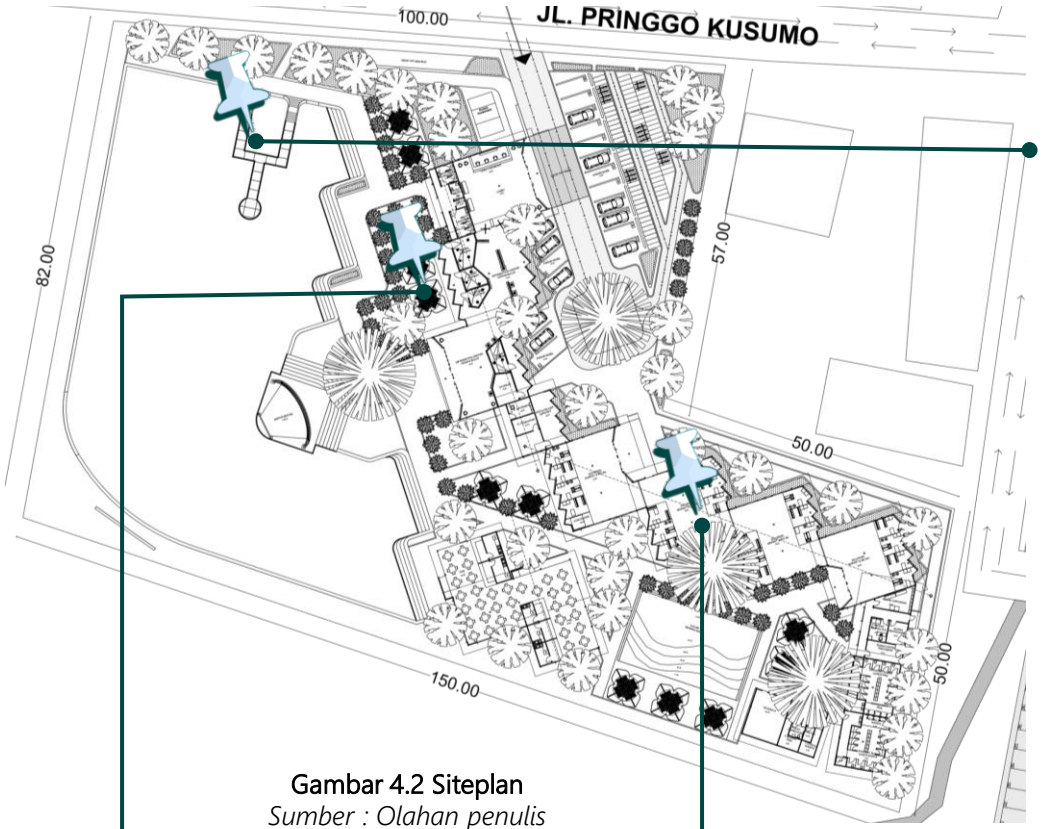
4.1 RANCANGAN SKEMATIK

4.1.1 Tata Tapak



Gambar 4.1 Tampak Atas Site
Sumber : Olahan penulis

Tata tapak berdasarkan grid yang terbentuk dari arah angin pada site. Hal ini menjadi diprioritaskan sehingga orientasi bukaan pada bangunan dapat menerima angin dengan maksimal. Selain itu penempatan posisi kolam renang berada di sisi selatan bangunan, sehingga udara yang masuk ke dalam bangunan dapat sekaligus membawa udara sejuk kaena melintasi kolam air.



Gambar 4.2 Siteplan
Sumber : Olahan penulis

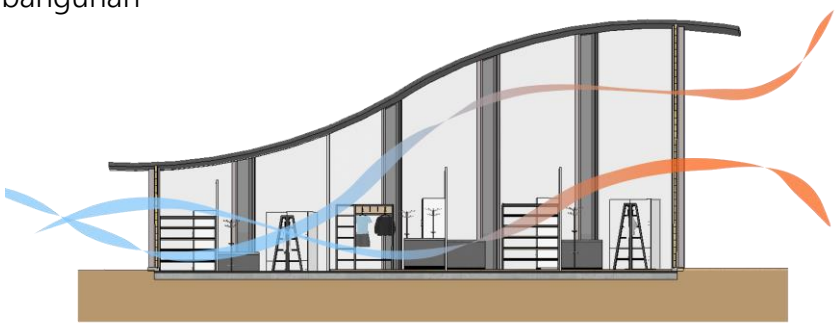
Perancangan jembatan atau *waterfront* di sisi utara danau menjadi salah satu ide perancangan yang dibuat sebagai salah satu daya Tarik pengunjung, yakni spot swafoto.

Gambar 4.4 Perspektif Outdoor Jembatan Kaca (atas) dan *waterfront* (bawah)
Sumber : Olahan penulis

Canopy sebagai tempat untuk istirahat atau tempat duduk bagi pengunjung, sekaligus sebagai media rain harvesting seperti halnya pemanfaatan Ulta Chaata di India.

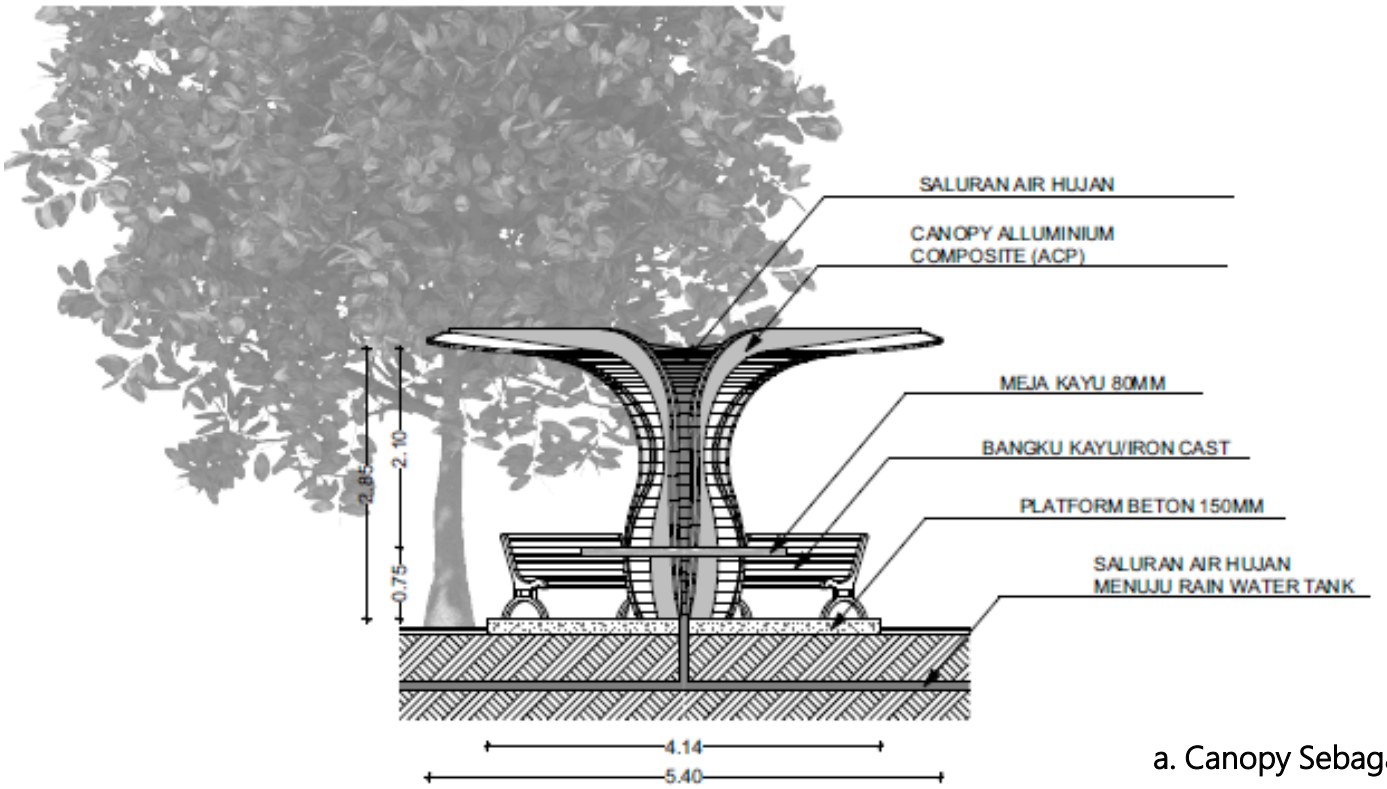
Gambar 4.3 Perspektif Outdoor *Canopy*
Sumber : Olahan penulis

Layout site dengan memposisikan kolam di sisi selatan massa bangunan yang sekaligus merupakan arah angin yang paling dominan pada site, dapat membantu dalam mengoptimalkan penghawaan alami yang masuk ke dalam bangunan



Gambar 4.5 Ilustrasi Penghawaan Silang pada Perancangan
Sumber : Olahan penulis

4.1.2 Skematik Arsitktural Khusus



Gambar 4.6 Potongan Detail *Canopy*
Sumber : Olahan penulis

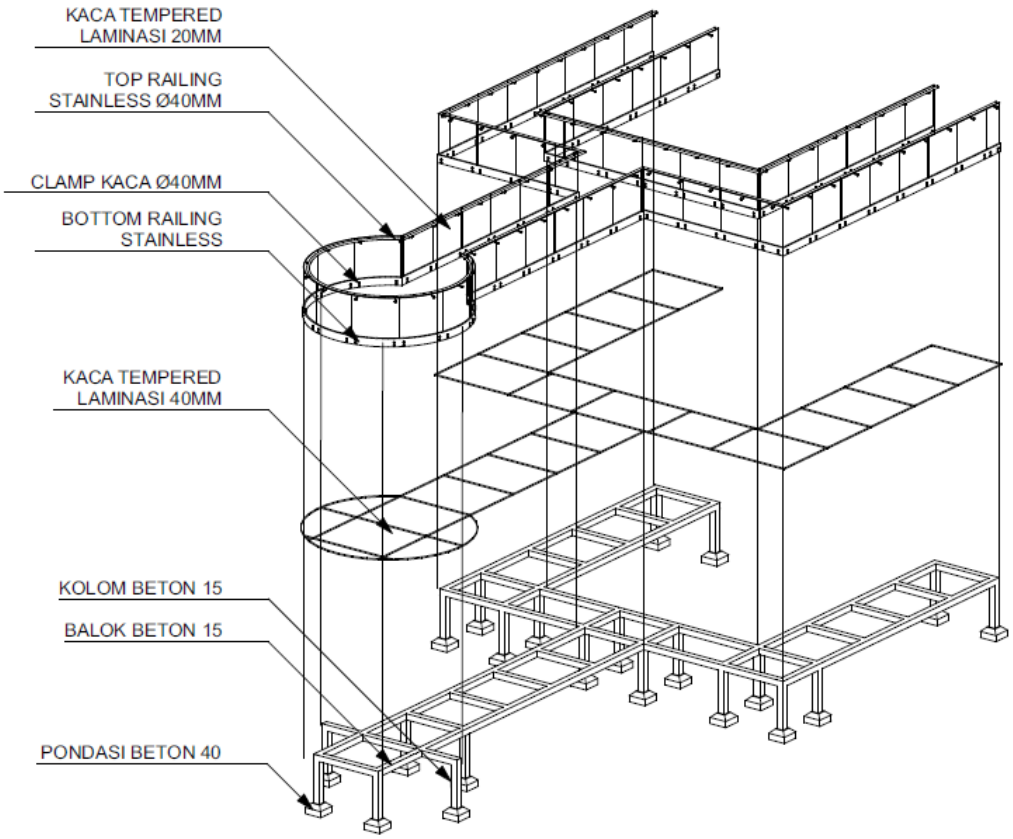
Gambar 4.7 Perspektif Outdoor *Canopy*
Sumber : Olahan penulis

a. Canopy Sebagai Rain Harvesting

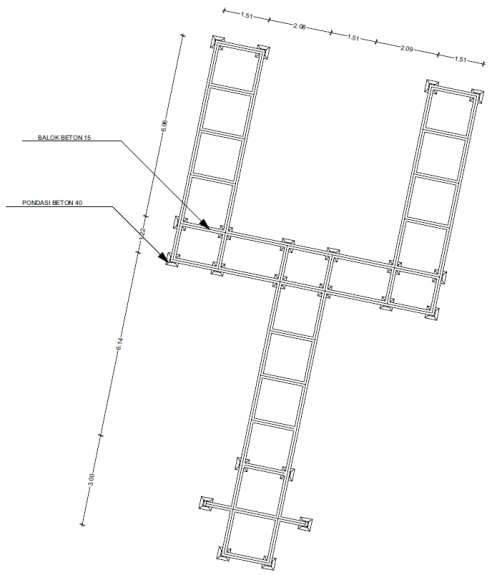
Selain sebagai tempat berteduh serta tempat beristirahat bagi pengunjung, canopy ini juga dapat menangkap air hujan yang kemudian masuk ke dalam saluran dan akan disalurkan ke rain water tank sebagai tempat penyimpanan air hujan yang kemudian melalui penyaringan, sehingga air dapat digunakan sebagai alternatif sumber air pada site.

b. Spot Swafoto (Jembatan Kaca)

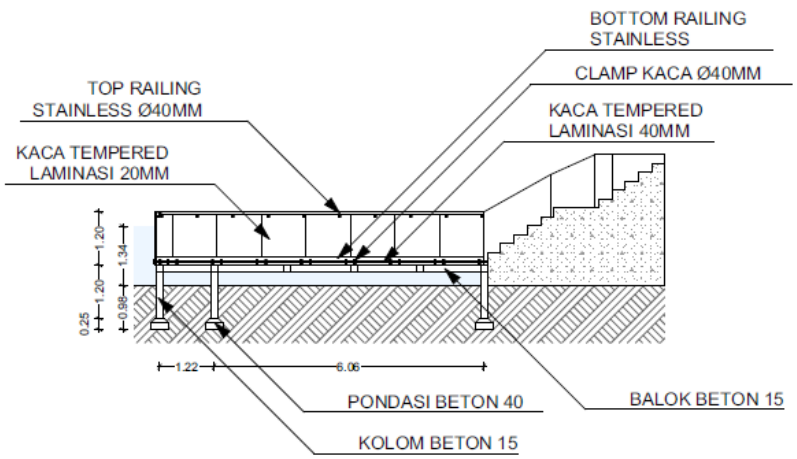
Jembatan kaca sebagai spot swafoto pada kolam bulus menggunakan struktur beton dengan dinding railing dan lantai kaca 40 mm sedalam ±50 cm dari dasar, sehingga pengunjung dapat melihat aktivitas bulus di dalam air secara langsung. Hal ini selain menjadi salah satu daya Tarik wisatawan, dapat juga sebagai salah satu media edukasi yang didapatkan oleh pengujung selain didapatkan dari information center, pengunjung bisa langsung melihat aktivitas hewan air asli Indonesia yang populasinya hamper punah ini.



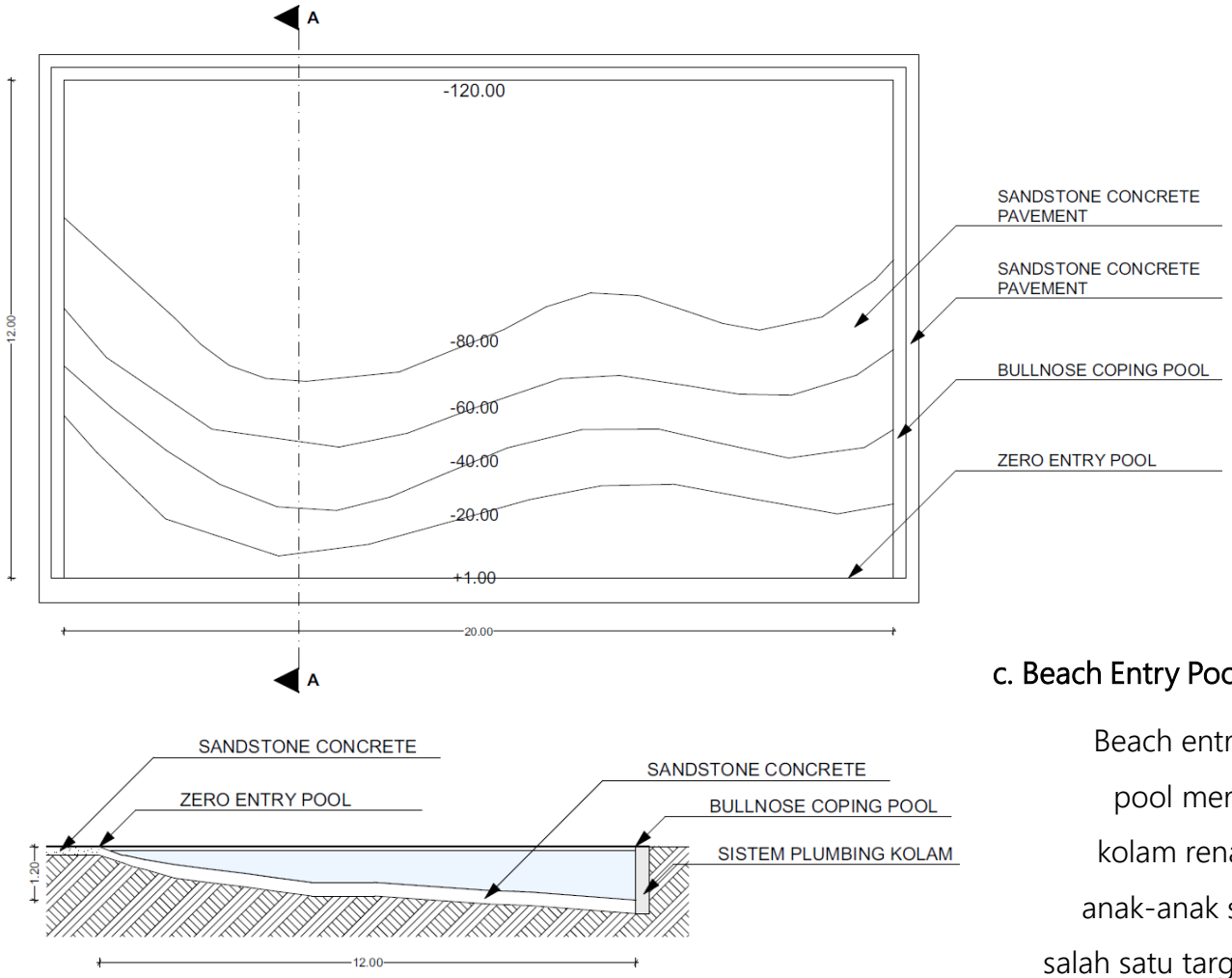
Gambar 4.8 Aksonometri Detail Jembatan Kaca
Sumber : Olahan penulis



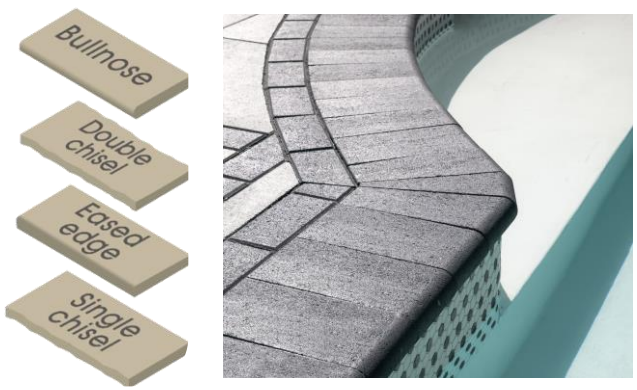
Gambar 4.9 Rencana Struktur Jembatan Kaca
Sumber : Olahan penulis



Gambar 4.10 Potongan Detail Jembatan Kaca
Sumber : Olahan penulis



Gambar 4.11 Tampak Atas (atas) dan Potongan (bawah) Detail Kolam Renang Anak
Sumber : Olahan penulis

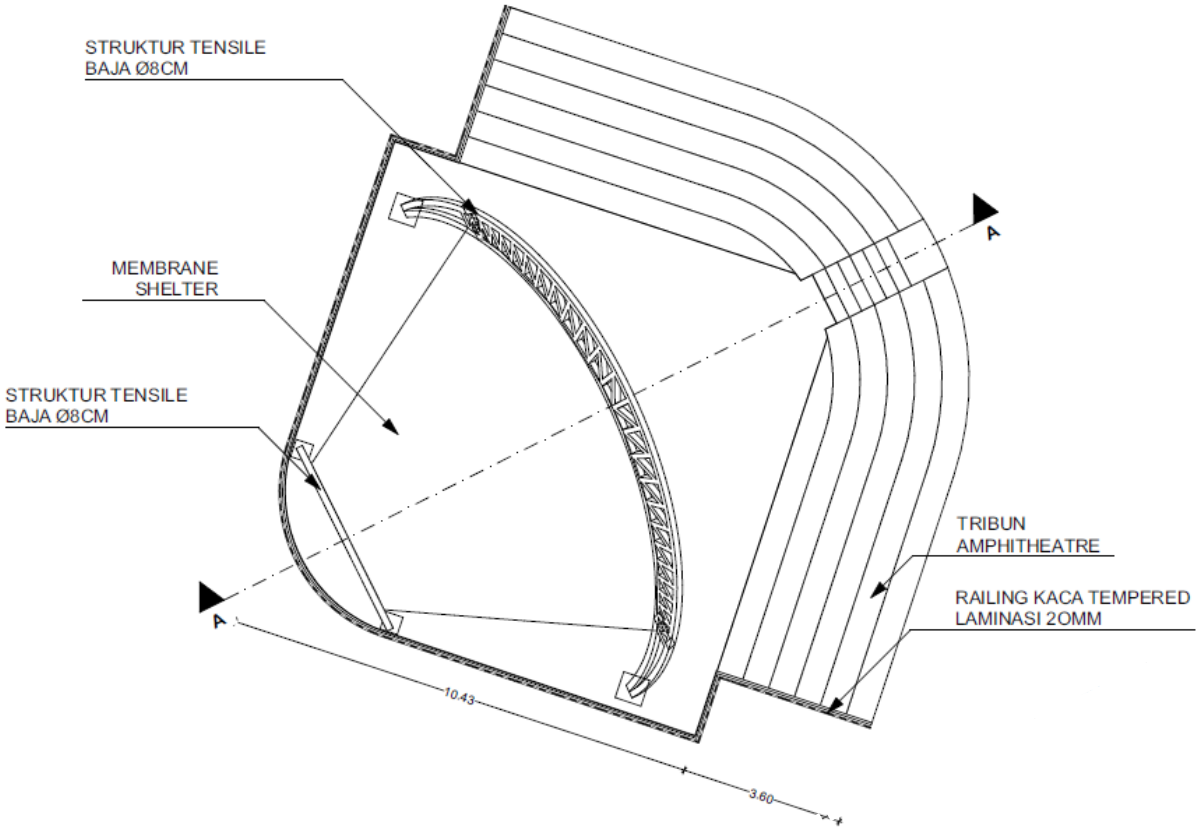


Gambar 4.12 Jenis Finishing Tepian Kolam Renang Anak
Sumber : pavingsuperstore.com

c. Beach Entry Pool (Kolam Renang Anak)

Beach entry pool atau zero entry pool merupakan salah satu tipe kolam renang yang ramah untuk anak-anak sebagaimana mestinya salah satu target kriteria pengunjung adalah anak-anak.

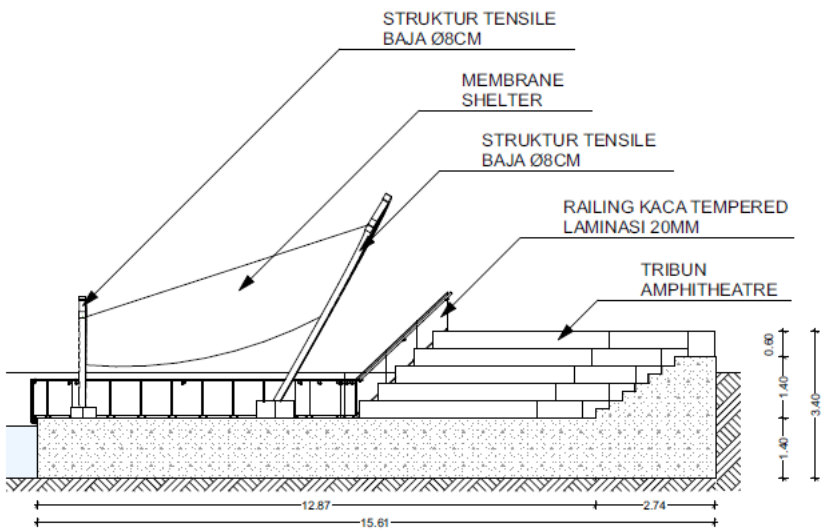
Beach entry pool merupakan kolam renang yang landai dan semakin dalam tanpa adanya tangga baik tangga stainless maupun tangga cor. Selain itu penggunaan bahan material juga diperhatikan, yakni menggunakan sandstone concrete atau lantai cor, sehingga meminimalisir kemungkinan lantai licin dsb. Serta tepian kolam menggunakan finishing tipe bullnose yaitu tepian yang memiliki finishing tumpul sehingga mengurangi tingkat bahaya bagi anak-anak.



Gambar 4.13 Tampak Atas Detail Amphitheater
Sumber : Olahan penulis

d. Amphitheatre

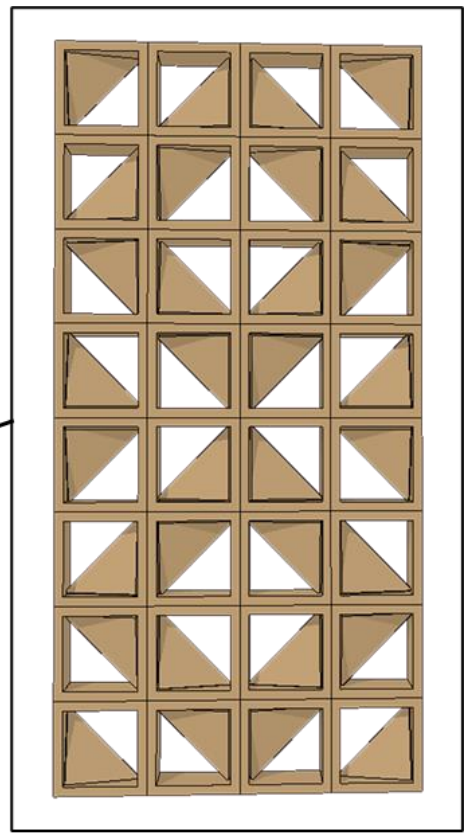
Amphitheatre sebagai area yang memfasilitasi kegiatan atau event yang biasa digelar di Kawasan wisata sendang bulus ini. Amphitheatre ini berada di bagian sudut kolam bulus sehingga kegiatan yang berlangsung dapat terasa lebih privat karena tempatnya yang cukup menjauh dari beberapa fungsi utama pada site. Pada area stage terdapat membrane shelter dengan rangka tensile baja, yang dapat dilepas pada saat maintenance maupun bila tidak diperlukan.



Gambar 4.14 Potongan Detail Amphitheater
Sumber : Olahan penulis

4.1.3 Skematik Selubung

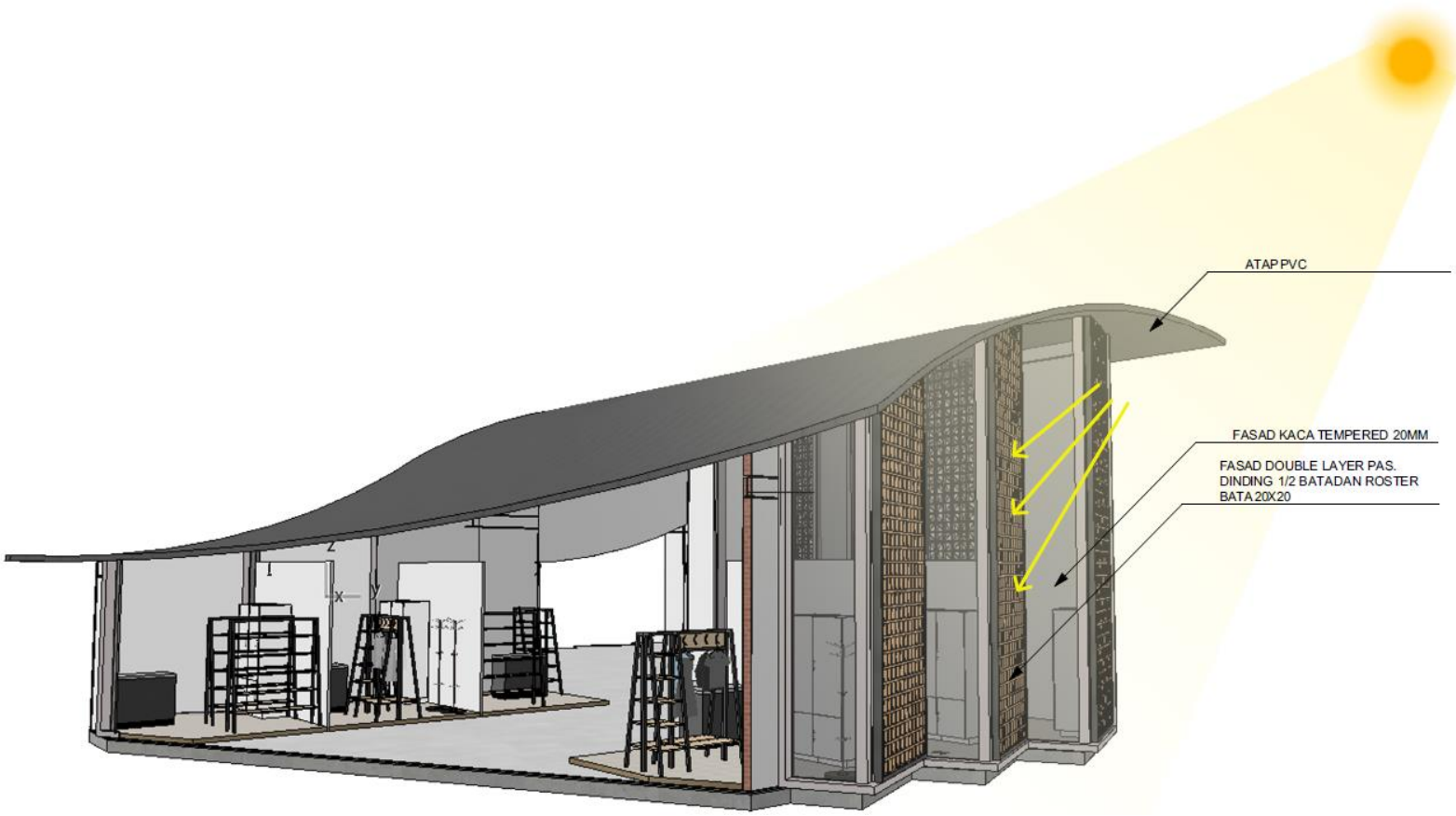
Gambar 4.15 Perspektif Interior
Sumber : Olahan penulis



Gambar 4.16 Fasad Roster Bata
Sumber : Olahan penulis

a. Selubung Sebagai Penghawaan Alami

Selubung menggunakan bata roster berukuran 20x20 khas yang biasa diproduksi pada industry bata di desa Bungkal, lubang udara yang ada pada setiap roster kurang lebih 25% dari permukaan. Dengan pengaplikasian roster ini, menjadikan lubang udara inlet maupun outlet menjadi lebih melokal serta estetik.



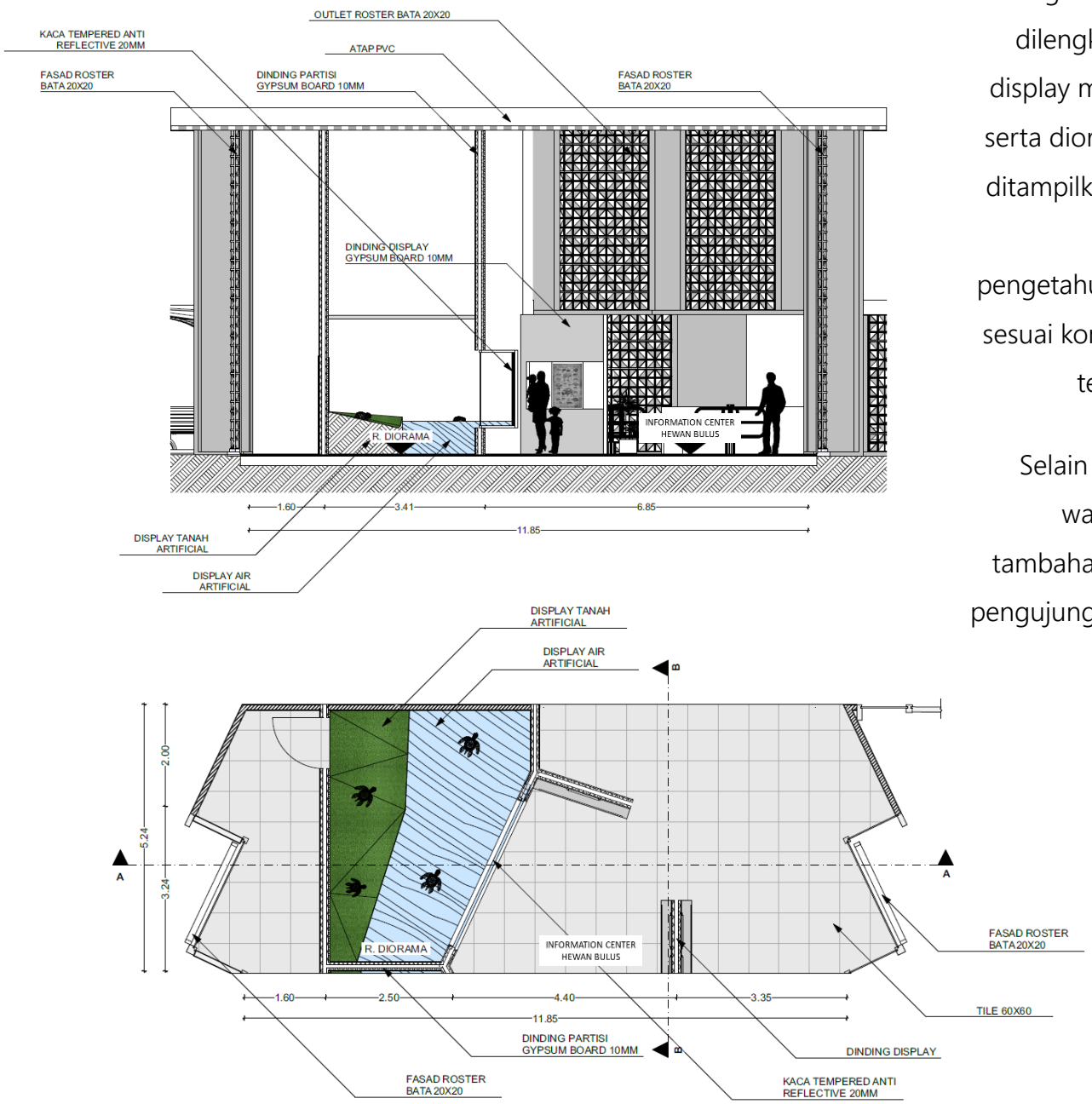
Gambar 4.17 Ilustrasi Respon Selubung Terhadap Pencahayaan Alami
Sumber : Olahan penulis

b. Selubung Sebagai Penyaring Pencahayaan Alami

Selain penghawaan alami, fasad juga didesain dengan menyesuaikan arah sinar matahari, sehingga bagian kaca pada bangunan sisi timur dan barat tetap berorientasi ke selatan, dan bidang yang mendapatkan sinar matahari langsung merupakan curtain wall massive dengan roster bata 20x20 pada sisi luar sebagai corak fasad pada bangunan.

4.1.4 Skematik Interior Eksterior

a. Information center

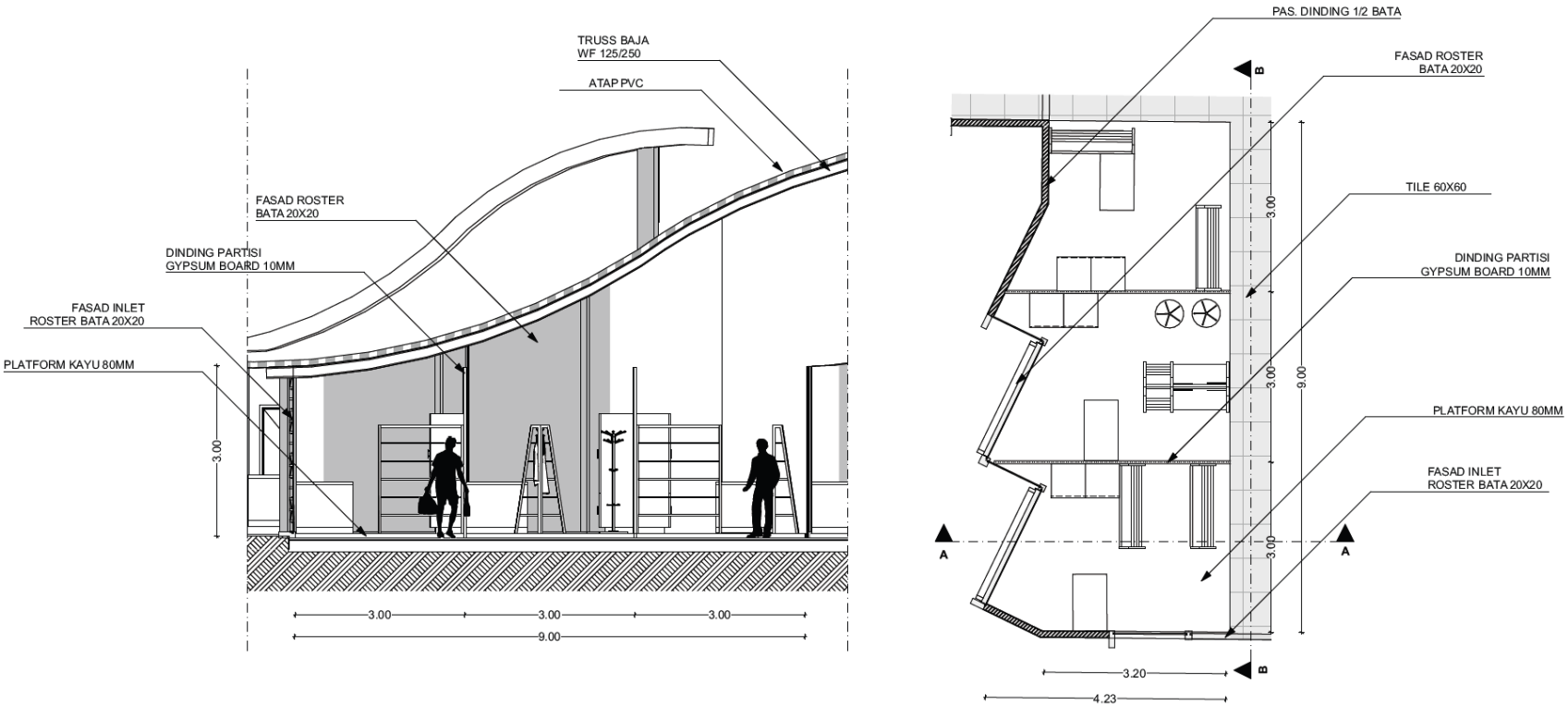


Rancangan interior information center dilengkapi dengan adanya papan display mengenai hewan bulus dsb, serta diorama dan miniature display ditampilkan sebagai nilai tambahan, memberikan wawasan dan pengetahuan bagi pengunjung yang sesuai konteks dengan obyek wisata terkait yakni Sendang Bulus.

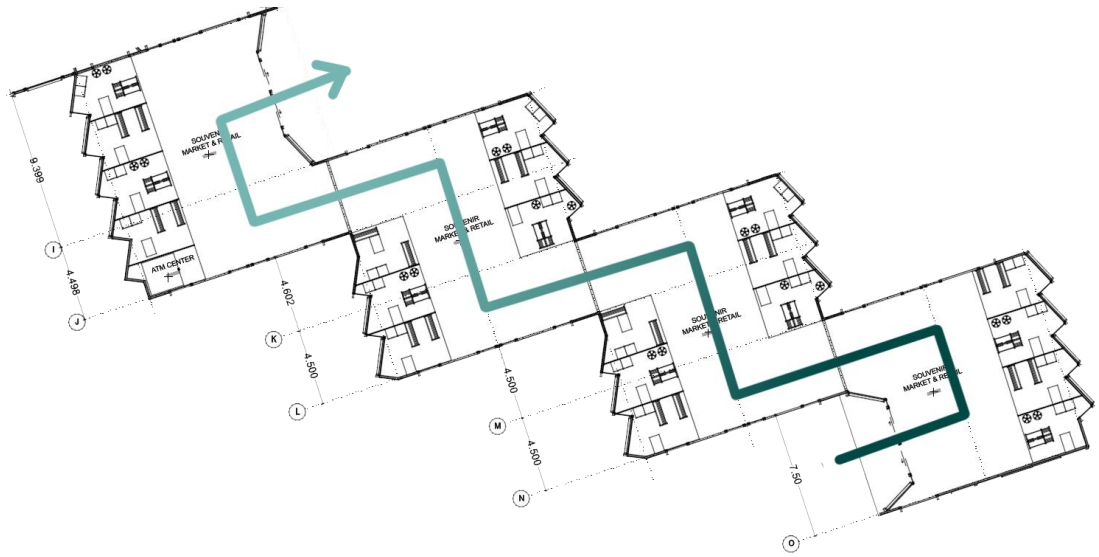
Selain sebagai media menambah wawasan, hal ini menjadi nilai tambahan untuk menarik perhatian pengujung terhadap Kawasan Wisata Sendang Bulus Pager, terutama bagi pengunjung anak-anak yang menjadi salah satu kriteria usia pengunjung yang cukup umum di Sendang Bulus itu sendiri.

Gambar 4.18 Potongan Detail (atas) dan Denah Parsial (bawah) Information Center Hewan Bulus
Sumber : Olahan penulis

b. Souvenir Market and Retail



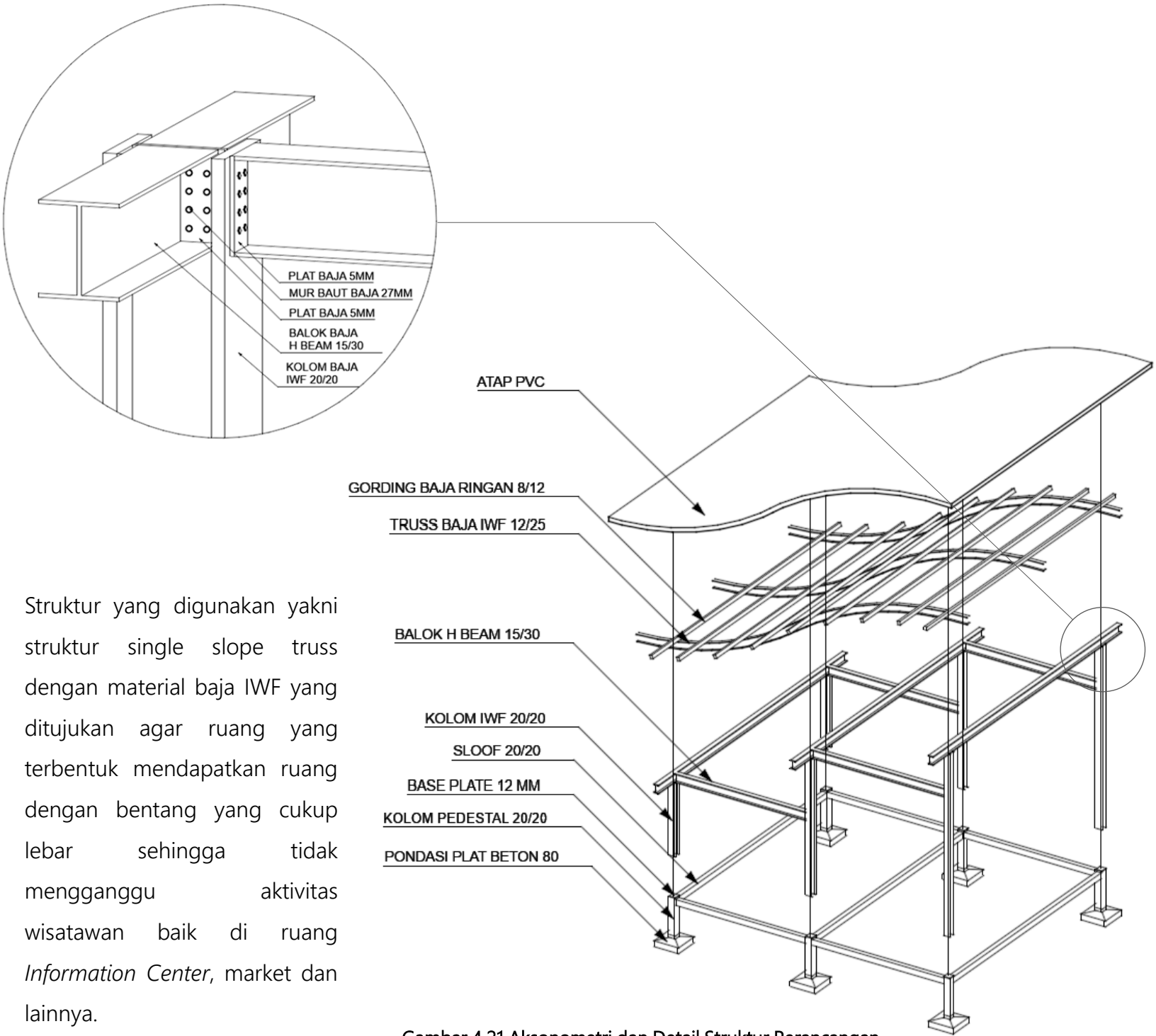
Gambar 4.19 Potongan Detail (Kiri) dan Denah Parsial (Kanan) Souvenir Market and Retail
Sumber : Olahan penulis



Gambar 4.20 Denah Alur Sirkulasi Market
Sumber : Olahan penulis

Rancangan market menerapkan pola sirkulasi linier yang membawa pengunjung melewati setiap retail atau tenant yang ada pada market, mengarahkan pengunjung melewati market dari pintu masuk menuju pintu keluar yang berada di ujung sirkulasi. Adapula pada tenant diberikan platform kayu dengan ketebalan 80 mm sebagai penanda antara ruang sikulasi dengan ruang tenant.

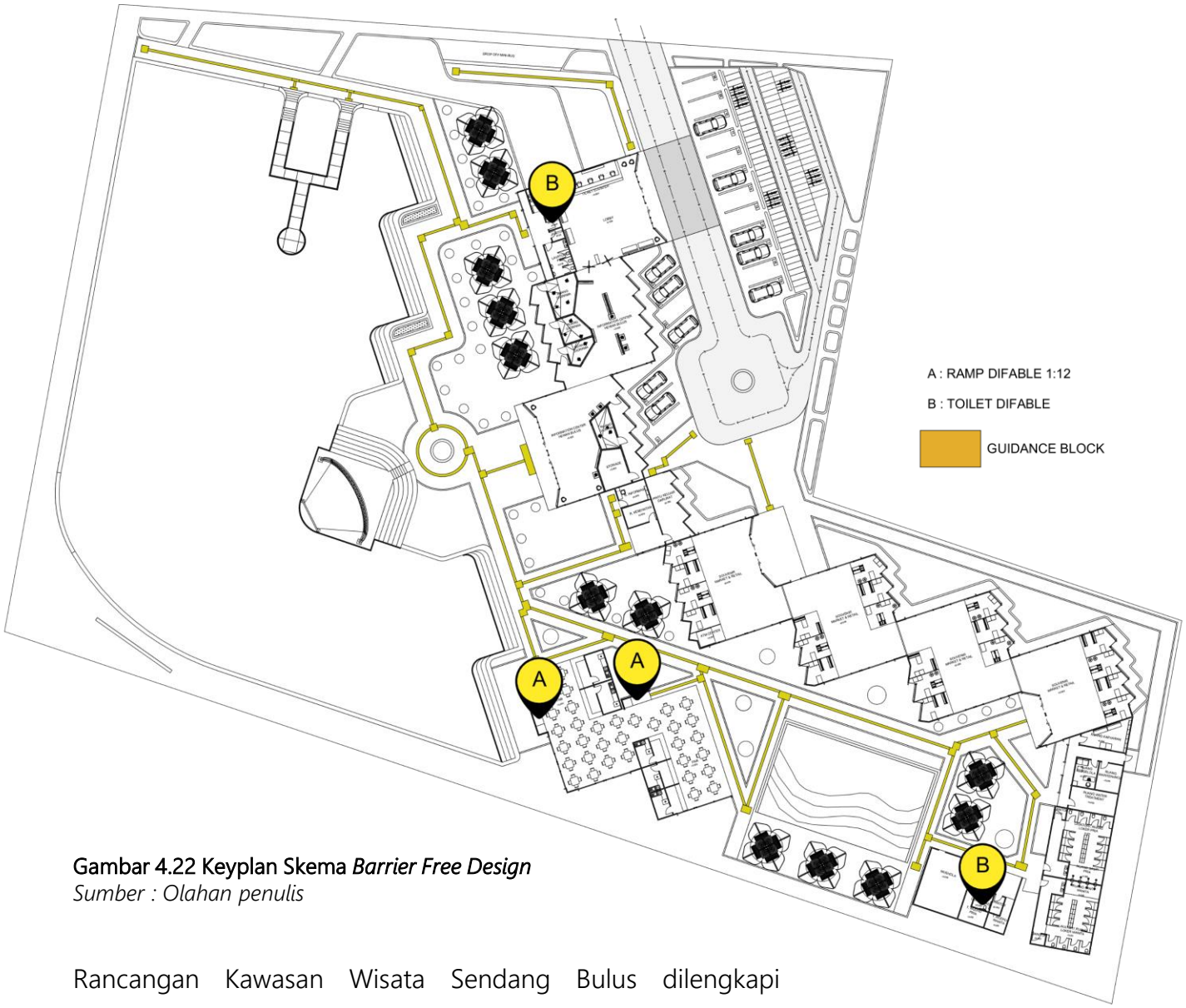
4.1.5 Skematik Struktur



Struktur yang digunakan yakni struktur single slope truss dengan material baja IWF yang ditujukan agar ruang yang terbentuk mendapatkan ruang dengan bentang yang cukup lebar sehingga tidak mengganggu aktivitas wisatawan baik di ruang *Information Center*, market dan lainnya.

Gambar 4.21 Aksonometri dan Detail Struktur Perancangan
Sumber : Olahan penulis

4.1.6 Skema *Barrier Free Design*

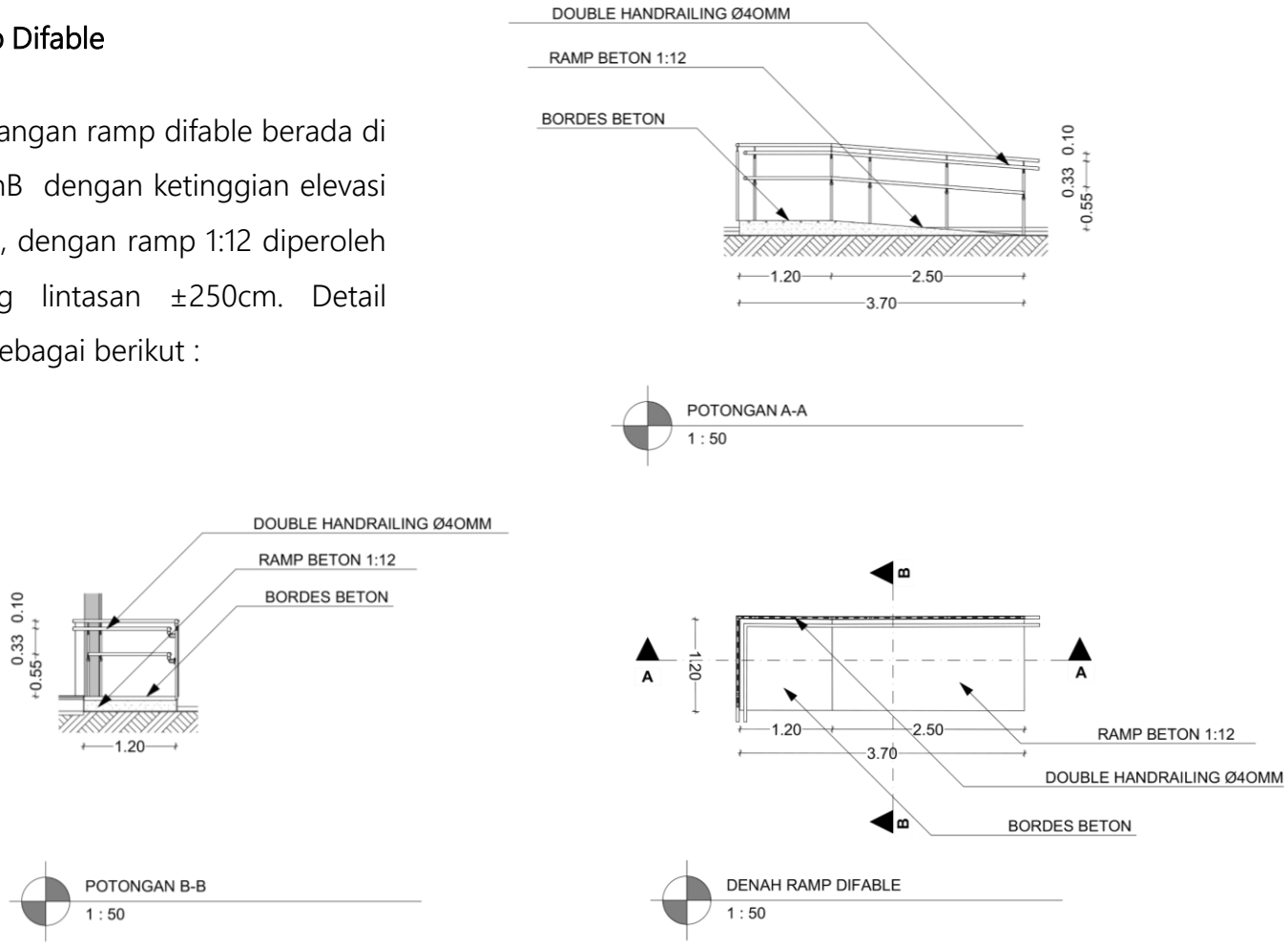


Gambar 4.22 Keyplan Skema *Barrier Free Design*
Sumber : Olahan penulis

Rancangan Kawasan Wisata Sendang Bulus dilengkapi dengan barrier free bagi penyandang disabilitas, yaitu dengan adanya guidance block pada pathaway pejalan kaki, ramp, dan kamar mandi bagi penyandang disabilitas.

a. Ramp Difable

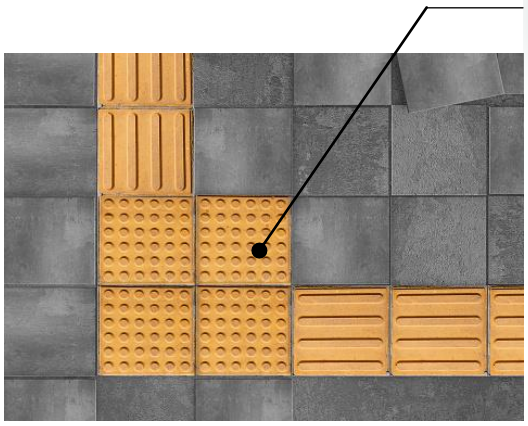
Perancangan ramp difable berada di area FnB dengan ketinggian elevasi ±20cm, dengan ramp 1:12 diperoleh panjang lintasan ±250cm. Detail ramp sebagai berikut :



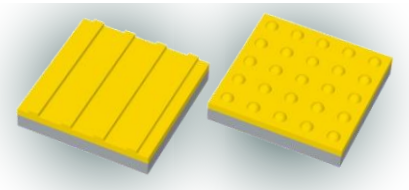
Gambar 4.23 Detail Ramp Difable
Sumber : Olahan penulis

b. *Guidance Block*

Perancangan *guidance block* menggunakan *braille pavement* standar dengan pemasangan yang sesuai dengan alur pathway.



Gambar 4.24 Pemasangan *Guidance Block*
Sumber : google.com



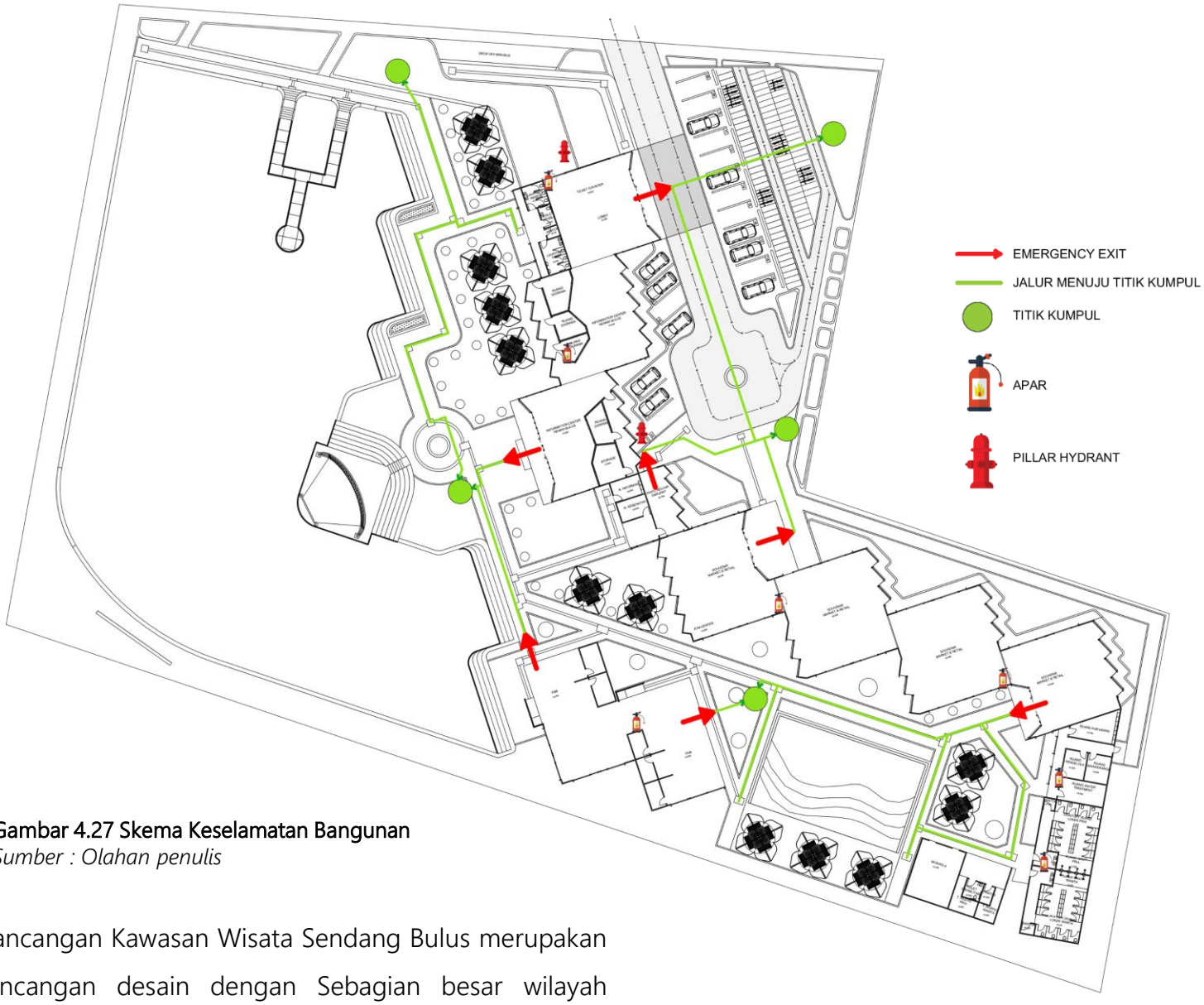
Gambar 4.25 *Guidance Block*
Sumber : google.com

Gambar 4.26 Detail Toilet Difable
Sumber : Olahan penulis

c. Toilet Difable

Perancangan toilet difable bersamaan dengan toilet umum lainnya yang berada pada dua titik pada site dengan pertimbangan jarak area wisata yang berada di area danau (utara) dengan area dan fasilitas lainnya (tenggara). Toilet difable tentunya dirancang dengan pertimbangan standar kebutuhan bagi penyandang disabilitas.

4.1.7 Skema Keselamatan Bangunan



Gambar 4.27 Skema Keselamatan Bangunan
Sumber : Olahan penulis

Rancangan Kawasan Wisata Sendang Bulus merupakan rancangan desain dengan Sebagian besar wilayah lanskap outdoor yang dilengkapi dengan information center, FnB sebagai fasilitas, serta pusat oleh-oleh atau perbelanjaan (market) dan sebagainya. Yang tentu memerlukan atribut pencegahan kebakaran atau building fire safety.

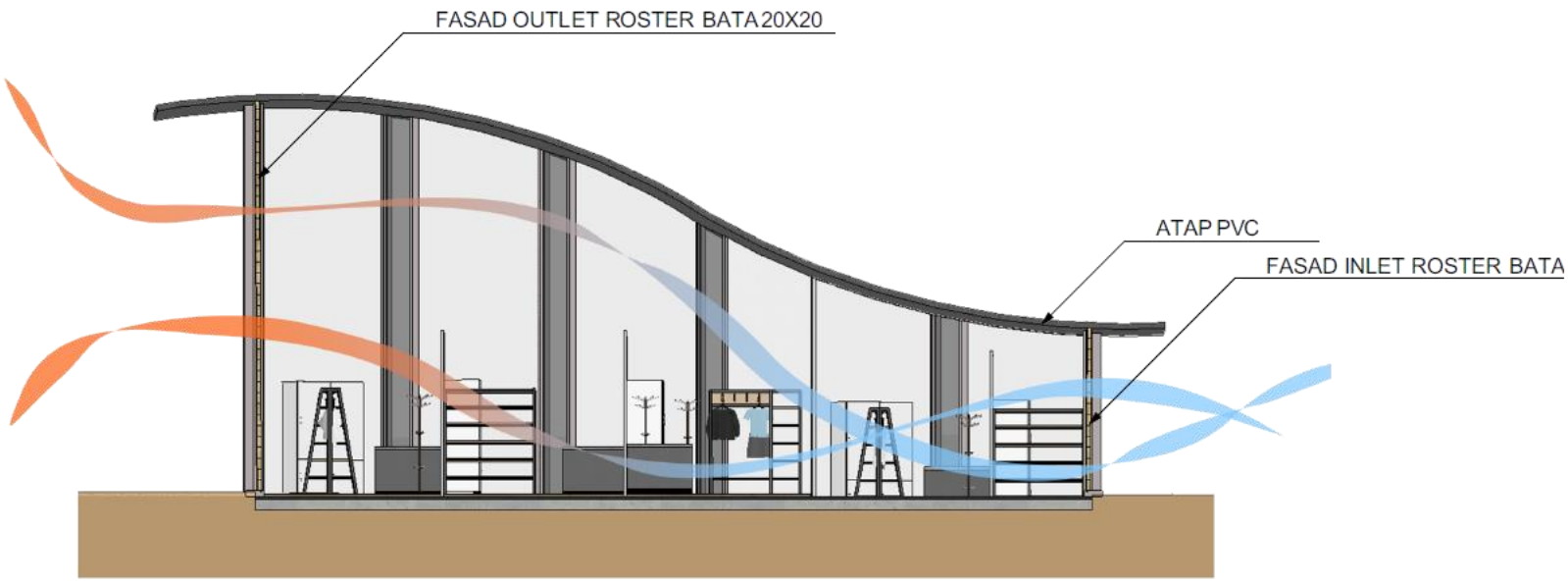
Sistem atau atribut yang terrencana pada site antara lain hydrant pillar atau hydrant halaman yang terdapat pada dua titik di area parkir roda 4 dan area exit bagian market. Selain itu adapula APAR yang tersedia di berbagai titik.

5 KONSEP SISTEM PENGENDALIAN LINGKUNGAN

Perancangan Komprehensif
Hasil Pembuktian Dan Evaluasi Rancangan
Rancangan Skematik System Utilitas
Perspektif Eksterior
Perspektif Interior

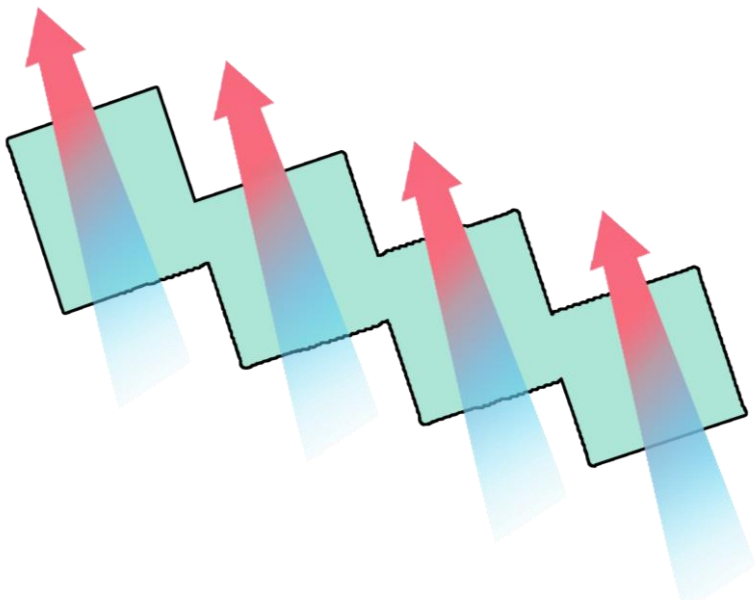
5.1 RANCANGAN KOMPREHENSIF

5.1.1 Skema Penghawaan Alami

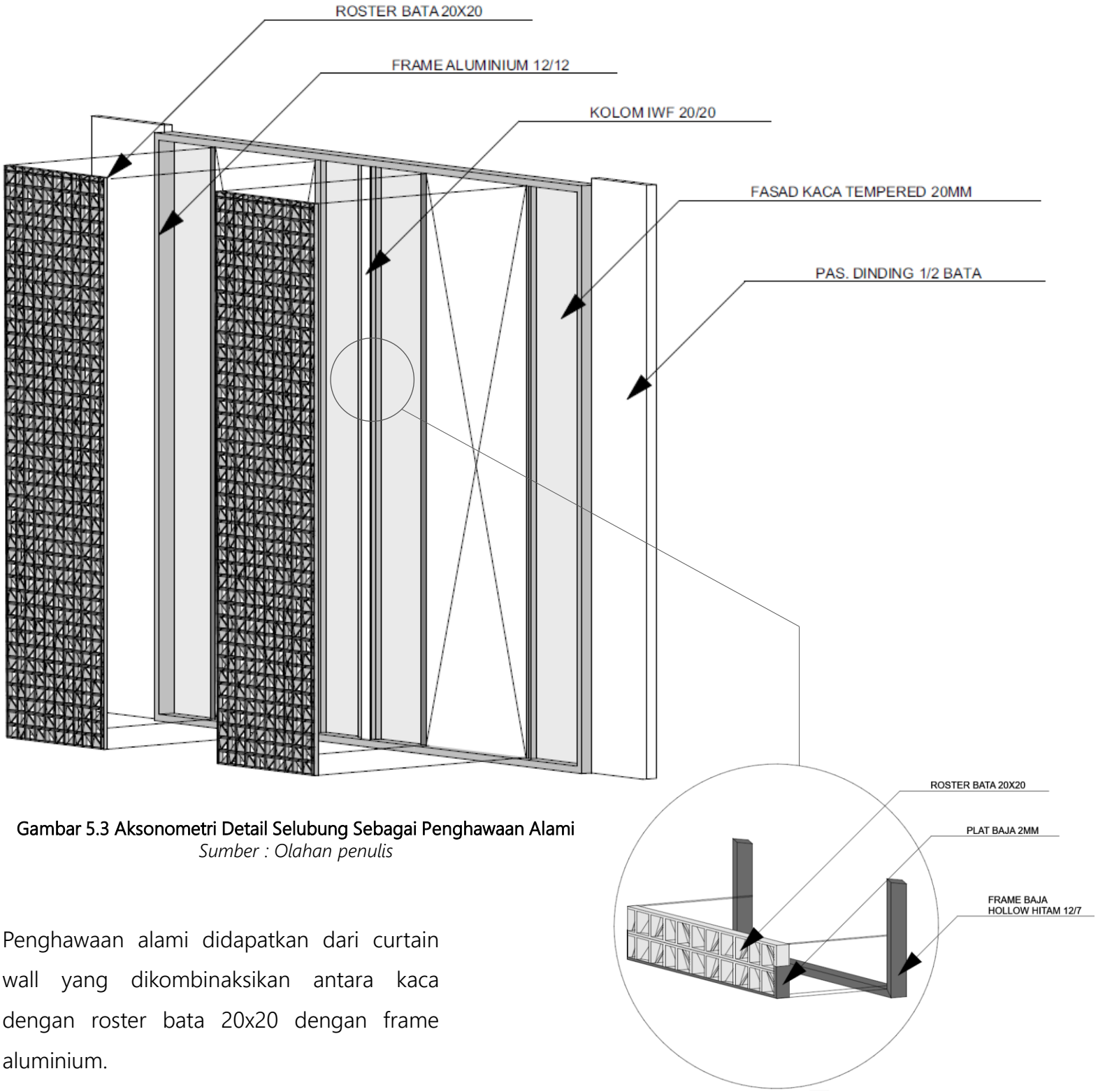


Gambar 5.1 Ilustrasi Potongan Bangunan Terhadap Penghawaan Silang
Sumber : Olahan penulis

Selain dengan pertimabangan orientasi bukan pada bangunan, strategi penghawaan alami bagi ruang dalam juga dilakukan dengan cross ventilation, dimana udara dingin masuk ke dalam bangunan di sisi tenggara dan mengalir ke luar melalui bukaan di sisi barat laut.



Gambar 5.2 Ilustrasi Penghawaan Terhadap Orientasi Massa
Sumber : Olahan penulis



Gambar 5.3 Aksonometri Detail Selubung Sebagai Penghawaan Alami
Sumber : Olahan penulis

Penghawaan alami didapatkan dari curtain wall yang dikombinaksikan antara kaca dengan roster bata 20x20 dengan frame aluminium.

5.1.2 Hasil Pembuktian dan Evaluasi Rancangan

a. Water conservation

Efisiensi penghematan air menggunakan rain harvesting

curah hujan rata2 per bulan		14.5 mm	1.45 cm
luas daerah penangkapan air hujan (canopy)	12 x 19.6	235.2 m2	2352000 cm2
estimasi rata-rata air yang didapatkan perbulan			3410400 cm3
			3410.4 liter
estimasi rata-rata air yang didapatkan pertahun			40924.8 liter

volume kolam bulus	4000000	liter
rain harvesting	40924.8	liter
prosentase penghematan	1.0%	

dikarenakan volume pada danau terlalu besar, maka peruntukan air yang didapat dari rain harvesting akan diperuntukkan dalam penghematan air bersih yang dibutuhkan pada bangunan, seperti kloset, urinoir, keran, dsb

Kebutuhan air bersih pada kawasan wisata sendang bulus

jenis fixture	keluaran air (liter)	jumlah (unit)	jumlah total kebutuhan (liter)
kloset (wc flush tank)	4	16	64
urinoir	2.5	3	7.5
keran dinding (wudhu)	3	4	12
keran wastafel	3	14	42
shower	4	8	32
jumlah (liter/hari)			157.5
kebutuhan air bersih perbulan (liter/bulan)			4725
prosentase penghematan kebutuhan			72%

persentase kebutuhan air bersih yang dapat dicover dengan rain harvesting yaitu sebesar 72% dari estimasi kebutuhan air bersih dalam bangunan.

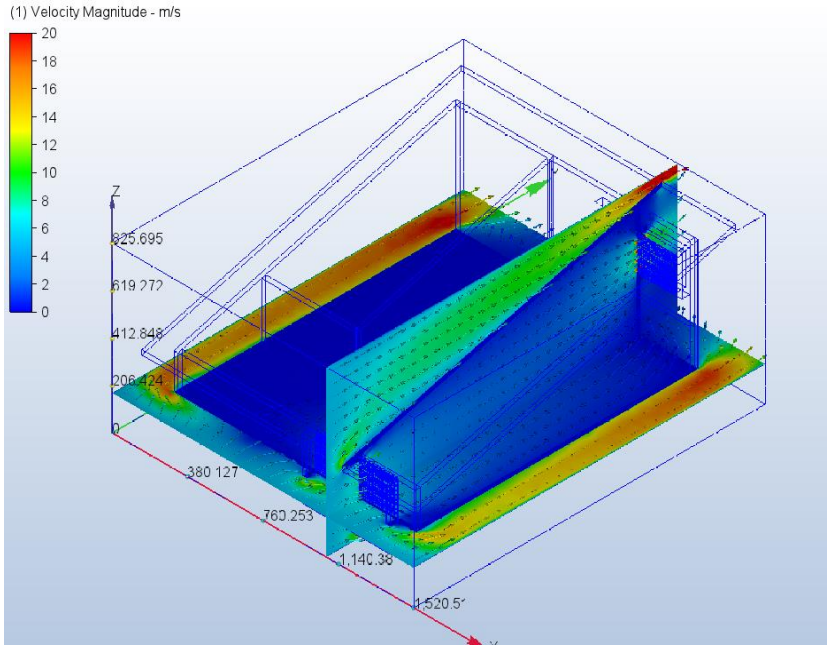
selain itu kebutuhan dimensi rain water tank untuk menampung 3400 liter air, yaitu kurang lebih memiliki dimensi 150x150x200 cm yang dapat menampung hingga 4500 liter air

Tabel 5.1 Efisiensi Penghematan Air Menggunakan *Rain Harvesting*
Sumber : Olahan penulis

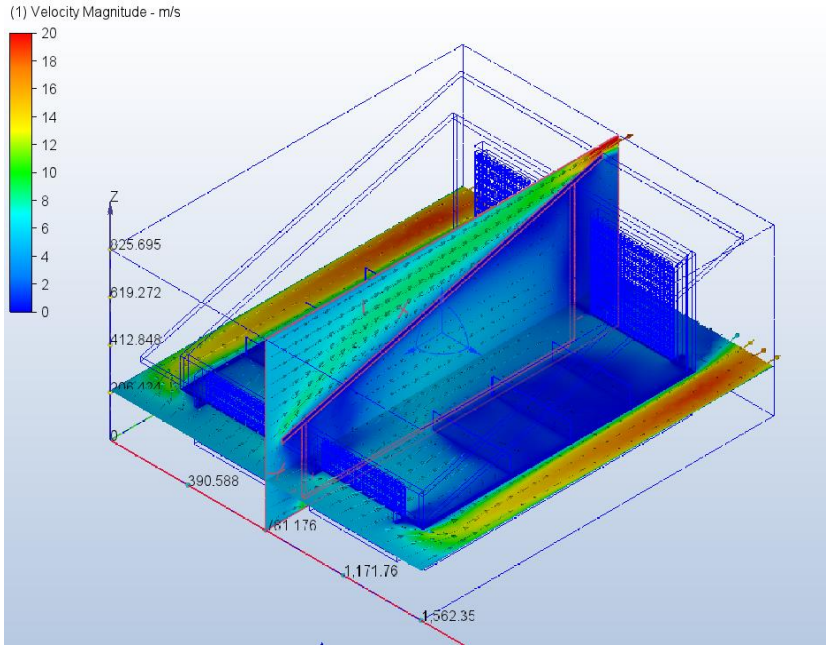
Efisiensi penghematan air menggunakan mesin RO pada kolam renang

volume kolam renang	400000	liter	*dengan menggunakan sistem daur ulang dengan RO, air tidak perlu diganti dalam jangka waktu yang cukup
kemampuan mesin RO (100 GPD)	400000	liter	panjang, sedangkan tanpa menggunakan sistem daur ulang, air kolam perlu di ganti minimal 1x seminggu
kebutuhan air (tanpa Mesin RO)	20800000	liter	*asumsi penggantian air 1x dalam seminggu, maka diperlukan 52x dalam setahun
kebutuhan air (dengan Mesin RO)	800000	liter	*asumsi pengantian air 1x dalam 6 bulan, maka diperlukan 2x dalam setahun
prosentase penghematan	5000%		

Tabel 5.2 Efisiensi Penghematan Air Menggunakan Mesin RO
Sumber : Olahan penulis



Gambar 5.4 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada *Information Center* Hewan Bulus dengan CFD
Sumber : Olahan penulis

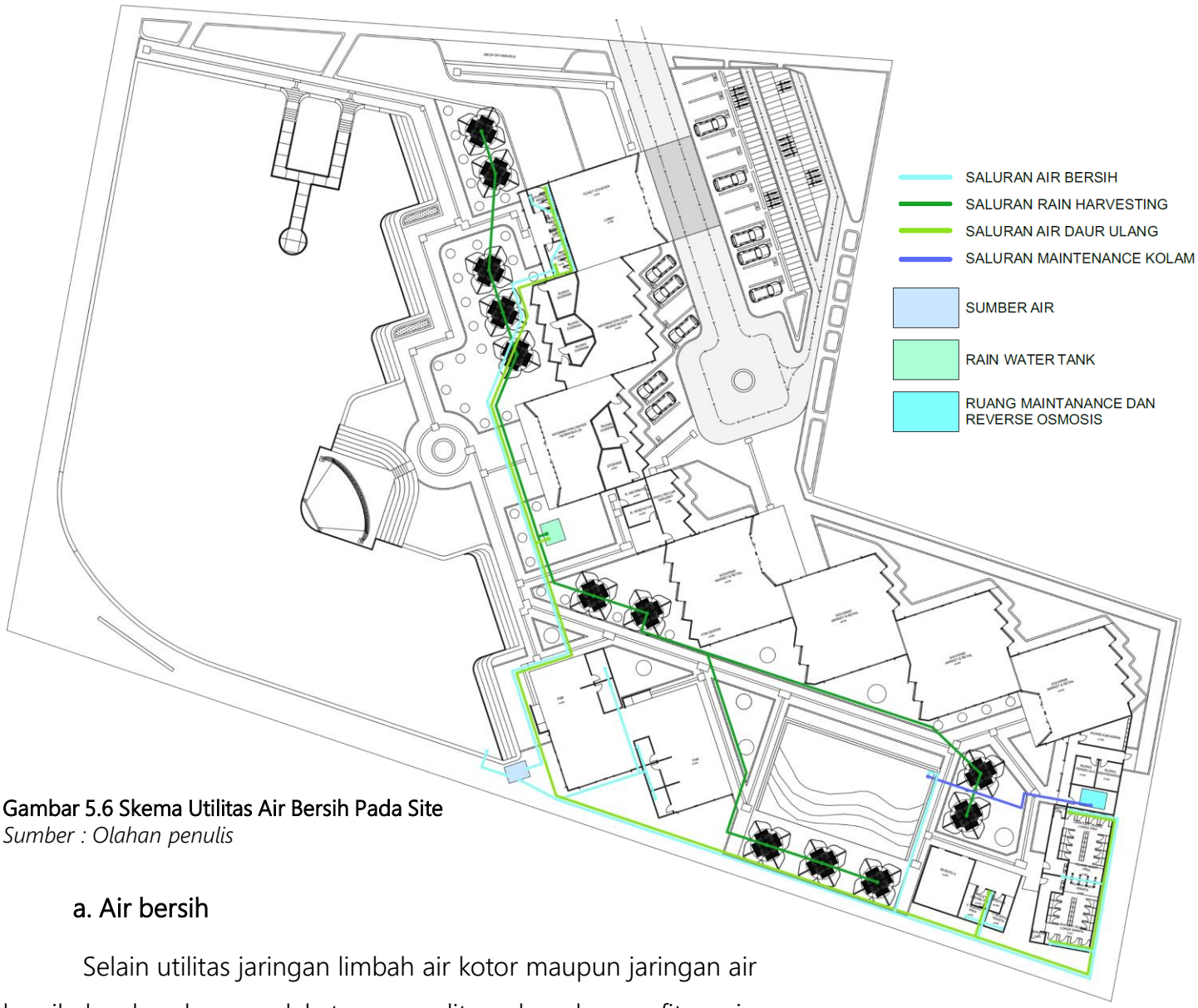


Gambar 5.5 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada Souvenir Market & Retail dengan CFD
Sumber : Olahan penulis

b. Pengujian penghawaan alami

Pengujian dilakukan pada building sampling, karena bangunan keseluruhan memiliki gubahan massa yang modular. Disini di pengujian dilakukan terhadap bangunan dengan fungsi utama Information Center Hewan Bulus (sebelah kiri) dan market (sebelah kanan). Dengan pengujian kecepatan angin pada site rata-rata maksimum yaitu 5,2 m/s, diperoleh hasil kecepatan angin pada bangunan teruji rata-rata mendapatkan 1-4 m/s. Pengujian pada kedua sample bangunan dilakukan terhadap ruang kosong dengan tanpa melibatkan berbagai hambatan seperti jenis aktivitas, kepadatan pengguna bangunan dsb. Namun pengujian pada fungsi market diberikan dinding partisi yang merepresentasikan desain, sehingga tampak hasil uji yang memperlihatkan keadaan pada ruang-ruang di antara dinding partisi.

5.1.3 Skematik Rancangan System Utilitas Pada Site



Gambar 5.6 Skema Utilitas Air Bersih Pada Site
Sumber : Olahan penulis

a. Air bersih

Selain utilitas jaringan limbah air kotor maupun jaringan air bersih, berdasarkan pendekatan yang diterapkan dengan fitur rain harvesting serta penggunaan mesin RO, maka ada pula jaringan pemipaan dari penangkapan air hujan dari setiap canopy (hijau) yang kemudian ditampun pada rain water tank, air tampungan ini dapat dimanfaatkan sebagai air pengganti pada danau bulus yang di tunjukkan dengan garis berwarna biru muda.

Kemudian untuk supply air bersih pada kolam renang terdapat dua sumber yakni dari sumber air bersih (biru tua) dan RO pada ruang maintenance (ungu).

Gambar 5.7 Skema Utilitas Air Kotor Pada Site
Sumber : Olahan penulis

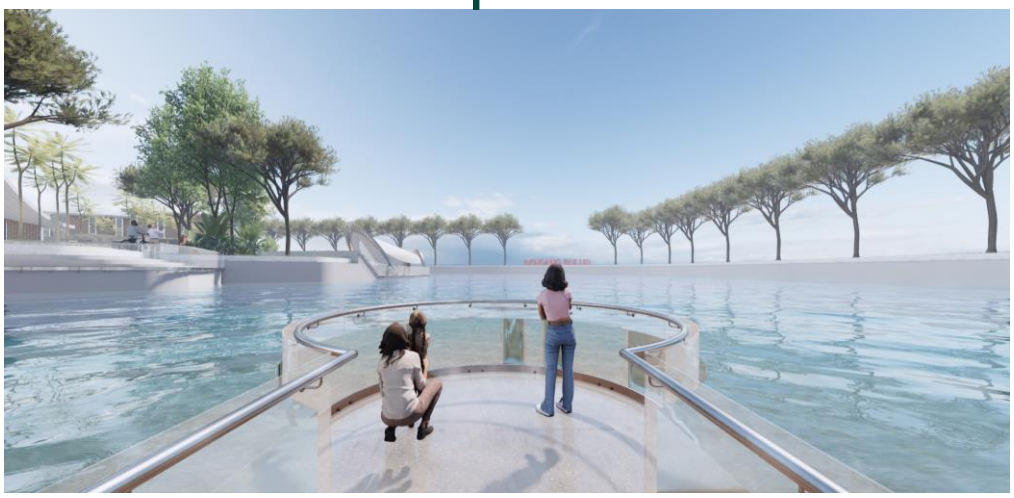
b. Air kotor

Pada system jaringan pembuangan air kotor, rancangan memisahkan antara site bagian timur-selatan (belakang) dengan bagian utara (depan) di kedua sisi tersebut terdapat saluran RIOL lingkungan yang telah ada. Sehingga saluran air kotor tidak perlu mengelilingi site untuk menuju salah satu saluran RIOL.

Adapula kebutuhan saluran pembuangan air overload pada danau atau kolam bulus yang langsung mengarah ke saluran irigasi lingkungan setempat. Hal ini dilakukan untuk mencegah overload air apabila terjadi hujan.

DESIGN PREVIEW

EKSTERIOR



SPOT SWAFOTO & WATERFRONT

Spot Swafoto yang menjadi salah satu daya Tarik bagi pengunjung terhadap danau penangkaran hewan bulus. Dengan adanya jembatan kaca, diharapkan pengujung dapat melihat ekosistem bulus yang ada di dasar danau, serta pemandangan panoramic alam desa Pager, Bungkal.

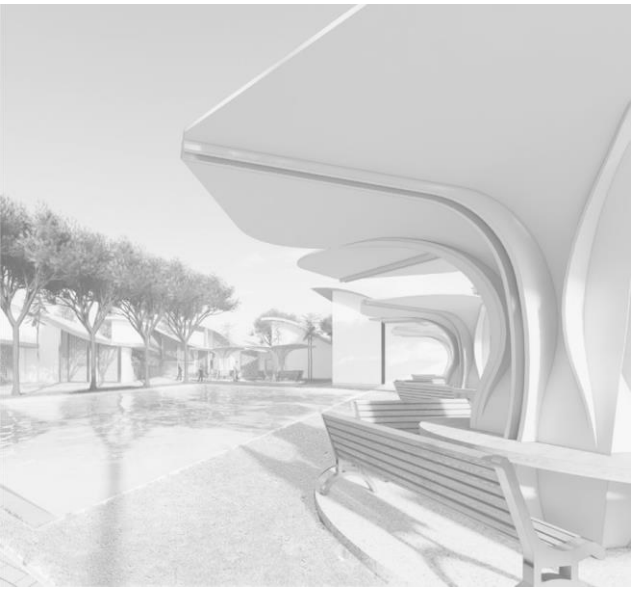
CANOPY & AMPHITHEATER

Canopy selain berperan sebagai *rain harvesting,* juga menjadi salah satu fasilitas rest area bagi pengunjung yang terdapat di beberapa titik pada site.

Amphitheater menjadi area community space untuk berbagai event dengan latar belakang danau dan pemandangan serta lokasinya tidak mengganggu aktivitas pengunjung lainnya dengan area yang berada di salah satu sudut danau.

FnB &
KOLAM RENANG ANAK

Fasilitas FnB yang bersifat semi outdoor memungkinkan pengunjung dapat menikmati view danau di sisi barat serta orang tua atau penjaga juga dapat melihat dan memantau kolam renang anak di sisi timur. Hal ini juga menjadi salah satu fasilitas yang menjadi tempat penjaga daripada kolam reanang anak selain area canopy yang ada di pinggir kolam.



INFORMATION CENTER HEWAN BULUS

Merupakan salah satu fasilitas utama yakni fasilitas edukasi mengenai pengenalan dan informasi mengenai hewan bulus kepada pengunjung berupa diorama ekosistem secara artificial dan infografik. Posisi fasilitas ini ada di alur awal pengunjung, tepatnya akan terlewati setelah lobby entrance. Diharapkan pengunjung memiliki wawasan tambahan dan atau gambaran mengenai hewan bulus terutama sebelum masuk ke area danau penangkaran

INTERIOR

INFORMATION CENTER HEWAN BULUS

Rancangan market menerapkan pola sirkulasi linier yang membawa pengunjung melewati setiap retail atau tenant yang ada pada market, mengarahkan pengunjung melewati market dari pintu masuk menuju pintu keluar yang berada di ujung sirkulasi.

6

EVALUASI RANCANGAN

Catatan dan Evaluasi Rancangan
Evaluasi dan Perbaikan Rancangan

6.1 CATATAN DAN EVALUASI RANCANGAN

No.	Catatan dan Evaluasi	Tanggapan
1.	Fungsi ruang edukasi hewan bulus bagi pengunjung dengan penamaan "mini-museum" masih belum kurang tepat	Penamaan fungsi ruang "mini-museum" diubah menjadi ruang "*Information Center* Hewan Bulus". Karena fasilitas dan dan hal yang ditampilkan lebih berfokus kepada diorama sebagai edukasi artificial dan infografik mengenai hewan bulus
2.	Apakah tujuan untuk memperlihatkan proses penangkaran dan ekosistem bulus sudah tercapai?	Edukasi mengenai ekosistem bulus dan segala informasi mengenai objek terkait telah tersampaikan melalui adanya fungsi ruang *Information Center* yang menyajikan informasi berupa visual infografik maupun diorama mengenai ekosistem bulus
3.	Fasilitas satu dengan lainnya tampak tidak ada keterkaitan secara konseptual suatu Kawasan objek wisata	Sesuai dengan judul perancangan, yakni redesain yang merupakan penataan kembali desain yang telah ada, maka pada perancangan ini memang hanya mengangkat kembali dan menyelesaikan beberapa permasalahan yang telah ada dengan meningkatkan kompleksitas desain dari desain sebelumnya. Selain itu, batasan redesain ini juga didukung dengan penyesuaian kebutuhan konsumen dan komunitas sekitar yang telah terbentuk. Beberapa objek/fasilitas pada kawasan wisata ini merupakan konseptual yang dihubungkan dengan tema wisata air
4.	Ketersediaan lahan untuk parkir kendaraan bus dan mini-bus masih belum masuk perhitungan	Site berada di sekitar daerah pemukiman dengan aksesibilitas yang kurang memadai untuk bus. Sedangakan untuk ketersediaan lahan parkir mini-bus dapat dialihkan pada lapangan kosong yang berada di sisi timur site
5.	Ketersediaan kapasitas penonton untuk amphitheater apabila jumlah pengunjung maksimal	Amphitheater pada Kawasan Wisata Sendang Bulus ini merupakan satu dari sekian objek/fasilitas wisata bagi pengunjung, sifat fungsi amphitheater juga merupakan fasilitas pendukung. Sehingga tidak ada urgensi untuk menyediakan kapasitas yang dapat menampung seluruh pengunjung apabila terjadi kepadatan. Selain itu pengunjung juga tetap dapat menikmati duduk di tepian danau dan melihat aktivitas di amphitheater melalui *waterfront* yang ada di sepanjang tepian danau

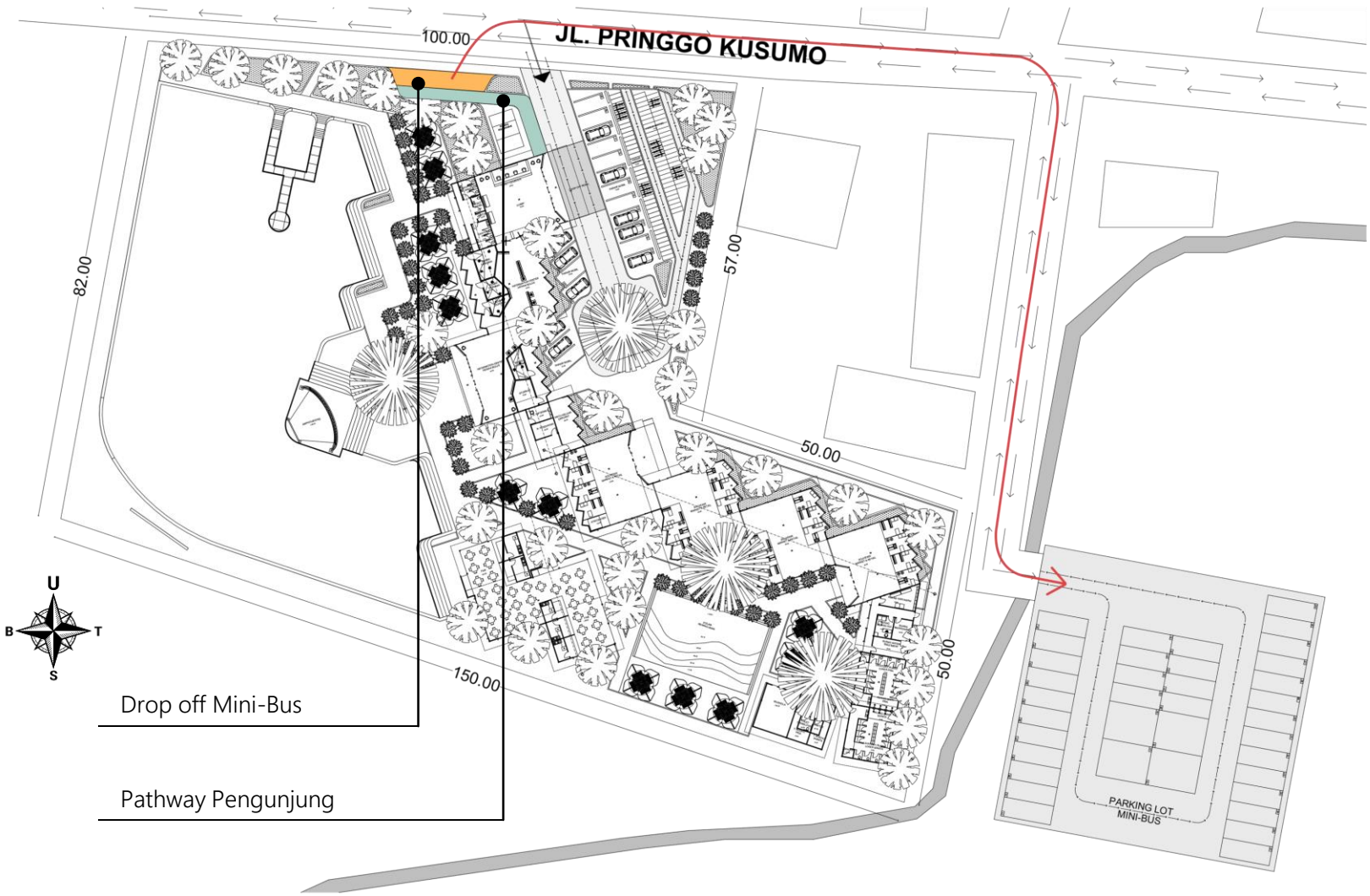
No.	Catatan dan Evaluasi	Tanggapan
6.	Apakah roster tetap menggunakan desain lokal yang telah ada dan apakah desain tersebut mampu mengarahkan angin masuk ke dalam bangunan?	Desain roster perbijinya tetap menggunakan desain yang telah ada dengan mengaplikasikan desain anyaman yang juga merupakan salah satu keunggulan industry warga local, sebagai adaptasi desain pada bangunan. Desain roster telah disesuaikan dengan bidang massifnya yang menyerong ke arah dalam sehingga angin yang bertumbuk dengan bidang masif mendapatkan tekanan dan masuk ke dalam bangunan melalui void pada roster (ilustrasi ada pada sub-bab figurative design)
7.	Bagaimana dengan konsekuensi desain roster yang cukup luas pada dinding sisi utara dengan pencahayaan pada sore hari?	Aktivitas pengunjung yang terjadi pada ruang terkait merupakan aktivitas dengan pergerakan dinamis, sehingga tidak diperlukan pengujian pencahayaan karena urgensi penggunaan ruang terhadap permasalahan terkait tidak terlalu tinggi
8.	Pertimbangan *wind shadow* (angin tertutup oleh bangunan lain) terhadap reduksi kecepatan angin yang masuk pada bangunan	Pengujian desain mengenai penghawaan alami dilakukan uji ulang dengan dua tahap. Yakni tahap pertama pengujian keseluruhan pada site untuk mendapatkan data kecepatan angin yang terreduksi, kemudian tahap kedua pengujian pada sampling masa bangunan dari dua fungsi utama yakni *Information Center* Hewan Bulus dan Souvenir Market & Retail
9.	Penangkapan air hujan yang belum optimal	Penangkapan air hujan pada site telah dilakukan perhitungan serta dengan permasalahan yang ada. Sehingga penambahan desain terhadap penangkapan air hujan dari atap bangunan tidak terlalu menambah efisiensi, karena perhitungan yang ada telah mencapai 72% penghematan air per bulan. Selain itu, apabila dilakukan upaya untuk mencapai target efisiensi penghematan air bagi danau dari *rain harvesting*, akan membutuhkan kapasitas *rain water tank* yang besar. Sehingga hal ini akan menghabiskan lahan resapan pada tanah. Dengan segala pertimbangan kekurangan dan kelebihan terhadap upaya penghematan air dengan *rain harvesting*, maka konservasi air terhadap danau dinyatakan tidak perlu dilakukan

Tabel 6.1 Evaluasi Rancangan dan Tanggapan
Sumber : Olahan Penulis

6.2 EVALUASI DAN PERBAIKAN RANCANGAN

6.2.1 Penyediaan Lahan Parkir Mini-Bus

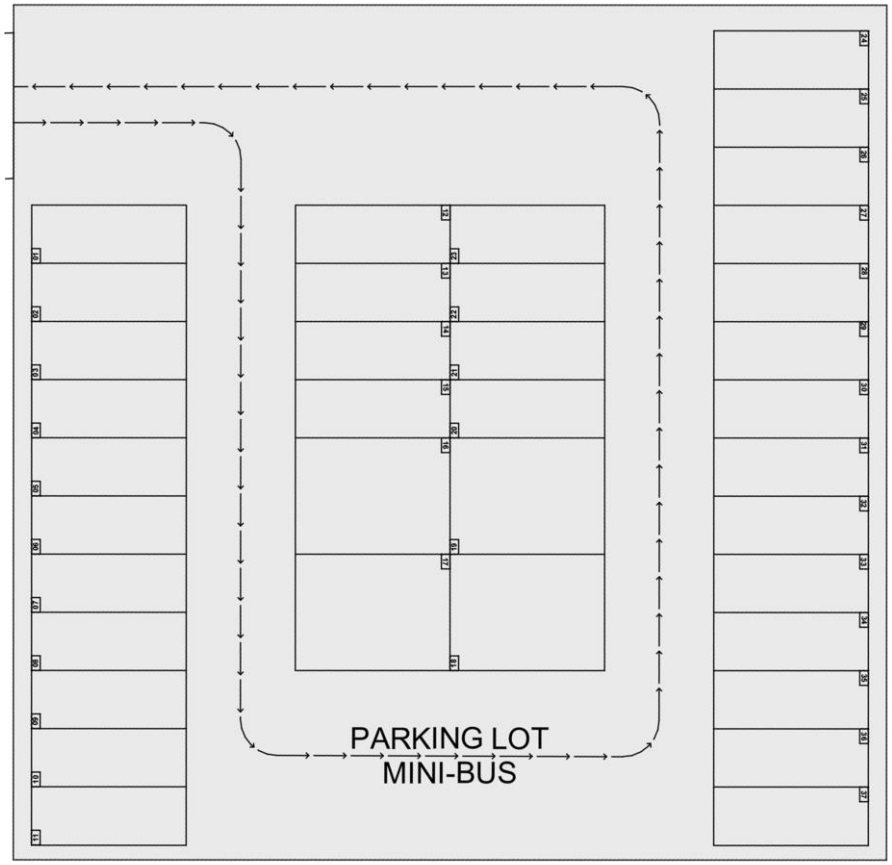
No.	Catatan dan Evaluasi	Tanggapan
4.	Ketersediaan lahan untuk parkir kendaraan bus dan mini-bus masih belum masuk perhitungan	Site berada di sekitar daerah pemukiman dengan aksesibilitas yang kurang memadai untuk bus. Sedangakan untuk ketersediaan lahan parkir mini-bus dapat dialihkan pada lapangan kosong yang berada di sisi timur site



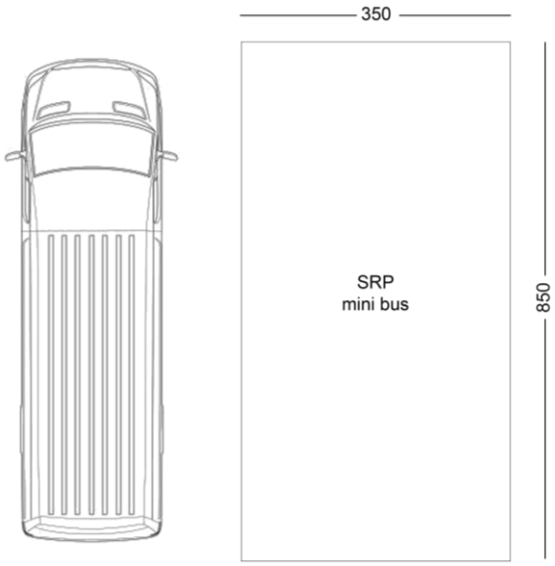
Gambar 6.1 Siteplan dan Alur Mini-Bus
Sumber : Olahan penulis

Penyediaan lahan untuk parkir mini-bus berada di sisi timur site yang merupakan lahan di luar site dengan jalur kendaraan ditunjukkan dengan garis warna merah (*gambar 6.1*). Selain itu, ditambahkan rancangan berupa drop off mini-bus pada area depan (utara) dengan pathway bagi pengunjung menuju entrance building dan lobby.

Penambahan lahan parkir untuk mini-bus disesuaikan dengan estimasi kapasitas maksimum Kawasan Wisata Sendang Bulus yakni 1000 orang, dengan asumsi kapasitas mini-bus 18 orang, maka dibutuhkan 40 unit mini-bus untuk memenuhi kapasitas maksimum. Selain itu diberikan 4 layout untuk mini-bus dengan ukuran yang lebih besar.



Gambar 6.2 Layout Parkir Mini-Bus
Sumber : Olahan penulis



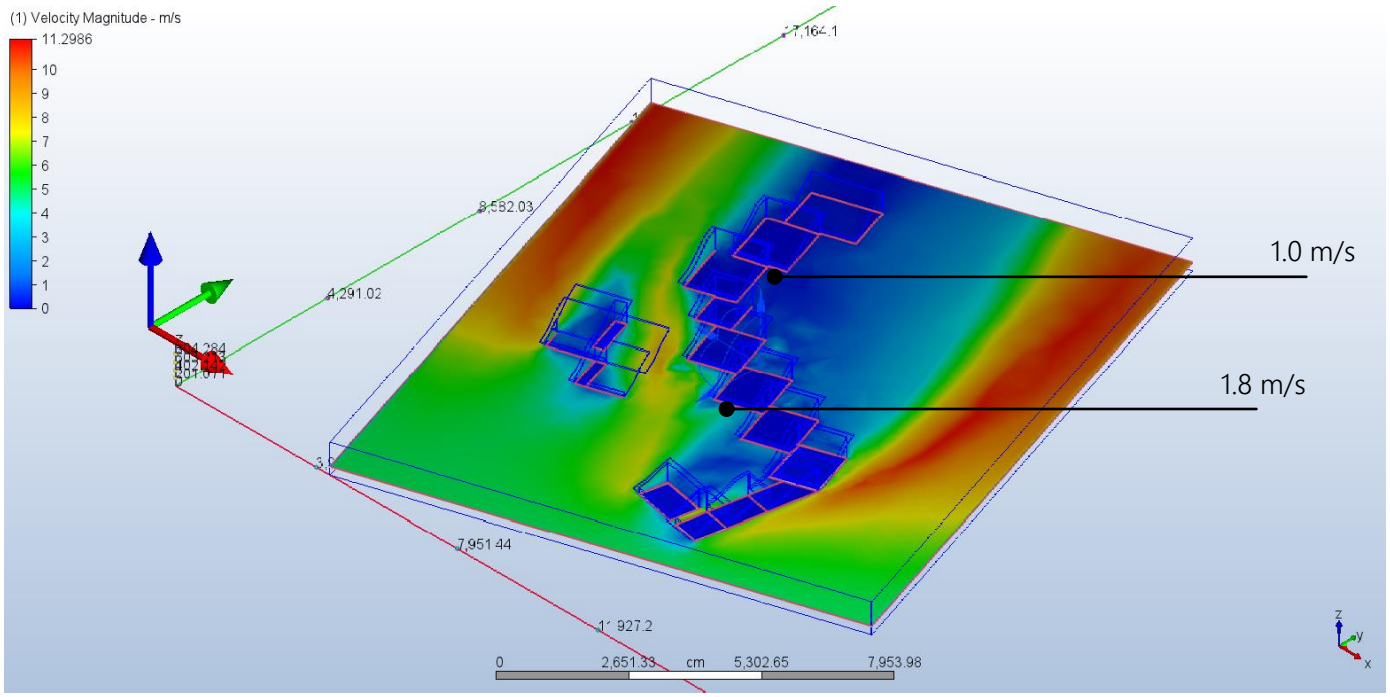
Gambar 6.3 Ukuran Layout Parkir Unit Mini-Bus Menurut SRP
Sumber : pengadaan.web.id

KAPASITAS LUAS PARKIR			
	Kapasitas (orang)	Kebutuhan Ruang Parkir	Kapasitas (unit)
Mobil	76	250	20
Motor	184	150	100
Mini-bus	738	1190	41
Jumlah	**998**	**1590**	**161**
Kebutuhan min (10% Kapasitas)			**100**

Tabel 6.2 Analisis Kebutuhan Luas Parkir
Sumber : olahan penulis

6.2.2 Pengujian Penghawaan Alami

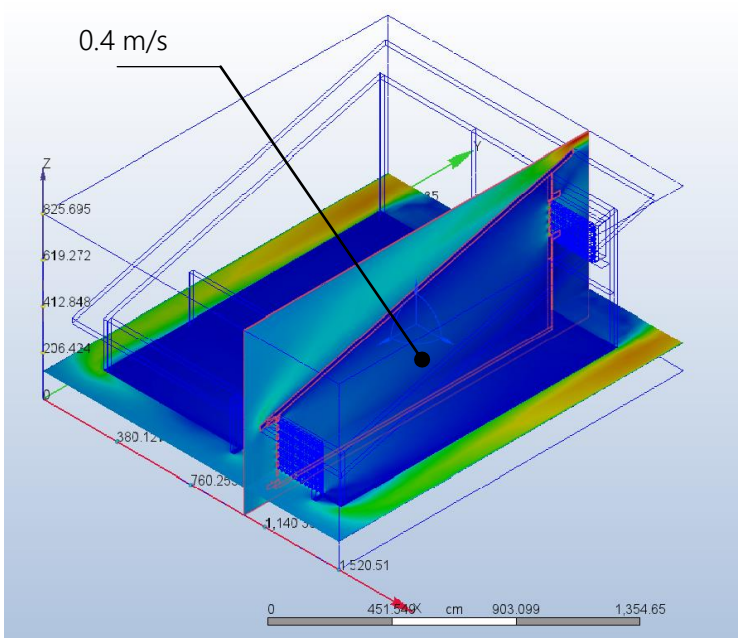
No.	Catatan dan Evaluasi	Tanggapan
8.	Pertimbangan *wind shadow* (angin tertutup oleh bangunan lain) terhadap reduksi kecepatan angin yang masuk pada bangunan	Pengujian desain mengenai penghawaan alami dilakukan uji ulang dengan dua tahap. Yakni tahap pertama pengujian keseluruhan pada site untuk mendapatkan data kecepatan angin yang terreduksi, kemudian tahap kedua pengujian pada sampling masa bangunan dari dua fungsi utama yakni *Information Center* Hewan Bulus dan Souvenir Market & Retail



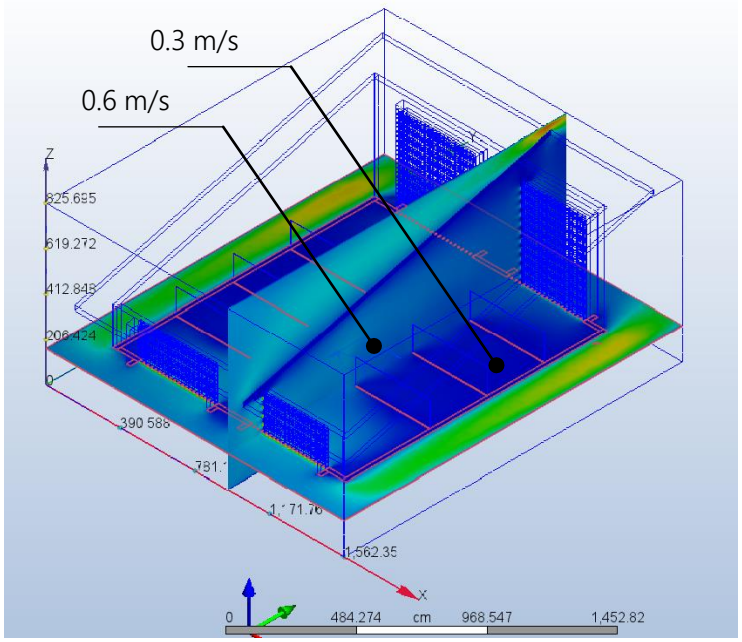
Gambar 6.4 Reduksi Angin Pada Lingkungan Site
Sumber : Olahan penulis

Pengujian pada penghawaan alami dilakukan dua tahap, yakni yang pertama reduksi kecepatan angin pada site untuk mendapatkan data kecepatan angin yang akan masuk ke dalam bangunan. Menurut data, kecepatan angin yang berhembus pada site yaitu sebesar 5,2 m/s dari arah tenggara, kemudian didapatkan data seperti di atas.

Tahap kedua pengujian dilakukan *sampling* pada dua fungsi utama, yakni *Information Center* Hewan Bulus dan Souvenir Market & Retail yang menggunakan data angin yang telah terreduksi pada pengujian tahap pertama. Yaitu didapatkan kecepatan angin luar sebesar 1.8 m/s (market), dan 1.0 m/s (*Information Center* Hewan Bulus).



Gambar 6.5 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada *Information Center* Hewan Bulus dengan CFD dengan Data Angin Terreduksi
Sumber : Olahan penulis



Gambar 6.6 Hasil Pengujian Penghawaan Alami Pada *Souvenir Market & Retail* dengan CFD dengan Data Angin Terreduksi
Sumber : Olahan penulis

Pengujian tahap kedua dilakukan pada *sample* bangunan, dikarenakan bangunan keseluruhan memiliki gubahan massa yang modular. Pengujian dilakukan terhadap fungsi utama *Information Center* Hewan Bulus (*gambar 6.5*) dan *Souvenir Market & Retail* (*gambar 6.6*) yang menggunakan data angin yang telah terreduksi pada pengujian tahap pertama sebagai data angin dari luar bangunan.

Diperoleh hasil pengujian kecepatan angin sebesar 0.4 m/s pada *Information Center* Hewan Bulus dan 0.6 m/s pada ruang sirkulasi *Souvenir Market & Retail serta* 0.3 m/s pada bagian Retail. Terdapat pengurangan kecepatan angin pada ruang retail karena adanya dinding partisi antara pedagang satu dan lainnya.

Berikut merupakan table pengaruh kenyamanan ruang terhadap kecepatan angin dan suhu menurut buku Ilmu Fisika Bangunan oleh Heinz Frick (2008).

Kecepatan angin bergerak	Pengaruh atas kenyamanan	efek penyegaran (pada suhu 30°C)
< 0.25 m/detik	tidak dapat dirasakan	0°C
0.25–0.5 m/detik	paling nyaman	0.5–0.7°C
0.5–1 m/detik	masih nyaman, tetapi gerakan udara dapat dirasakan	1.0–1.2°C
1–1.5 m/detik	kecepatan maksimal	1.7–2.2°C
1.5–2 m/detik	kurang nyaman, berangin	2.0–3.3°C
>2 m/detik	kesehatan penghuni terpengaruh oleh kecepatan angin yang tinggi	2.3–4.2°C

Tabel 6.3 Pengaruh Kenyamanan Ruang Terhadap Kecepatan Angin dan Suhu
Sumber : Heinz Frick, 2008

LAMPIRAN

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

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 2084864855/Perpus./10/Dir.Perpus/I/2023

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama	: Aulia Denta Laksmintari
Nomor Mahasiswa	: 18512191
Pembimbing	: Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D
Fakultas / Prodi	: Teknik Sipil dan Perencanaan/ Arsitektur
Judul Karya Ilmiah	: Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **4 (Empat) %.**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5/5/2023
Direktur

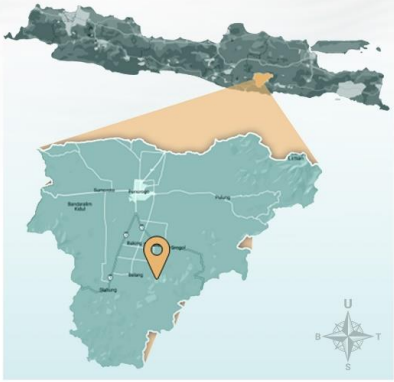
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
DIREKTORAT PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA

Muhammad Jamil, SIP.

Redesain Kawasan Wisata
Sendang Bulus

Premis Perancangan

Kabupaten Ponorogo merupakan suatu daerah yang berada di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi pariwisata yang cukup tinggi dengan kekayaan alam dan keragaman budaya yang dimilikinya. Salah satu desa di ponorogo, yaitu desa Pager, kecamatan Bungkal memiliki potensi alam berupa habitat asli hewan bulus atau disebut juga softshell turtle, yang mana jenis kura-kura ini telah dinyatakan rentan punah oleh lembaga IUCN (International Union for Conservation of Nature). Pada kasus kali ini, habitat bulus yang ada di desa Pager, Bungkal telah ada sejak puluhan tahun lalu, yang kemudian mulai mengalami kepunahan diakibatkan perburuan liar, maupun akibat habitatnya yang kurang baik sehingga banyak bulus yang kabur ke sungai sekitar. Oleh karena itu pada beberapa tahun terakhir ini, pemerintah serta kesadaran masyarakat, membangun kembali habitat bulus dengan kawasan dan lingkungan yang lebih baik, serta dijadikannya kawasan ini sebagai kawasan wisata lokal yang sekaligus memperkenalkan hewan bulus yang terancam punah ini kepada masyarakat, dan masih dapat dilestarikan dengan baik di Sendang Bulus. Strategi yang dapat dilakukan untuk menarik pengunjung yaitu dengan adanya mini museum bulus sebagai media edukasi bagi pengunjung, penambahan objek rekreasi aktif berupa kolam renang anak-anak sebagai objek yang dapat menarik minat pengunjung, serta terdapat sentra UMKM dan pusat oleh-oleh sebagai daya Tarik dan support facility. Dengan penerapan penghawaan alami dan water conservation yang diharapkan tidak menghilangkan kesan alami di Kawasan wisata ini sekaligus sebagai strategi sustainable architecture bagi lingkungan perancangan.



Lokasi Perancangan

Jl. Pringgo Kusumo No. 24 Desa Pager, Bungkal, Ponorogo, Jawa Timur.
Dengan luasan site keseluruhan yaitu ±12000 m2.
Site berbatasan langsung dengan persawahan dan terdapat Sekolah Dasar di sisi timur site.

Latar Belakang

Danau penangkaran bulus sebagai objek wisata edukasi kurang dapat menarik pengunjung dan mengedukasi secara langsung

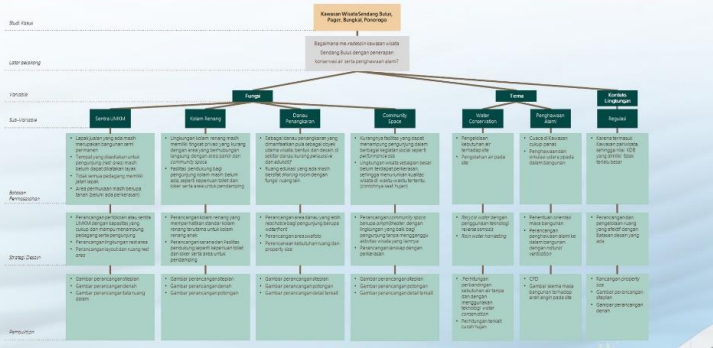
Area souvenir, market, fnb masih menjadi satu dengan bangunan semi permannen, serta area pengunjung kurang layak

Kolam renang anak yang minim fasilitas pendukung, serta kurang adanya privasi karena letaknya berada di area depan site bersama dengan area parkir

Pendapa sebagai tempat berkumpul dan mengadakan event dan kegiatan, memiliki ruang terbatas yang justru kegiatan diadakan di area parkir

Ruang edukasi bagi pengunjung yang sudah tidak difungsikan lagi, melainkan dialih fungsikan sebagai ruang serba guna.

Peta Pemecahan Persoalan



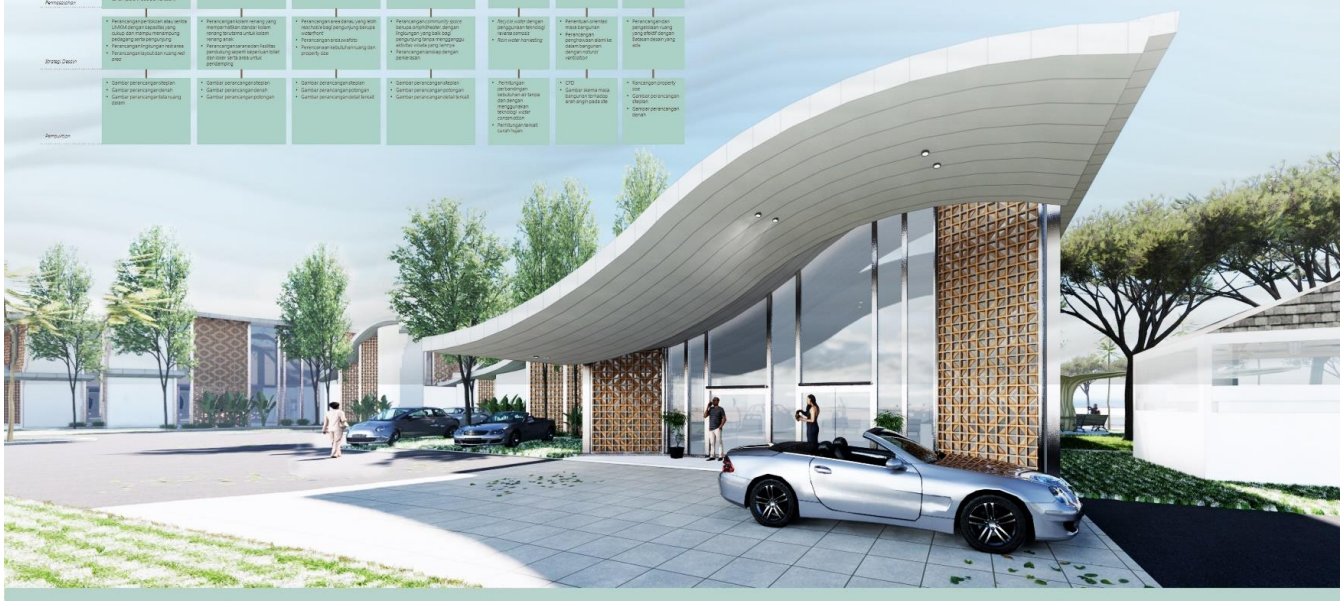
Persoalan Umum & Khusus

Bagaimana meredesain kawasan wisata Sendang Bulus di Desa Pager, Bungkal, Ponorogo yang berbasis konservasi air dan penghawaan alami, sehingga pelaku pariwisata di kawasan wisata Sendang Bulus dapat melakukan aktivitas rekreasi dengan aman dan nyaman.

Bagaimana merancang lingkungan wisata Sendang Bulus yang didukung oleh sentra UMKM, mini museum Bulus, dan area bermain kolam renang anak-anak?

Bagaimana merancang sentra UMKM dengan memanfaatkan penghwaan alami serta rain harvesting?

Bagaimana merancang landscape wisata dengan menerapkan desain rain harvesting?



DEPARTMENT of ARCHITECTURE

Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

AULIA DENTA LAKSMINTARI | 18512191

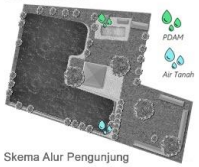
Dosen Pembimbing :
Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D

Dosen Penguji :
Etik Mufida., Ir., M.Eng.
Arif Budi Sholihah, ST.,M.Sc.,Ph.D.

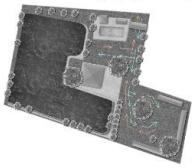
Kondisi Eksisting

Site perancangan merupakan kawasan fungsi pariwisata yang telah ada (eksisting) dengan objek wisata utama yaitu danau penangkaran hewan bulus. Menurut keterangan data saat dilakukan survey, site berada di Jalan Pringgo Kusumo No. 24 Desa Pager, Bungkal, Ponorogo, Jawa Timur. Dengan luasan site keseluruhan yaitu ±12000 m2. Adapula site berbatasan langsung dengan persawahan dan terdapat Sekolah Dasar di sisi timur site. Berdasarkan Perda Kabupaten Ponorogo No.1 th 2012 tentang RTRW, site merupakan kawasan yang tergolong kawasan peruntukan pariwisata.

Titik Sumber Air

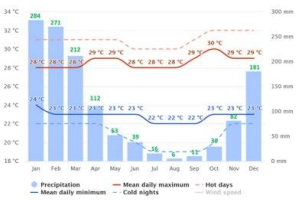


Skema Alur Pengunjung



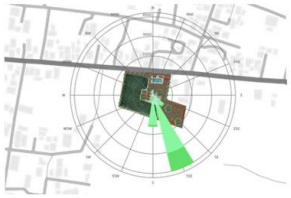
Data Tematik dan Regulasi

Suhu dan Curah Hujan



Berdasarkan bagan di atas, rerata suhu maksimum dalam satu tahun yaitu sekitar 28°C. Serta rerata suhu minimum dalam satu tahun yaitu sekitar 23°C.
Serta didapatkan rerata curah hujan sepanjang tahun yaitu 108 mm dengan intensitas terrendah pada bulan Agustus dengan nilai 6 mm, dan pada bulan Januari dengan nilai tertinggi yaitu 284 mm.

Windrose

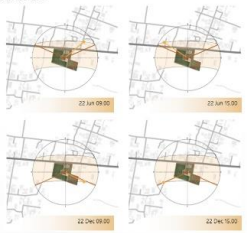


Average Wind Speed

	ANNUAL	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
mph	8.4	8.1	7.1	7.1	6.5	7	8.3	9.6	10.7	10.9	9.4	8.5	7.4

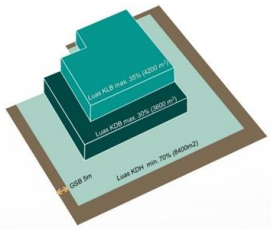
Data windrose dapat mempengaruhi orientasi bangunan, bukaan dll. Dari bagan di atas disimpulkan mayoritas angin datang dari arah selatan-tenggara, dengan kecepatan angin rata-rata tertinggi yakni 4.8-5.2 m/s pada bulan September dan kecepatan angin rata-rata terendah 2.9 m/s pada bulan April.

Sunchart



Menurut data sunchart di atas, maka sisi bangunan terpanjang memiliki orientasi terbaik pada utara-selatan atau diagonal timur laut - barat daya

Regulasi



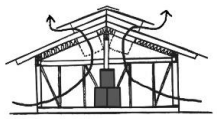
Menurut PERDA Kabupaten Ponorogo No.1 th 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah, site merupakan kawasan peruntukan pariwisata Dengan regulasi seperti berikut :

- Koefisien Dasar Bangunan : 30% (3600m2)
- Koefisien Lantai Bangunan : 35% (4200m2)
- Koefisien Dasar Hijau : 70% (8400m2)
- Sempadan Muka Bangunan : 5 meter

Kajian

Rain Harvesting Canopy Ulta Chata

Reverse Osmosis Maintenance Machine



Natural Cross Ventilation

KAJIAN FUNGSI PERANCANGAN

A. Souvenir Market

Salah satu fungsi yang sekaligus menjadi poin utama dalam perancangan di kawasan wisata Sendang Bulus ini adalah perancangan sentra UMKM dan pusat oleh-oleh sebagai fungsi yang dapat memberikan pengalaman berbelanja atau mendapatkan buah tangan dari kawasan wisata sendang bulus bagi para pengunjung. Sehingga di sini referensi atau preseden yang diambil yaitu dalam lingkup public market atau souvenir market yang merupakan tujuan wisata.
Adapula sirkulasi market yang diterapkan yakni sirkulasi atau pola tata letak linier yang lebih mudah untuk direncanakan dan desain ruang dalam yang sederhana. Sirkulasi seperti ini biasanya didesain untuk mengarahkan pengunjung menuju bagian tertentu dari tempat perbelanjaan, misalnya dari depan ke belakang.
Desain pola seperti ini dapat memberi keuntungan dalam segi marketing dengan adanya bagian unggulan tempat untuk mempromosikan pendatang baru, promosi khusus, atau merchandising lainnya.

B. Kolam Bulus / Danau Penangkaran

Pembuatan kolam bulus perlu diperhatikan material dan desainnya. Kolam yang baik bagi hábitat bulus yaitu menggunakan kolam beton dengan dasar kolam yang diberikan lapisan pasir sebagai media tinggal bulus di dasar kolam. Selain itu desain kolam yang paling penting yaitu tepian vertikal, tepian vertikal atau tepian yang tegas (tidak melandai) bertujuan untuk mencegah bulus kabur dari kolam, karena bulus merupakan hewan yang dapat hidup pada dua alam namun cenderung hidup dalam air. Perilaku ini juga merujuk ke desain berikutnya yakni, pemberian daratan di tengah kolam juga bukan merupakan hal yang perlu dilakukan.
Pembuatan jembatan yang melintasi danau, dapat menjadi media edukasi secara langsung serta memberi pengalaman berinteraksi yang berbeda dengan hewan bulus. Satu poin penting yang perlu diperhatikan dalam desain kolam bulus yakni perlu adanya tepian vertikal atau pembatas dinding yang tegas, hal ini menjadikan kondisi sekarang membatasi aktivitas wisatawan dengan hanya menikmati danau dari atas saja. Maka desain jembatan yang dimaksut perlu menampung ide desain dari kedua kebutuhan permasalahan tersebut.

C. Kolam Renang Anak

Menurut myselectlife.com, salah satu poin penting yang mendukung keselamatan kolam bagi anak yaitu dengan desain zero-entry pool atau disebut juga sebagai beach-entry pool, dengan area masuk yang landau, pengguna tidak perlu menggunakan pijakan (steps) maupun tangga (ladder) sebagai media untuk masuk ke dalam kolam. Tentunya dengan material yang tidak licin sebagai lantai dasar kolam.
Desain pada bibir kolam juga perlu diperhatikan, salah satu yang paling mudah menurut alansmithpools.com, yaitu dengan penggunaan material concrete precast, dengan finishing yang lebih halus, rata, dan tidak tajam ke dalam serta dapat menyesuaikan bentukan kolam.

KAJIAN TEMA PERANCANGAN

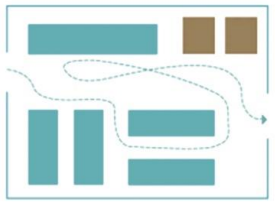
Arsitektur Postmodern dalam perkembangannya, dikelompokkan menjadi beberapa aliran. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh arsitek yang mempelopori perkembangannya. Dalam buku Evolutionary Tree karya Charles Jencks, disebutkan setidaknya ada 6 aliran arsitektur postmodern (bagan di samping).
Pada perancangan ini, diaplikasikan dua dari enam aliran pada arsitektur Postmodern, yaitu aliran Historicm dan Revivalsm yang menekankan pada elemendekorasi dan komposisi repetisi.

A. Water Conservation

Adapula pembuktian penerapan wáter conservation ini dilakukan dengan método serupa dengan perhitungan pada WAC calculator, yaitu dengan menghitung seberapa besar air yang didapatkan dari penangkapan air hujan, kemudian dibandingkan dengan perhitungan kebuluhan air bersih pada bangunan per bulannya sesuai dengan spesifikasi keluaran air dari setiap fixture air pada bangunan.
Salah satu upaya yang diterapkan pada perancangan yakni water recycling dengan mesin Reverse Osmosis. Water recycling menjadi salah satu upaya yang kuat dalam penghematan serta manajemen air bersih. Teknologi yang digunakan pada perancangan ini sebagai upaya wáter recycling yaitu RO atau Reverse Osmosis.
Selain itu, perancangan juga menerapkan penangkapan air hujan atau biasa disebut rain harvesting. Hal ini juga bertujuan dalam penghematan kebutuhan air yang memanfaatkan air hujan yang ditangkap sebanyak mungkin dan disimpan di penampungan air hujan sebagai salah satu sumber air alternatif untuk site.

B. Penghawaan Alami

Cross ventilation atau ventilasi silang yang secara sederhana merupakan penghawaan alami dengan bukaan atau celah udara yang terdapat satu pasang dalam satu ruangan. Posisi kedua celah udara tersebut saling berhadapan atau berseberangan. Celah udara atau bukaan tersebut tidak selalu berupa ventilasi, namun bisa juga jendela atau pintu.
Dari dala windrose atau arah angin yang dominan pada lokasi, didapatkan bahwa terdapat satu arah yang dominan mengalirkan udara, yaitu arah tenggara-selatan. Dengan data tersebut maka lebih cocok diterapkan penghawaaan alami yang memaksimalkan bukaan masuk di sisi tenggara-selatan dan ventilasi outlet di sisi utara.



Sirkulasi Linier Dalam Ruang Market

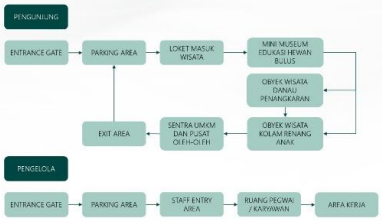
Moses Bridge, Netherland

Zero-entry Pool

Analisis Pengguna & Kebutuhan Ruang

ANALISIS PENGGUNA

ANALISIS ALUR PENGGUNA



ANALISIS PROPERTY SIZE

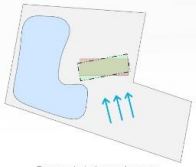
JENIS FUNGSI KEGIATAN	KLASIFIKASI FUNGSI	FUNGSI RUANG	KAPASITAS			PROPERTY SIZE		
			KAPASITAS	KETERANGAN	KAPASITAS TOTAL	LUAS SATUAN RUANG (M2)	JUMLAH RUANG	TOTAL LUAS (M2)
Wisata	Entrance	Lobby	50	Orang	50	100	1	100
		Ticket Counter	1	Orang	4	4.5	4	18
	Mini Museum	Ruang Galeri	50	Orang	50	250	1	250
		Ruang Diorama			0	12	4	48
		Storage			0	16	1	16
Area Berkumpul	Amphitheatre	Area Penonton	60	Orang	60	70	1	70
		Stage	10	Orang	10	100	1	100
Area Kuliner	FnB	Area Makan	140	Orang	140	220	1	220
		Counter	3	Orang	15	7	5	35
		Dapur	2	Orang	10	7	5	35
Kolam Renang	Kolam Renang	Beach Entry Pool	50	Orang	50	250	1	250
	Area Transit (Support Facility)	R. Loker Pria	2	Orang	24	1	12	12
		Kamar Ganti Pria	1	Orang	8	1.5	8	12
		R. Loker Wanita	2	Orang	24	1	12	12
		Kamar Ganti Wanita	1	Orang	8	1.5	8	12
		Area Duduk	8	Orang	96	14	12	168
	Lavatory	R. Bilas Pria	1	Orang	4	2	4	8
		Toilet Pria	1	Orang	4	2.5	4	10
		R. Bilas Wanita	1	Orang	4	2	4	8
		Toilet Wanita	1	Orang	4	2.5	4	10
Market	Sentra UMKM dan Pusat Oleh-oleh	Tenant Perbelanjaan	4	Orang	80	15	20	300
		Sirkulasi				300	1	300
Penunjang service	Parkir	Mobil	5	Orang	100	12.5	20	250
		Motor	2	Orang	200	1.5	100	150
	Karyawan dan Pengelola	R. Loker Karyawan	10	Orang	10	15	1	15
		R. Maintenance	3	Orang	3	10	1	10
		Kantor Pengelola	3	Orang	3	10	1	10
	Keamanan	Pos Keamanan	2	Orang	2	5	1	5
	ATM Center	ATM Unit	4	Orang	4	12	1	12
	Lavatory	Lavatory Pria	1	WC	3	1.5	3	4.5
			1	Urinoir	2	1	2	2
			1	Wastafel	2	1	2	2
		Lavatory Wanita	1	WC	3	1.5	3	4.5
			1	Wastafel	2	1	2	2
		Toilet Difable	1	Unit	1	4	1	4
		Janitor	1	Orang	4	2	4	8
	Tempat Ibadah	Area Wudhu Pria	1	Orang	3	2	3	6
		Area Wudhu Wanita	1	Orang	3	2	3	6
		Musholla	20	Orang	20	40	1	40
	Ruang Service	R. Water Treatment	1	Orang	1	15	1	15
		Pusat Informasi dan CCTV	4	Orang	4	18	1	18
								2372

Eksplorasi

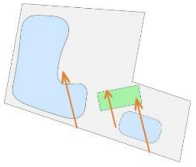
EKSPLORASI KONTEKS SITE

Sebagai perancangan yang berbasis pemanfaatan penghawaan alami, aspek angin pada site menjadi salah satu poin yang berpengaruh terhadap desain rancangan, salah satunya orientasi.
Dengan orientasi ini menjadikan penentu poisisi dan arah bukan yang akan diterapkan pada massa bangunan.
Selain dapat menentukan orientasi, data angin juga dapat membantu dalam menentukan layouting pada site, yang mungkin dapat membantu memaksimalkan penghawaan alami ke dalam bangunan. Salah satunya dengan plotting kolam pada arah datangnya angin ke dalam bangunan.
Sehingga penghawaan yang masuk dapat membawa udara yang lebih sejuk/dingin.
Orientasi masa menjadi diagonal dengan posisi bukaan di sisi tenggara sebagai inlet. Demikian pula grid pada site terbentuk dari grid diagonal yang meresponi data angin pada site.

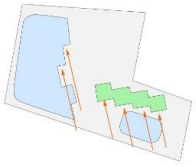
Plotting windrose terhadap site



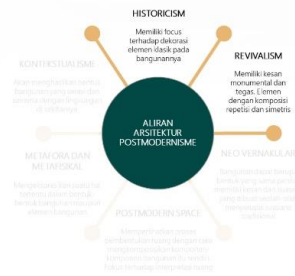
Respon orientasi massa bangunan terhadap arah angin pada site



Plotting fungsi kolam renang disesuaikan dengan arah angin terhadap massa bangunan



Respon layoutting pada site terhadap grid



EKSPLORASI TEMA

Historicism

Penerapan inlet dengan penggunaan roster yang menjadi salah satu industry di desa Bungkal dengan pola seperti anyaman sama halnya dengan kerajinan di desa Bungkal

Revivalism

Massa bangunan dalam perancangan memiliki bentukan dan pola yang sama atau seragam, massa bangunan merupakan elemen pada site yang memiliki desain repetisi. Selain itu ada pula bagian canopy guna rain harvesting dan penggunaan sebagai air bersih.

FIGURATIVE DESIGN

Selubung menggunakan roster bata berukuran 20x20 yang biasa diproduksi pada industry bata di desa Bungkal, lubang udara yang ada pada setiap roster kurang lebih 40% dari permukaan roster. Dengan pengaplikasian roster ini, menjadikan lubang udara inlet maupun outlet menjadi lebih melokal serta estetik.

EKSPLORASI KONSEP DAN FUNGSI

Tata Ruang Luar

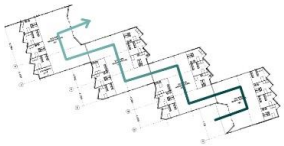
Posisi massa bangunan disesuaikan dengan fungsi serta alur pengunjung, sirkulasinya cenderung bersifat linier yang memungkinkan pengunjung untuk dapat melewati segala object yang ada di Kawasan Wisata Sendang Bulus. Waterfront atau jembatan yang didesain sebagai spot swafoto sengaja diplot di ujung dari Kawasan wisata ini sehingga pengunjung bisa mendapatkan background yang clear dengan highlight danau sendang bulus itu sendiri. Selain itu, area ini juga akan mengarahkan pengunjung untuk menjelajahi sudut lain dari wisata danau bulus itu sendiri.

Tata Ruang Dalam

Tata ruang dalam dirancang mengikuti arah angin yang masuk ke dalam bangunan, penataan ruang dalam ini sekaligus dirancang untuk mengoptimalkan sirkulasi udara yang masuk ke dalam bangunan melalui inlet hingga keluar melalui outlet di sisi barat laut atau sisi yang sejajar dengan sisi masuknya udara.

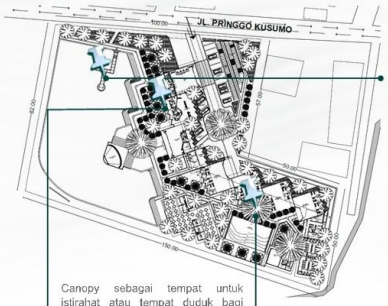
Adaptasi Corak

Adapula corak atau pola pada pemasangan roster disesuaikan dengan kekhasan dari industry sekitar, yakni seni anyam yang biasa diaplikasikan kedalam souvenir dsb bagi warga desa Bungkal. Corak yang cukup umum dijumpai dalam anyaman yakni corak tunggal dan combinasi. Pada kasus kali ini, diaplikasikan corak kombinasi pada pola roster untuk memberikan kesan yang lebih tegas dan lebih familiar terhadap para pengunjung. Sederhananya, corak kombinasi ini biasa juga disebut sebagai corak diamond atau belah ketupat atau juga pola wajik (makanan khas jawa).
Karena roster bata ini digunakan sebagai lubang udara alami, maka barrier atau bidang masifnya disesuaikan guna dapat memberikan aliran udara yang lebih maksimal. Yaitu dengan desain roster yang bagian bidang masifnya mengaah ke dalam bangunan, sehingga aliran udara dari luar bangunan yang terbentur dengan bidang tersebut mendapatkan preasure dan dapat masuk ke dalam melalui lubang udara.

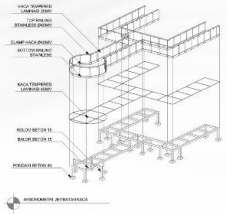


Selain itu, penataan ruang dalam ini merupakan layout dengan sirkulasi linier yang memaksa sirkulasi menjadi satu arah, yakni pengunjung masuk ke dalam ruang dari sisi depan dan akan berakhir keluar di sisi belakang atau bagian ujung dari ruangan tersebut. Dengan sirkulasi ini pula akan menguntungkan segala retail maupun display yang disuguhkan karena pengunjung pasti melewati seluruh retail tersebut. Sehingga tidak ada kemungkinan retail terlewat dari sirkulasi dan pandangan pengunjung.

Rancangan Skematik

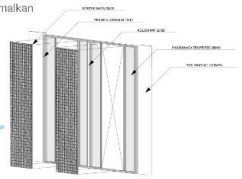


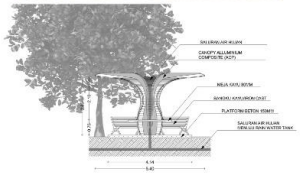
Perancangan jembatan atau waterfront di sisi utara danau menjadi salah satu ide perancangan yang dibuat sebagai salah satu daya Tarik pengunjung, yakni spot swafoto.



Canopy sebagai tempat untuk istirahat atau tempat duduk bagi pengunjung, sekaligus sebagai media rain harvesting seperti halnya pemanfaatan Ulta Chaata di India.

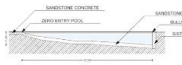
Layout site dengan memposisikan kolam di sisi selatan massa bangunan yang sekaligus merupakan arah angin yang paling dominan pada site, dapat membantu dalam mengoptimalkan penghawaan alami yang masuk ke dalam bangunan

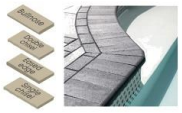


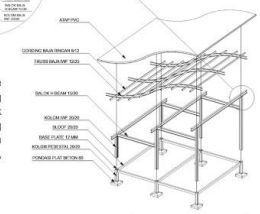


Selain penghawaan alami, fasad juga didesain dengan menyesuaikan arah sinar matahari, sehingga bagian kaca pada bangunan sisi timur dan barat tetap berorientasi ke selatan, dan bidang yang mendapatkan sinar matahari langsung merupakan curtain wall massive dengan roster bata 20x20 pada sisi luar sebagai corak fasad pada bangunan.

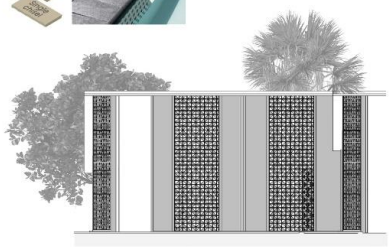
Beach entry pool atau zero entry pool merupakan salah satu tipe kolam renang yang ramah untuk anak-anak sebagaimana mestinya salah satu target kriteria pengunjung adalah anak-anak.
Beach entry pool merupakan kolam renang yang landai dan semakin dalam tanpa adanya tangga baik tangga stainless maupun tangga cor. Selain itu penggunaan bahan material juga diperhatikan, yakni menggunakan sandstone concrete atau lantai cor, sehingga meminimalisir kemungkinan lantai licin dsb. Serta tepian kolam menggunakan finishing tipe bullnose yaitu tepian yang memiliki finishing tumpul sehingga mengurangi tingkat bahaya bagi anak-anak.

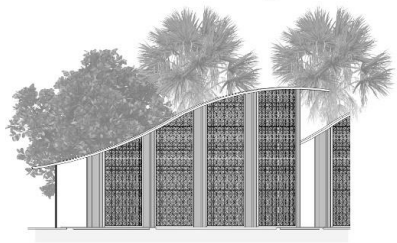






Struktur yang digunakan yakni struktur single slope truss dengan material baja IWF yang ditujukan agar ruang yang terbentuk mendapatkan ruang dengan bentang yang cukup lebar sehingga tidak mengganggu aktivitas wisatawan baik di ruang museum, market dan lainnya.





Hasil Uji Desain

WATER CONSERVATION

Efisiensi penghematan air menggunakan rain harvesting			
curah hujan rata2 per bulan		14.5 mm	1.45 cm
luas daerah penangkapan air hujan (canopy)	12 x 19.6	235.2 m2	2352000 cm2
estimasi rata-rata air yang didapatkan perbulan			3410400 cm3
			3410.4 liter
estimasi rata-rata air yang didapatkan pertahun			40924.8 liter

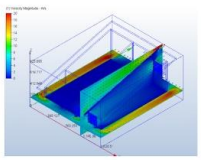
volume kolam bulus	40000000 liter	dikarenakan volume pada danau terlalu besar, maka peruntukan air yang didapat dari rain harvesting akan diperuntukkan dalam penghematan air bersih yang dibutuhkan pada bangunan, seperti kloset, urinoir, keran, dsb
rain harvesting	40924.8 liter	
prosentase penghematan	0.1%	

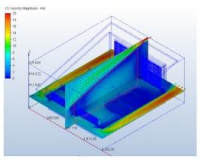
Kebutuhan air bersih pada kawasan wisata sendang bulus

jenis fixture	kebuuran air (liter)	jumlah (unit)	jumlah total kebutuhan (liter)	
kloset (wc flush tank)	4	16	64	persentase kebutuhan air bersih yang dapat dicover dengan rain harvesting yaitu sebesar 72% dari estimasi kebutuhan air bersih dalam bangunan. selain itu kebutuhan dimensi rain water tank untuk menampung 3400 liter air, yaitu kurang lebih memiliki dimensi 150x150x200 cm yang dapat menampung hingga 4500 liter air
urinoir	2.5	3	7.5	
keran dinding (wudhu)	3	4	12	
keran wastafel	3	14	42	
shower	4	8	32	
jumlah (liter/hari)			157.5	
kebutuhan air bersih perbulan (liter/bulan)			4725	
prosentase penghematan kebutuhan			72%	

Efisiensi penghematan air menggunakan mesin RO pada kolam renang		
volume kolam renang	400000 liter	*dengan menggunakan sistem daur ulang dengan RO, air tidak perlu diganti dalam jangka waktu yang cukup panjang, sedangkan tanpa menggunakan sistem daur ulang, air kolam perlu di ganti minimal 1x seminggu
kemampuan mesin RO (100 GPD)	400000 liter	
kebutuhan air (tanpa Mesin RO)	20800000 liter	*asumsi penggantian air 1x dalam seminggu, maka diperlukan 52x dalam setahun
kebutuhan air (dengan Mesin RO)	800000 liter	*asumsi pengantian air 1x dalam 6 bulan, maka diperlukan 2x dalam setahun
prosentase penghematan	5000%	

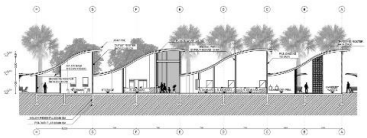
PENGHAWAAN ALAMI





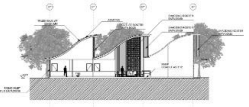
Hasil pengujian CFD pada mini museum *Hasil pengujian CFD pada market*

Pengujian dilakukan pada building sampling, karena bangunan keseluruhan memiliki gubahan massa yang modular. Disini di pengujian dilakukan terhadap bangunan dengan fungsi utama mini museum (sebelah kiri) dan market (sebelah kanan). Dengan pengujian kecepatan angin pada site rata-rata maksimum yaitu 5,2 m/s, diperoleh hasil kecepatan angin pada bangunan teruji rata-rata mendapatkan 1-4 m/s. Pengujian pada kedua sample bangunan dilakukan terhadap ruang kosong dengan tanpa melibatkan berbagai hambatan seperti jenis aktivitas, kepadatan pengguna bangunan dsb. Namun pengujian pada fungsi market diberikan dinding partisi yang merepresentasikan desain, sehingga tampak hasil uji yang memperlihatkan keadaan pada ruang-ruang di antara dinding partisi.



POTONGAN A-A (MINI MUSEUM)
1 : 200

POTONGAN B-B (MARKET)
1 : 200



POTONGAN C-C (TNB)
1 : 200

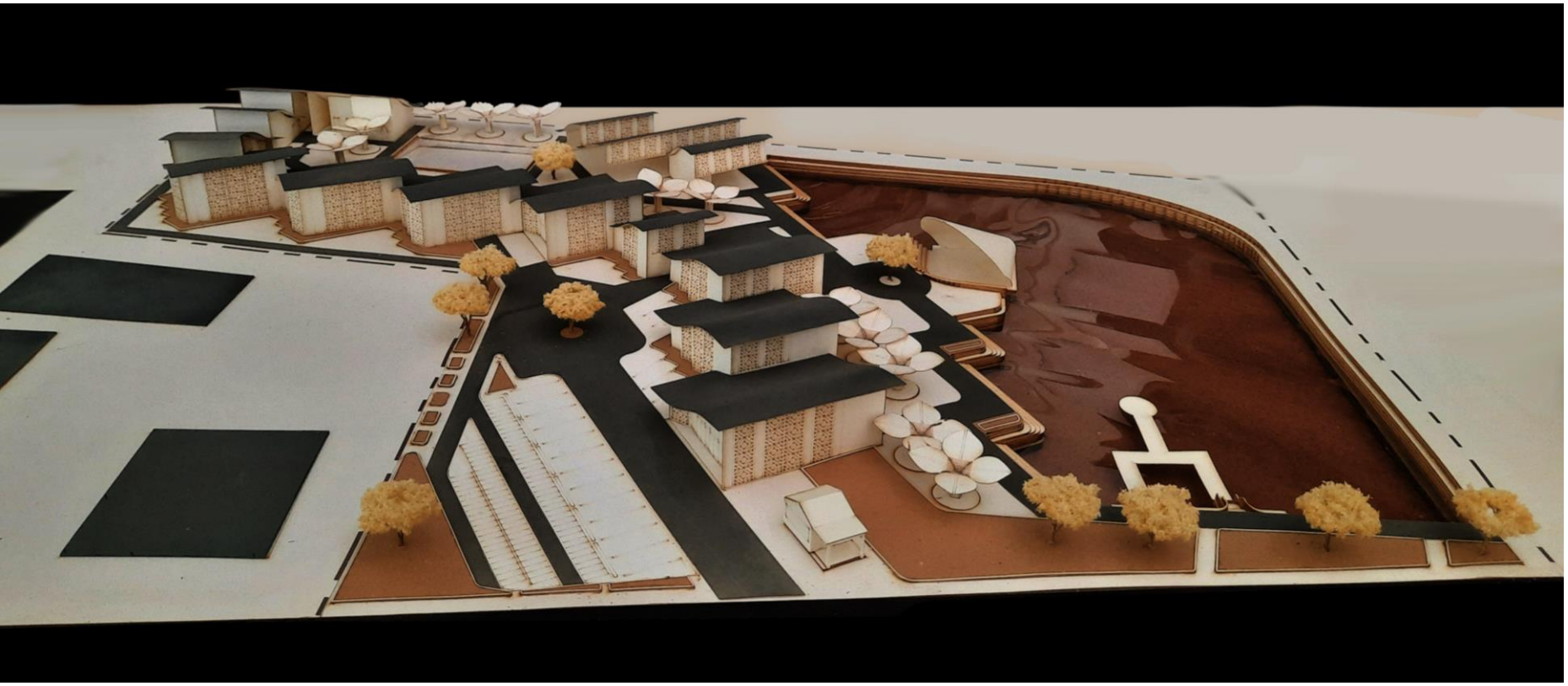
DEPARTMENT of ARCHITECTURE

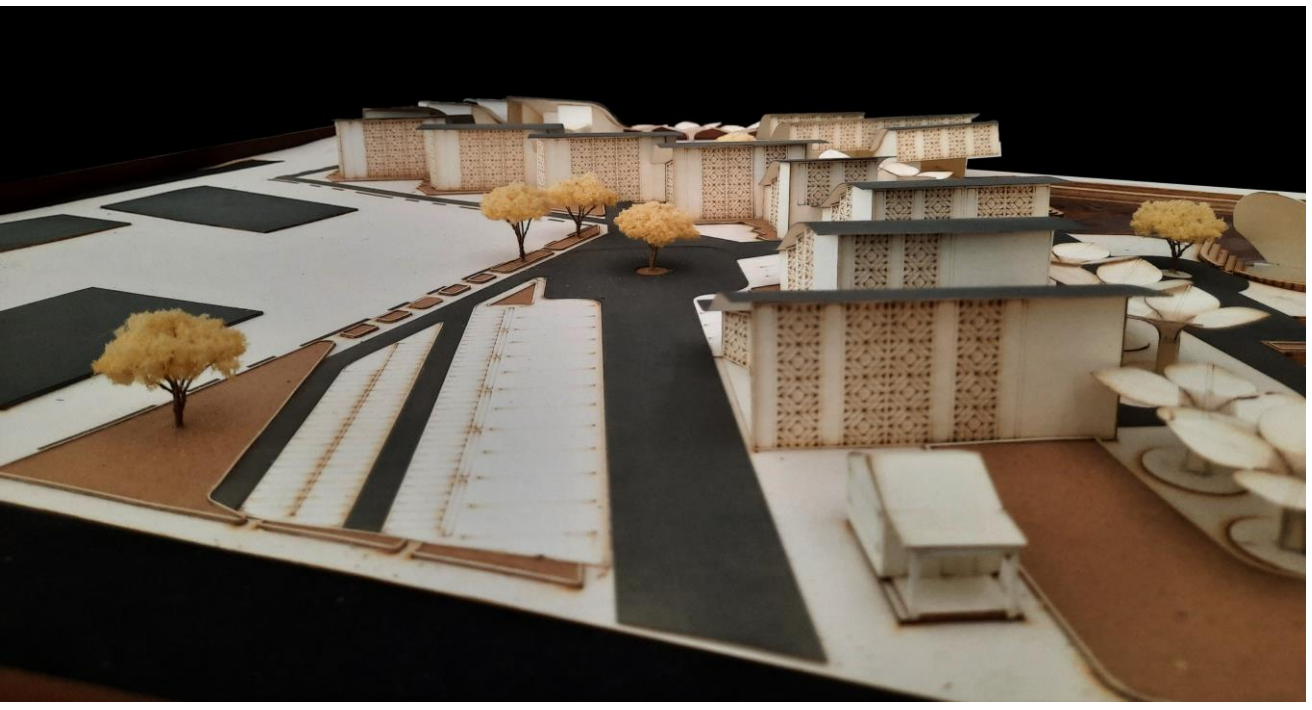
Redesain Kawasan Wisata Sendang Bulus Berbasis Konservasi Air dan Penghawaan Alami di Pager, Bungkal, Ponorogo

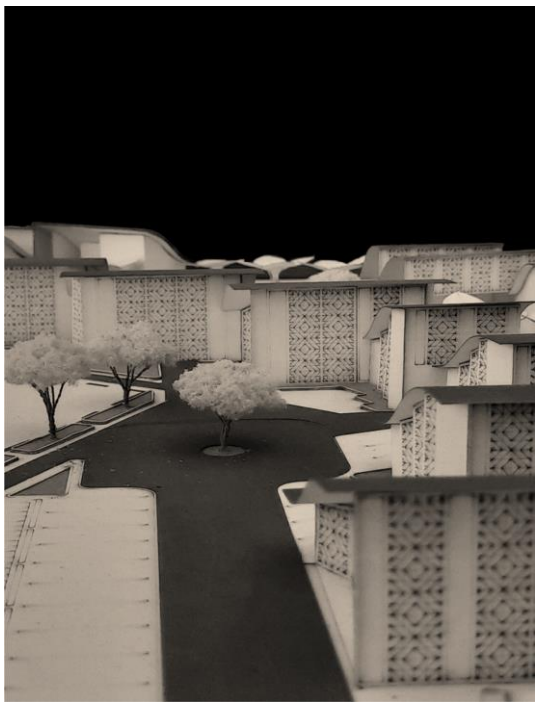
AULIA DENTA LAKSMINTARI | 18512191

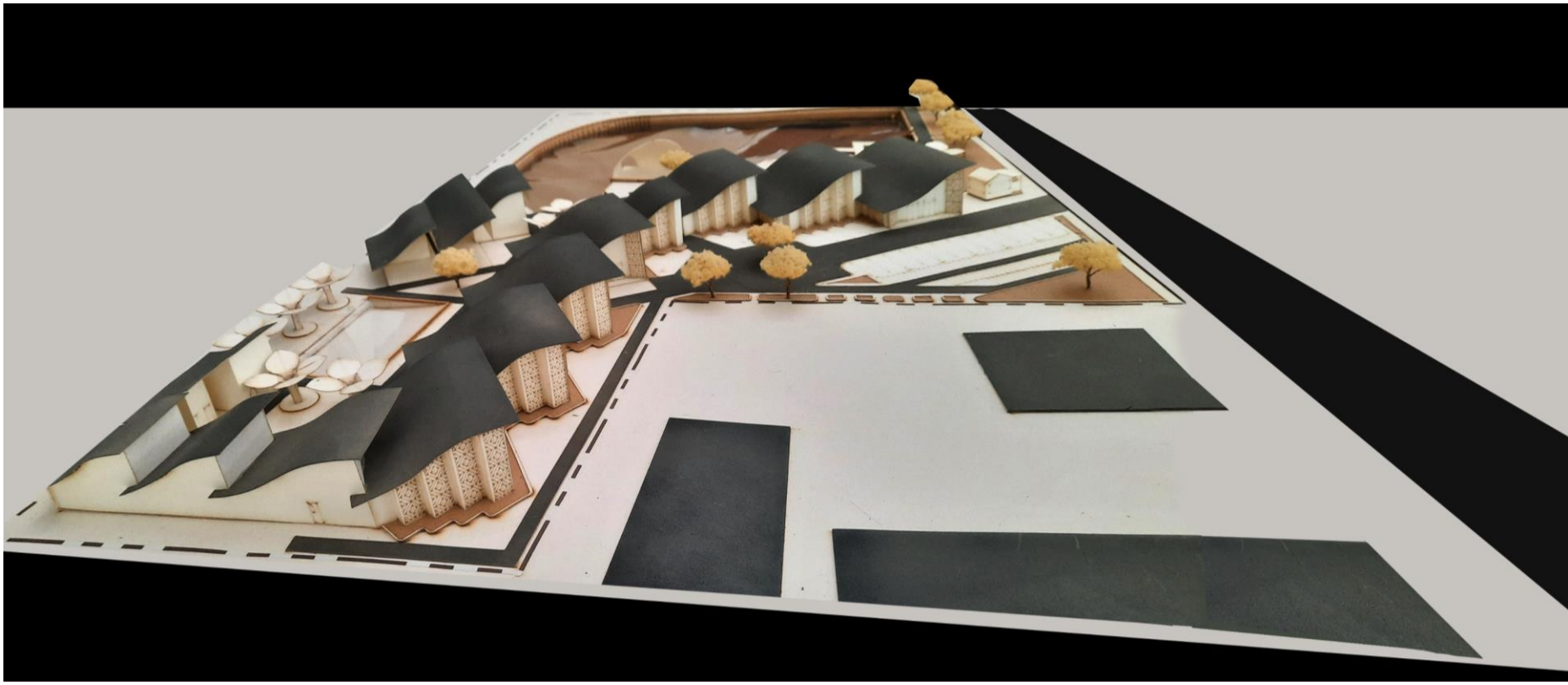
Dosen Pembimbing :
Johanita Anggia Rini., ST., MT., Ph.D

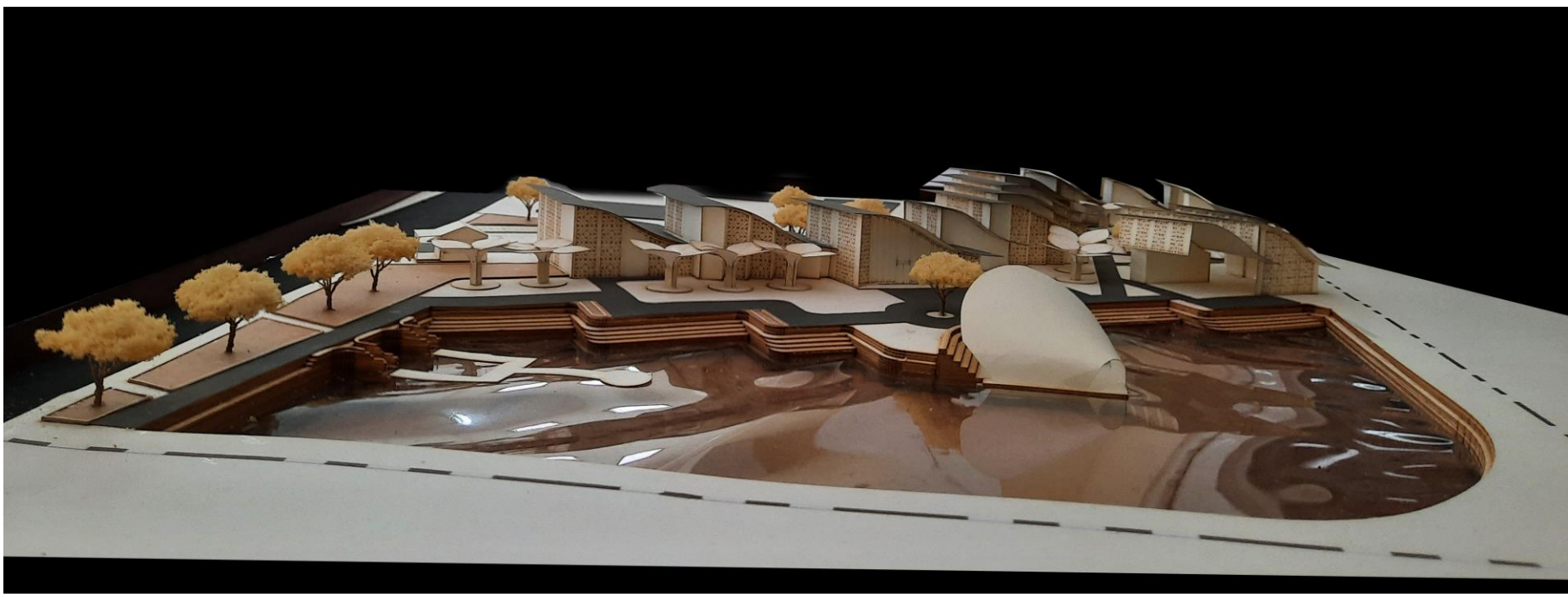
Dosen Penguji :
Etik Mufida., Ir., M.Eng.
Arif Budi Sholihah, ST.,M.Sc.,Ph.D.

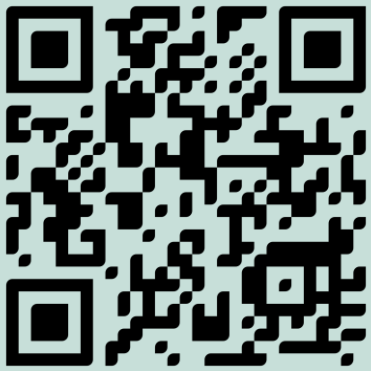












GAMBAR PERANCANGAN

DAFTAR PUSTAKA

Alan Smith Pools, Pool Coping, https://www.alansmithpools.com/pool-remodeling/pool-coping/, (09/22)

Blue Haven Pools, (2015), Beach Entry Swimming Pool Designs: In-Depth Guide to Benefits, Costs, Photos, https://articles.bluehaven.com/beach-entry-swimming-pools, (09/22)

Classic Pool Plastering, Pool Coping, https://www.classicpoolplastering.com/pool-coping, (09/22)

Data Dosen, https://datadosen.com/Kabupaten_Ponorogo, (09/22)

Designing Building, (2022), Natural ventilation of buildings https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Natural_ventilation_of_buildings, (09/22)

Detik News, (2018), Ini Lho Wisata Alam Murah Meriah di Ponorogo, https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3809205/ini-lho-wisata-alam-murah-meriah-di-ponorogo, (09/22)

Detik News, (2019), Populasi Bulus di Ponorogo Terus Turun Karena Telurnya Sering Dicuri, https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4716337/populasi-bulus-di-ponorogo-terus-turun-karena-telurnya-sering-dicuri?single=1, (09/22)

Fluidra, (2021), How to Design Children's Pools, https://www.fluidra.com/projects/how-to-design-childrens-pools/, (09/22)

Interesting Engineering, (2014), Sunken Moses Bridge in Netherlands gives you walking across water effect, https://interestingengineering.com/innovation/sunken-moses-bridge-in-netherlands-gives-you-walking-across-water-effect, (09/22)

Kuranesia, (2022), Cara Membudidayakan Bulus dengan Baik dan Benar, Peluang Usaha Baru Nih, https://blog.kuranesia.com/cara-membudidayakan-bulus-dengan-baik-dan-benar/, (09/22)

Liputan6, (2017), Pagi di Sendang Bulus Ponorogo yang Ditinggal Pergi Penghuninya, https://www.liputan6.com/regional/read/3044862/pagi-di-sendang-bulus-ponorogo-yang-ditinggal-pergi-penghuninya, (09/22)

Medium, (2017), This "Inverted Umbrella" Harvests Drinking Water and Solar Energy, https://medium.com/invironment/this-inverted-umbrella-harvests-drinking-water-and-solar-energy-a6a63dce1951, (09/22)

meteoblue.com, (09/22)

My Select Life, Are you considering a Beach Entry Pool?, https://myselectlife.com/2020/07/30/are-you-considering-a-beach-entry-pool/#:~:text=Let's%20face%20it%20a%20beach,mess%20with%20steps%20or%20ladders, (09/22)

Pacific Pools, What are the benefits of Reverse Osmosis Filtration?, https://pacificpools-sb.com/reverse-osmosis, (09/22)

PNG.GO, (2017), Sendang Bulus Wisata Air Desa Pager, https://ponorogo.go.id/2017/12/19/sendang-bulus-wisata-air-desa-pager/, (09/22)

Radar Madiun JawaPos, (2022), Banjir Ponorogo Mengalir dari Jetis ke Bungkal, https://radarmadiun.jawapos.com/berita-daerah/ponorogo/16/02/2022/banjir-ponorogo-mengalir-dari-jetis-ke-bungkal/, (09/22)

suncalc.org, (09/22)

Sunrise Pools & Spas, (2016), The Pros and Cons of a Zero Entry Pool, https://www.sunrisepremierpoolbuilders.com/blog/the-pros-and-cons-of-a-zero-entry-pool/#:~:text=Most%20zero%20entry%20pools%20are,a%20typical%20in%2Dground%20pool, (09/22)

The Better India, (2017), A Husband-Wife Duo Is Harvesting Rainwater & Solar Energy at the Same Time – Using an Umbrella!, https://www.thebetterindia.com/91624/thinkphi-ulta-chaata-rainwater-solar-energy/, (09/22)

Whole Building Design Guide, (2016), Natural Ventilation, https://www.wbdg.org/resources/natural-ventilation, (09/22)

Sendang Buluş

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DEPARTMENT of ARCHITECTURE

한국건축학교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board

CANBERRA ACCORD

STARS

AKREDITASI UNGGUL