SISTEM VENTILASI ALAMI PADA PERANCANGAN PASAR IKAN DI KOTA PASURUAN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

KHARISMA MAHARDIKA
NIM. 0910653039

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ARSITEKTUR
2014

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM VENTILASI ALAMI PADA PERANCANGAN PASAR IKAN DI KOTA PASURUAN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

KHARISMA MAHARDIKA
NIM. 09106503039

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ir. Jusuf Thojib, MSA	**Ir. Nurachmad Sujudwijono A. S.**
NIP. 19551105 198403 1 002	NIP. 19501030 198303 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM VENTILASI ALAMI PADA PERANCANGAN PASAR IKAN DI KOTA PASURUAN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

KHARISMA MAHARDIKA
NIM. 0910653039

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 11 Juli 2014

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Beta Suryokusumo, ST., MT.	**Ir. Ali Soekirno**
NIP. 19671217 200112 1 001	NIP. 19530312 198303 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Arsitektur

DR. Agung Murti Nugroho, ST., MT.
NIP. 19740915 200012 1 001

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya, yang tersebut di bawah ini:

Nama : Kharisma Mahardika

NIM : 0910653039

Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik

Universitas Brawijaya, Malang

Judul Skripsi : Sistem Ventilasi Alami Pada Perancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa sepanjang sepengetahuan saya, di dalam hasil karya Skripsi saya, baik berupa naskah maupun gambar tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya Skripsi yang pernah diajukan orang lain unuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur penjiplakan, saya bersedia Skripsi dan gelar Sarjana Teknik yang telah diperoleh dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU. No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 22 Agustus 2014

Yang membuat pernyataan,

Kharisma Mahardika

NIM. 0910653039

Tembusan:

1. Kepala Laboratorium Studio Tugas Akhir Jurusan Arsitekur FTUB
2. Dosen pembimbing Skripsi yang bersangkutan
3. Dosen penasehat akademik yang bersangkutan

Kepada *kedua Orang Tuaku*, *Ayah dan Ibu,*

yang selalu tanpa lelah mendoakan, mencintai, merindukan, memberi semangat, dan selalu mendukung setiap langkah, setiap keputusan, setiap keinginan keinginan dan cita - cita

Kepada teman-teman seperjuangan *Archinine*

Team EmpatSisiArsitektur *Ariono "ubul", Fairuzza "bokap", Erick*

Sahabat yang gila, nyebelin, asyik, baik, gokil Gayung *Priska "onyek", Novi "nopiie", Nicki "miss galo", Adit Bli, Depri*

Teman-teman yang sering banget direpotin bantuin tugas *Baskoro, Adit "Kempel", Sandi, Mbaqie, Sirly, Bonita, Itroh, Faiz, Nadia, Fairuz, Melisha "Icha"*

Serta aplikasi aplikasi dunia maya yang demen banget nemenin pas begadangan *youtube, Prambors FM, mangacanblog, animeindo*

TERIMA KASIH

RINGKASAN

Kharisma Mahardika, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Agustus 2014, *Sistem Ventilasi Alami Pada Perancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan*, Dosen Pembimbing: Ir. Jusuf Thojib, MSA. dan Ir. Nurachmad Sujudwijono A. S.

Kota Pasuruan adalah sebuah kota di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Terletak sekitar 75 km sebelah tenggara Kota Surabaya. Kota Pasuruan merupakan kota pelabuhan dengan potensi perikanan yang cukup besar. Potensi perikanan Kota Pasuruan meliputi kawasan perikanan tangkap, kawasan perikanan budidaya, dan kawasan industri perikanan. Sementara itu Pasar Ikan eksisting masih bersifat tradisional, kumuh, becek, serta tidak layak sehingga perlu adanya perencanaan Pasar Ikan baru yang berpindah lokasi di kawasan pelabuhan. Sebagai bangunan pasar, Pasar Ikan Kota Pasuruan memiliki permasalahan yang berhubungan dengan penghawaan yaitu tingginya tingkat kelembaban udara akibat pengaruh suhu yang tinggi. Ruangan dengan kelembaban yang tinggi tanpa ventilasi yang baik akan terasa pengap. Sistem ventilasi akan memberikan sirkulasi udara secara alami sehingga memberikan kesegaran dalam bangunan pasar ikan.

Penerapan sistem ventilasi pada perancangan pasar ikan memiliki beberapa tahapan. Tahapan dimulai dari analisis wilayah perencanaan meliputi wilayah pembangunan, arah dan kecepatan angin kawasan, kondisi eksisting tapak, kondisi eksisting pasar ikan lama, pengolahan tapak dan kawasan. Tahapan kedua yaitu melakukan analisis pasar ikan meliputi fungsi bangunan sebagai pasar ikan, pelaku pasar ikan kota pasuruan, standar ruang pasar, aktivitas pelaku pasar, kapasitas pengunjung, sirkulasi ruang pasar untuk pengguna bangunan, dan estetika bangunan. selanjutnya dilakukan analisis pengendalian termal pada pasar ikan meliputi pengendalian termal bangunan, pengendalian termal kawasan. Tahapan ini dilakukan sebagai tahapan awal untuk mengoptimalkan sirkulasi udara menyelimuti selubung bangunan sehingga nantinya dapat dengan mudah melewati sistem ventilasi. Tahapan terakhir adalah analisis sistem ventilasi alami bangunan.

Dari hasil analisis didapat sintesis yang akan dikembangkan dalam proses perancangan sebagai konsep desain bukaan bangunan menggunankan sistem ventilasi alami secara optimal. Hasil perancangan berupa kriteria desain pasar ikan yang menerapkan sistem ventilasi alami secara optimal.

Kata Kunci : pasar ikan, kenyamanan thermal, sistem ventilasi alami

SUMMARY

Kharisma Mahardika, Architecture Department, Engineering Faculty of Brawijaya University, August 2014, *Natural Ventilation System of Fish Market Design on Pasuruan City* , Supervisor: Ir. Jusuf Thojib, MSA. and Ir. Nurachmad Sujudwijono A. S.

Pasuruan is a city in East Java province, Indonesia. Located about 75 miles southeast of Surabaya. Pasuruan is a *port city* with a huge fishery potential. It is includes fisheries capturing, aquaculture area, and fishing industry area. While the existing fish market is still traditional, grungy, muddy, and not feasible, so it is needed to plan a new fish market that is relocated to the port area. As a building, the Pasuruan fish market has some airflow problems associated with the high levels of air humidity due to the influence of high temperatures. Room with high humidity without proper ventilation will feel stuffy. The ventilation system will provide natural air circulation, to provide freshness in the fish market building. The application of the ventilation system in the design of a fish market has several stages.

Stages starting from the analysis of the planning area, covers the site development, wind speed and its direction, the existing condition of the site, the existing condition of the old fish market, and the future treatment of the site itself. The second stage is to do an analysis of a fish market, that includes building functions as a fish market, fish market participants in Pasuruan, standard of market space, the activity of market participants, visitor capacity, circulation space for users of the building, and the aesthetics of the building. Thermal control analysis is then performed on the fish market, that includes building thermal control, and the site thermal control. This stage is carried out as the initial stages to optimize the air circulation system that enveloped the building, so that the air can easily pass through the ventilation system. The final stage, is the analysis of natural ventilation of the building. From the analysis results, will be obtained some synthesis that will be developed during the design process, as the design concept of building openings that optimize the use of natural ventilation system. The expected result of the design, is a fish market design criteria, which optimize the use of natural ventilation system.

Keywords: fish market, thermal comfort, natural ventilation systems

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat - Nya saya dapat menyelesaikan skripsi "Sistem Ventilasi Alami Pada Rancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan". Laporan ini saya susun dalam rangka memperoleh gelar sarjana teknik.

Saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memperlancar proses penyusunan skripsi
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan, mendukung, dan menyemangati segala yang saya lakukan.
3. Bapak Ir. Jusuf Thojib, MSA. dan Bapak Ir. Nurachmad Sujudwijono A.S, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Beta Suryokusumo ST.,MT. dan Bapak Ir. Ali Soekirno. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Kepala Dinas Perikanan Kota Pasuruan yang telah banyak memberikan data untuk penyusunan skripsi ini.
6. Masyarakat pesisir, pedagang pasar ikan Kota Pasuruan.
7. Teman – teman Arsitektur yang telah saling mendukung dan saling memberi semangat.
8. Serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya selaku penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun tentu sangat saya harapkan untuk langkah perbaikan dimasa depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2014

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Perencanaan Pasar Ikan Kota Pasuruan

Kota Pasuruan adalah sebuah kota di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Terletak sekitar 75 km sebelah tenggara Kota Surabaya, Kota Pasuruan berbatasan sebelah utara dengan Selat Madura; di sebelah timur, selatan, dan barat berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan. Oleh karena lokasinya yang strategis maka memberikan konstribusi yang besar pada pergerakan perindustrian dan perdagangan. Kota Pasuruan terletak antara 7° 45'Lintang Selatan dan 112° 45' – 112° 55' Bujur Timur. Kota Pasuruan merupakan daerah pantai dengan kondisi topografi relative datar (*flat*), melandai dari selatan ke utara dengan kemiringan 0 – 1% dan terletak antara 0 – 10 m diatas permukaan air laut. Kota Pasuruan merupakan kota pelabuhan dengan potensi perikanan yang cukup besar.

Potensi perikanan Kota Pasuruan meliputi kawasan perikanan tangkap, kawasan perikanan budidaya, dan kawasan industri perikanan. Kawasan perikanan tangkap merupakan kawasan perikanan yang berada sejauh 4 mil laut sedangkan kawasan perikananan budidaya Kota Pasuruan merupakan budidaya air payau (tambak) yang direncanakan seluas ± 574,69 Ha. Kawasan industri perikanan berupa industri pengolahan tepung ikan yang berada di Kelurahan Ngemplakrejo Kota Pasuruan (RTRW Kota Pasuruan 2011-2031). Selain hasil perikanan yang didapat oleh nelayan kota Pasuruan sendiri, pasokan hasil perikanan juga didapat dari daerah sekitar seperti dari Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Kota Probolinggo serta Kota Lamongan. Sehingga, perlu sebuah wadah yang cukup untuk menampung hasil perikanan dalam hal pendistribusian berupa Pasar Ikan.

Amaludin (2010) dalam penelitiannya menuliskan bahwa arah pembangunan di Kota Pasuruan selama ini masih terkonsentrasi terhadap pengembangan sarana dan prasarana di daratan. Sedangkan pantai dengan potensi laut dan segala kegiatannya, belum mendapatkan perhatian yang memadai. Produksi perikanan baru mencapai 35 % dari potensi konsumsi yang ada di Kota Pasuruan sendiri.

Perencanaan pembangunan Pasar Ikan sebagai sarana pendukung Pelabuhan Pendaratan Ikan yang berlokasi di tepi pantai sebagaimana ditetapkan pada RTRW Kota Pasuruan tahun 2011-2031 bab 2 bagian Sistem Transportasi Laut tentang prospek Kawasan pelabuhan poin 1 disebutkan "Rencana pembangunan Pelabuhan Pendaratan

Ikan (PPI) direncanakan dibangun dilepas pantai utara yaitu lebih tepatnya di Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Purworejo, Kota Pasuruan". Perencanaan Pembangunan Pasar Ikan ini didukung oleh isu semakin sepinya aktivitas ekonomi di pelabuhan (http:// www.pasuruankota.go.id/info-pesisir). Sementara itu Pasar Ikan eksisting masih bersifat tradisional, kumuh, becek, serta tidak layak sehingga perlu adanya perencanaan Pasar Ikan baru yang berpindah lokasi di kawasan pelabuhan. Perencanaan Pasar Ikan mengedepankan konsep kenyamanan baik bagi penjual maupun pembeli. Sehingga nantinya akan tercipta aktivitas perekonomian yang baik di kawasan pelabuhan serta meningkatkan potensi perikanan Kota Pasuruan.

1.1.2 Kenyamanan termal bangunan

Menurut peta Agroklimat Jawa Madura Oldeman Kota Pasuruan termasuk tipe D2 (agak kering) dengan curah hujan rata-rata per tahun 1.337 mm. Musim kemarau (100 mm/bulan) selama 7 bulan yaitu Bulan Mei sampai Nopember. Musim penghujan (200 mm/bulan) selama 3 bulan yaitu Bulan Januari sampai Maret (SPIPISE-BPMP2T Kota Pasuruan) Suhu rata – rata Kota Pasuruan 28º - 32º C dengan kecepatan angin rata – rata 12 – 30 knot dan arah angin utara - timur. Kondisi tersebut menyebabkan suhu ruangan terlalu panas dengan adanya radiasi pada dinding atau langit – langit. Kelembaban juga akan meningkat seiring dengan suhu yang tinggi, sehingga menghambat pencapaian kenyamanan fisik bagi pengguna bangunan yang pada umumnya. Beberapa penelitian menyebutkan kenyamanan suhu didaerah beriklim tropis basah memperlihatkan rentang suhu antara 24 º C - 30º C yang dianggap nyaman bagi manusia yang berdiam pada daerah yang beriklim tersebut. Masalah yang harus dipecahkan pada iklim tropis sebagaimana halnya Indonesia adalah bagaimana menciptakan suhu ruangan agar berada dibawah 28,3º C (batas atas suhu hangat nyaman) sementara suhu udara luar bekisar pada 32º C (siang hari). Untuk itulah perancangan yang baik pada bangunan terutama pada sistem ventilasi akan berperan aktif menciptakan kenyamanan dalam bangunan.

Sistem ventilasi sebagai pengendalian termal biasanya diterapkan sebagai upaya untuk menjaga suhu ruangan dengan memindahkan panas ataupun menghambat perpindahan panas serta memfokuskan pada sirkulasi udara yang alami (Wonorahardjo, 2009). Sirkulasi udara yang baik pada bangunan Pasar Ikan diharapkan dapat mengurangi tingkat kelembaban tinggi dalam bangunan Pasar Ikan Kota Pasuruan.

1.1.3 Urgensi penerapan sistem ventilasi alami pada perancangan Pasar Ikan Kota Pasuruan

Pasar ikan di Kota Pasuruan eksisting masih berupa kios-kios kecil yang tidak terkelola dengan baik sehingga perlu adanya desain pasar ikan yang baru pada lokasi yang sesuai dengan perencanaa tata ruang Kota Pasuruan. Pasar Ikan yang baru nantinya akan menjadi sebuah pasar khusus yang mewadahi potensi perikanan Kota Pasuruan. Sebagai bangunan pasar, Pasar Ikan Kota Pasuruan memiliki permasalahan yang berhubungan dengan penghawaan yaitu tingginya tingkat kelembaban udara akibat pengaruh suhu yang tinggi. Ruangan dengan kelembaban yang tinggi tanpa ventilasi yang baik akan terasa pengap sehingga memberikan rasa tidak nyaman bahkan parahnya pengguna bangunan akan mengalami *Sick Building Syndrome* yaitu kondisi terganggunya kesehatan oleh pengguna bangunan yang ditandai dengan sesak napas, iritasi kulit, batuk, dan nyeri kepala (Yulianti, 2012). Kondisi demikian menyebabkan pentingnya kontrol terhadap sistem penghawaan terutama secara pasif. Desain pasif adalah desain bangunan dengan sistem pendinginan, pencahayaan dan ventilasi, mengandalkan sinar matahari, angin, vegetasi, dan sumber daya alami lain pada tapak (Kibert, 2008 dalam Kurniawaty, 2011).

Sistem ventilasi akan memberikan sirkulasi udara secara alami sehingga memberikan kesegaran dalam bangunan pasar ikan. Sistem ventilasi yang termasuk dalam sistem pengendalian termal secara pasif. Dalam Wonorahardjo (2009) sistem pengendalian termal bangunan merupakan upaya untuk konservasi energi dengan cara pengendalian kalor yang masuk pada ruangan, efesiensi sistem pendinginan, dan pengendalian beban pendinginan. Penerapan sistem ventilasi alami pada elemen selubung bangunan akan memberikan kontribusi pada sirkulasi udara dalam bangunan sehingga ruangan tidak panas, lembab dan permasalahan bau yang terjadi pada pasar ikan akan terselesaikan. Sistem ventilasi alami yang optimal diterapkan sebagai elemen penangkap angin yang besar potensinya pada tapak perencanaan baru dalam desain bangunan pasar. Tapak perencanaan baru berdasarkan RTRW Kota Pasuruan 2011 – 2031 merupakan bekas lahan tambak yang berair serta berada pada hulu sungai sehingga desain bangunan memaksimalkan elemen air dan lansekap untuk proses pendinginan udara luar yang akan masuk ke dalam bangunan melalui sistem ventilasi sehingga udara dalam bangunan menjadi segar.

Dengan adanya penerapan sistem ventilasi pada bangunan Pasar Ikan di Kota Pasuruan maka nantinya pasar ikan di Kota Pasuruan dapat meningkatkan potensi

perikanan melalui maraknya pengunjung pasar baik penjual ikan maupun pembelinya dikarenakan bangunan Pasar Ikan yang nyaman secara termal.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang muncul dalam latar belakang terbagi beberapa poin antara lain :

1. Potensi perikanan di Kota Pasuruan yang cukup besar namun belum tersedia wadah pendistribusian hasil perikanan berupa pasar ikan yang memadai,
2. Keadaan topografi Kota Pasuruan sebagai kota pesisir dengan aktivitas di kawasan pelabuhan sehingga memungkinkan perancangan pasar ikan di kawasan pelabuhan Kota Pasuruan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat,
3. Pemindahan lokasi pasar ikan mempengaruhi kriteria perancangan bangunan Pasar Ikan,
4. Merancang pasar ikan di tepi pantai dengan kelembaban udara dan suhu yang cukup tinggi sehingga memerlukan pertimbangan pada kenyamanan termal pada bangunan,
5. Merancang pasar ikan dengan penerapan sistem ventilasi alami pada elemen selubung bangunan sebagai salah satu cara yang dianggap relevan untuk menanggulangi permasalahan yang ada.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik desain rancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan dengan menerapkan optimalisasi sistem ventilasi alami di selubung bangunan?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penerapan optimalisasi sistem ventlasi alami pada konteks bangunan pasar ikan adalah:

1. Perancangan pasar ikan pada tapak tidak banyak mengubah kondisi ekosistem yang telah ada sebelumnya sehingga dapat menjadi ramah lingkungan dan ekosistem tetap terjaga.
2. Perancangan pasar ikan pada konteks tapak terkait dengan pengoptimalan potensi angin pada tapak kepada elemen dalam bangunan,

3. Karakteristik desain rancangan pasar ikan dengan penerapan optimalisasi sistem ventilasi merupakan desain yang mampu mereduksi panas, mengurangi kelembaban serta memberikan sirkulasi udara yang baik pada ruangan,
4. Penerapan ventilasi alami pada pasar ikan difokuskan kepada elemen ruang fungsional yaitu ruang kios,
5. Karakteristik desain rancangan pasar ikan dengan penerapan sistem ventilasi alami menggunakan alternatif material yang mereduksi panas, mudah didapat sekaligus tahan terhadap kadar garam pantai Kota Pasuruan.

1.5 Tujuan

Adapun tujuan penerapan sistem ventilasi alami pada perancangan pasar ikan ini meliputi:

1. Merancang pasar ikan sesuai dengan pendekatan fungsional dan iklim setempat.
2. Menerapkan optimalisasi sistem ventilasi alami pada rancangan pasar ikan agar dapat tercipta kenyamanan termal dalam bangunan.

1.6 Manfaat

Manfaat bagi lingkungan dengan adanya Pasar Ikan di kota Pasuruan, adalah:

- Adanya Pasar Ikan di kawasan pelabuhan dengan menerapkan sistem ventilasi pada selubung bangunan dapat mengurangi beban energi untuk penghawaan secara aktif sehingga dapat ramah terhadap lingkungan.

Manfaat secara keilmuan dengan penerapan sistem ventilasi alami pada Pasar Ikan di Kota Pasuruan, adalah:

- Dapat memberikan referensi awal untuk karakteristik desain yang menerapkan optimalisasi sistem ventilasi alami pada bangunan khususnya Pasar Ikan pada kasus lokasi yang berbeda,
- Dapat memberikan variabel – kenyamanan termal yang menggunakan optimalisasi sistem ventilasi alami untuk perancangan bangunan lain.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan perancangan pasar ikan serta penerapan sistem ventilasi alami

BAB III METODE

Dalam bab ini diuraikan metode yang dipakai dalam menemukan prinsip dan parameter-parameter penghawaan alami yang dapat direalisasikan pada bangunan Pasar Ikan dengan sistem ventilasi alami.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dijelaskan proses analisis sesuai dengan variabel variabel sistem ventilasi alami pada bangunan pasar sehingga memunculkan konsep yang akan diterapkan pada perancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan.

BAB V KESIMPULAN

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang diterapkan pada hasil desain rancangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan.

Latar Belakang

1. Kebutuhan Pasar Ikan di Kota Pasuruan untuk mengkatkan potensi perikanan
2. Diperlukan perancangan Pasar Ikan yang baik dan memperhatikan kenyamanan penghuni secara termal
3. Sistem ventilasi alami pada selubung bangunan dirasa mampu memberikan kenyamanan secara termal

↓

Identifikasi Masalah

1. Belum tersedia Pasar Ikan yang layak di Kota Pasuruan
2. Kota Pasuruan sebagai kota pesisir
3. Pasar Ikan yang dirancang harus memiliki kriteria higienis
4. Relokasi pasar mempengaruhi kriteria perancangan
5. Pertimbangan kenyamanan termal khususnya kelembaban
6. Merancang Pasar Ikan dengan penerapan sistem ventilasi alami

↓

Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik desain rancangan Pasar Ikan di Kota Pasuran dengan menerapkan optimalisasi sistem ventilasi alami di selubung bangunan?

↓

Batasan Masalah

1. Perancangan pasar ikan pada tapak tidak banyak mengubah kondisi ekosistem yang telah ada sebelumnya sehingga dapat menjadi ramah lingkungan dan ekosistem tetap terjaga.
2. Perancangan pasar ikan pada konteks tapak terkait dengan pengoptimalan potensi angin pada tapak ke dalam bangunan
3. Karakteristik desain pasar ikan dengan penerapan optimalisasi sistem ventilasi merupakan desain yang mereduksi panas, mengurangi kelembaban, dan memberikan sirkulasi udara yang baik
4. Penerapan ventilasi alami pada pasar ikan difokuskan kepada elemen ruang fungsional yaitu ruang kios
5. Karakteristik desain pasar ikan menggunakan material yang mereduksi panas mudah didapat dan tahan terhadap kadar garam pantai

↓

Tujuan

1. Merancang Pasar Ikan sesuai dengan pendekatan fungsional dan iklim setempat.
2. Menerapkan optimalisasi sistem ventilasi alami pada rancangan Pasar Ikan agar dapat tercipta kenyamanan termal dalam bangunan.

↓

Manfaat

Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Pasar Ikan Kota Pasuruan

2.1.1 Pasar Ikan higienis

Pasar Ikan diatur dalam Peraturan menteri kelautan dan perikanan nomor PER.02/MEN/2012 tentang pelayanan publik di lingkungan kementrian kelautan dan perikanan pasal 6 ayat 2 huruf d Pasar Ikan merupakan jenis pelayanan publik pada bidang jasa pemasaran. Menurut Derioktajaya (2008), Pasar Ikan umumnya merupakan tempat yang menjadi ajang transaksi distribusi ikan terkesan kotor, tidak tertata rapi serta kurang nyaman sehingga menimbulkan bau dan aroma yang tidak sedap. Pasar Ikan Higienis (PIH) adalah tempat / wadah jual beli hasil perikanan yang dikelola secara modern yang selalu menjaga kualitas ikan secara higienis. Sebagai jasa fasilitas publik yang berupa bangunan maka dalam keputusan menteri kelautan dan perikanan nomor: KEP.21/MEN/2004 tentang sistem pengawasan dan pengendalian mutu hasil perikanan untuk pasar uni eropa, Pasar Ikan haruslah memenuhi persyaratan higienis, yaitu:

A. Persyaratan bangunan dan peralatan

Unit Pengolahan ikan (UPI) harus memenuhi persyaratan fasilitas minimal sebagai berikut:

1. Ruang kerja yang cukup untuk melakukan kegiatan harus mempunyai kondisi yang higienis,
2. Disain dan tata letak harus mampu menghindari kontaminasi terhadap produk dan terpisah antara bagian yang bersih dan yang terkontaminasi,
3. Ruangan untuk penanganan dan pengolahan produk harus mempunyai:
   a. Lantai yang kedap air, mudah dibersihkan dan disanitasi, serta dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan pembuangan air;
   b. Dinding harus rata permukaannya, mudah dibersihkan, kuat, dan kedap air;
   c. Pintu terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibersihkan;
   d. Langit – langit atau sambungan atap mudah dibersihkan;
   e. Ventilasi dan sirkulasi udara yang cukup untuk mengurangi kondensasi;
   f. Penerangan yang cukup, baik lampu maupun cahaya alami;
4. Ruang dingin tempat penyimpanan produk perikanan harus dilengkapi dengan sistem refrigasi untuk menjaga suhu produk yang sesuai,
5. Pipa instalasi harus mudah dibedakan dengan pipa air minum atau air laut bersih,

6. Mempunyai sistem pembuangan limbah air higienis,
7. Mempunyai ruang ganti yang cukup, dengan lantai dan dinding yang rata, kedap air dan mudah dibersihkan serta dilengkapi dengan tempat cuci tangan dan toilet. Toilet tersebut tidak boleh berhubungan langsung dengan ruang kerja,
8. Mempunyai fasilitas yang cukup untuk pemberssihan dan pensanitasian alat transportasi.

2.1.2 Standar ruang pasar

Standar ruang untuk pasar diatur dalam pedoman penyelenggaraan pasar sehat oleh Kementerian Kesehatan RI No.519/MENKES/SK/VI/2008 meliputi

1. Lokasi sesuai dengan RTRW, tidak rawan bencana serta memiliki batas yang jelas,
2. Zoning harus jelas dan masing masing *loss* memiliki papan identitas yaitu nomor dan nama pemilik,
3. Setiap loss memiliki lorong yang lebarnya minimal 1,5 meter,
4. Ruangan memiliki ventilasi minimal 20% dari luas lantai,
5. Pencahayaan ruang kantor pengelola minimal 200 lux dan area dagang minimal 100 lux,
6. Meja tempat penjualan didesain dengan kemiringan sehingga tidak ada genangan air, mudah dibersikan, memiliki sekat pembatas di setiap sisi, dan tinggi minimal 60 cm dari lantai serta tahan karat,
7. Tersedia tempat penyimpanan bahan (*cold chain*) untuk ikan dengan suhu 4° – 10° C,
8. Memiliki tinggi langit – langit yang cukup,
9. Dinding memiliki kriteria berwarna terang, tidak lembab, kedap air, serta pertemuan dinding dengan lantai ataupun dengan dinding berbentuk lengkung (*conus*),
10. Pintu menggunakan pintu yang dapat membuka dan menutup sendiri (*self closed*),
11. Tersedia air bersih 40 liter per pedagang dan jarak sumber air bersih dengan pengolahan limbah minimal 10 meter,
12. Memiliki toilet yang berjarak 10 meter dari area dagang dan terpisah antara laki-laki dan perempuan dilengkapi dengan tanda,
13. Proporsi jumlah kamar mandi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kebutuhan kamar mandi

[illegible]

14. Terdapat area parkir sesuai dengan jenis kendaraan, memiliki tanaman penghijauan, dan area resapan,
15. Tersedia area bongkar muat,
16. Drainase sekitar pasar tertutup dengan kisi yg terbuat dari logam sehingga mudah dibersihkan,
17. Tersedia Tempat Pembuangan Sampah (TPS) yang berjarak 10 meter dari bangunan pasar.

2.2 Bangunan di Area Hilir Sungai

Bangunan hilir sungai memiliki kriteria desain sebagai berikut:

1. Bangunan merupakan bangunan panggung dengan tinggi 60 – 300 cm untuk mengurangi reklamasi pantai (Frick, 2006),
2. Pengolahan limbah dilakukan dengan dengan proses biodegradasi bakteri *nitrobacter.sp* pada tangki septik sebelum dibuang ke sungai (Shovitri, 2012). Sedangkan limbah padat ikan dapat diolah menjadi pupuk ternak ataupun kompos,
3. Material menggunakan material tahan garam yang bisa dilakukan dengan cara *curing* pada beton ataupun metode laminasi pada material lain,
4. Garis sempadan sungai bertanggul di kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 3 (tiga) meter di sebelah luar sepanjang kaki tanggul (RTRW Kota Pasuruan).

2.3 Kenyamanan Manusia Dalam Bangunan

Manusia sebagai makhluk yang melakukan aktivitas tentu saja membutuhkan kenyamanan secara fisik. Dalam kondisi iklim tropis lembab, kenyamanan yang lebih diutamakan adalah kenyamanan termal dalam bangunan. Hal ini disebabkan tingkat kelembaban yang tinggi akan mengakibatkan kondisi dalam ruangan menjadi tidak nyaman seperti yang telah dijelaskan yaitu akibat dari penguapan sedikit dan gerak

udara yang kurang. Suhu inti manusia adalah ± 37°C, pada bagian permukaan suhu bekisar antara 30-35°C, sedangkan pada ujung hidung dan telinga terdapat ± 22°C. Dengan metabolisme energi dalam tubuh, maka badan manusia melepaskan kalor sebesar ± 100 watt (Frick, 2006). Untuk mengukur kenyamanan termal pada manusia diperlukan sebuah indeks kenyamanan termal. Di Indonesia indeks kenyamanan termal disebutkan dalam SNI T 03-6572-2001. Standar kenyamanan termal untuk daerah tropis seperti Indonesia dapat dibagi menjadi :

- Sejuk nyaman, antara temperatur efektif 20,5 ^{0}C ~ 22,8 ^{0}C
- Nyaman optimal, antara temperatur efektif 22,8 ^{0}C ~ 25,8 ^{0}C
- Hangat nyaman, antara temperatur efektif 25,8 ^{0}C ~ 27,1 ^{0}C

Kelembaban udara relatif yang dianjurkan antara 40% ~ 50%, tetapi untuk ruangan yang jumlah orangnya padat seperti ruang pertemuan, kelembaban udara relatif masih diperbolehkan berkisar antara 55% ~ 60%. Untuk mempertahankan kondisi nyaman, kecepatan udara yang jatuh diatas kepala tidak boleh lebih besar dari 0,25 m/detik dan sebaiknya lebih kecil dari 0,15 m/detik.

Gambar 2.1 Standar Efektif Temperatur (kiri) & Kenyamanan Termal Manusia (kanan)
Sumber : Szokolay, 2004 & Frick, 2006

2.4 Sistem Pengendalian Termal Lingkungan

2.4.1 Definisi lingkungan termal

Lingkungan termal dapat diartikan sebagai lingkungan tempat manusia dapat merasakan perbedaan dan perubahan kualitas termal seperti panas atau dingin. Unsur-unsur pembentuk lingkungan termal adalah temperatur udara, temperatur radiasi, kelembaban, dan pergerakan udara. Lingkungan termal dalam rancangan Pasar Ikan ini adalah lingkungan tapak dan lingkungan dalam bangunan (Wonorahardjo, 2007).

Lingkungan termal mempengaruhi kenyamanan termal manusia. Lingkungan termal yang baik dapat memberikan nilai yang optimal pada kenyamanan termal manusia.

Dalam Koenigsberger, dkk, (1974) Permasalahan lingkungan termal akan diselesaikan dengan cara:

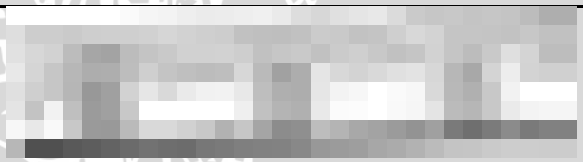
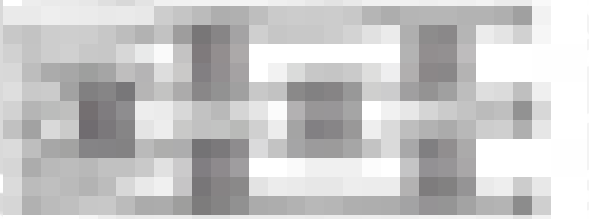
1. Mencegah perolehan panas;
2. Memaksimalkan pelepasan panas; serta
3. Membuang panas yang tidak dibutuhkan melalui pendinginan.

2.4.2 Pengendalian termal lingkungan pada kawasan

A. Jarak antar bangunan dan tata massa

Jarak bangunan yang berdekatan akan lebih cepat merambatkan panas sehingga suhu dalam ruangan secara otomatis meningkat. Semakin besar jarak antar bangunan maka akan semakin lambat pertukaran panasnya. (Frick, 2006). Tata massa yang menyisakan ruang terbuka menyebabkan udara dapat secara dinamis mengalir di antara bangunan (Mediastika, 2013). Boutet (1987) mengklasifikasikan pengaruh tatanan massa terhadap aliran udara sebagai berikut.

Tabel 2.2 Klasifikasi tatanan massa terhadap aliran udara

No.	Klasifikasi	Visualisasi
1.	Bangunan yang sejajar berturut-turut menciptakan daerah hilir yang tenang. Sumber : Boutet (1987)	
2.	Penataan massa linear diatur untuk melindungi atau memblockir bangunan berikutnya dari aliran angin. Sumber : Boutet (1987)	
3.	Dalam penataan massa majemuk, penataan yang tidak linear lebih dianjurkan untuk kemudahan aliran angin melewati bangunan. Sumber : Boutet (1987)	

B. Vegetasi

Menurut Mediastika (2013) penggunaan penutup permukaan dengan tanaman menjadikan suhu lebih rendah dibanding dengan *ground cover* perkerasan seperti semen, aspal, ataupun *paving block*.

Gambar 2.2 *Paving Block* dan *Grass Block*

Sumber : www.google.com

Adapun elemen vegetasi memiliki kriteria-kriteria yang digunakan untuk mencapai nilai positif pada lingkungan termal. Pemilihan vegetasi sebagai sistem pengendalian termal meliputi:

1. Habitus tanaman

   Dalam Hakim (2011) habitus tanaman diklasifikasikan menjadi:

   - Pohon : batang berkayu, tinggi diatas 3 meter
   - Perdu : batang berkayu, tinggi 1 – 3 meter
   - Semak : batang tidak berkayu, tinggi 50 centimeter – 1 meter
   - Penutup Tanah : batang tidak berkayu, tinggi 20 centimeter – 50 centimeter

2. Fungsi tanaman pada lingkungan termal

   Hakim (2011) menyebutkan pada lingkungan termal tanaman berfungsi sebagai:

   a. Kontrol terhadap radiasi matahari dan suhu

      Tanaman peneduh dapat secara aktif memberikan perlindungan dari radiasi matahari. Adapun jenis vegetasi peneduh menurut Frick (2006) adalah yang memiliki tajuk lebar serta kerapatan daun yang padat.

   b. Kontrol terhadap angin

      Vegetasi peneduh memiliki jarak optimal dari bangunan sejauh 1,5 – 2 kali tinggi bangunan. Suhu di bawah vegetasi peneduh dapat turun 2°C-4°C dibanding suhu di lokasi yang sama, namun tanpa pohon penaung (Irwanto, 2006 dalam Mediastika, 2013). Tanaman dapat mengurangi kecepatan angin sekitar 40 – 50 %.

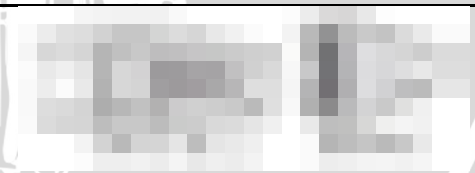
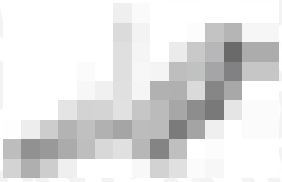
3.	Vegetasi diletakkan pada kedua sisi bangunan sebelum bukaan dari arah datangnya angin dengan jarak sempit. Sumber : Boutet (1987)	
4.	Vegetasi diletakkan pada kedua sisi bangunan sebelum bukaan dari arah datangnya angin dengan jarak lebar. Sumber : Boutet (1987)	
5.	Vegetasi diletakkan pada kedua sisi bangunan sebelum bukaan dari arah datangnya angin tanpa jarak Sumber : Boutet (1987).	

2.4.3 Pengendalian termal lingkungan pada bangunan

A. Orientasi dan bentuk bangunan

Bangunan bagian sisi barat-timur mendapatkan panas yang lebih tinggi dibanding sisi utara-selatan (Karyono, 2010) .Kondisi optimal apabila sudut kemiringan bangunan 20° terhadap sumbu barat-timur. Selain itu juga, orientasi bangunan seharusnya diletakkan tegak lurus terhadap arah angin (Frick, 2006). Berikut pengaruh bentuk bangunan dengan macam-macam orientasi terhadap pergerakan arah angin.

Tabel 2.4 Pengaruh bentuk bangunan terhadap angin

No.	Klasifikasi	Visualisasi
1	Bentukan yang sejajar arah dengan arah angin cenderung membentuk area tenang tanpa aliran udara berbentuk elips. Sumber : Boutet (1987)	
2	Sudut siku-siku massa yang menghadap arah angin merupakan sisi yang bertekanan tinggi, sehingga tidak mendapat aliran angin. Sumber : Boutet (1987)	
3	Ketika suatu sisi diorientasikan bersudut 45º dari arah angin, maka massa tersebut akan mendapatkan aliran angin 59% lebih banyak. Sumber : Robinette (1983)	

4	Massa bangunan ditata secara parallel dengan aliran angin tegak lurus sehingga bagian belakang mendapat aliran udara sebesar 52% lebih banyak dibanding bagian depan. Sumber : Robinette (1983)	
5	Massa bangunan yang tinggi akan mendapat hembusan angin yang lebih kencang pada bagian atas. Sumber : Robinette (1983)	

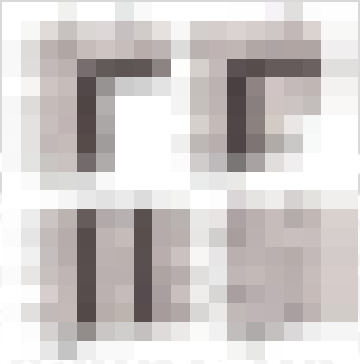
B. Proporsi bangunan

Rumus untuk proporsi minimum langit-langit berdasarkan luas ruang yaitu (panjang + lebar) : 2. Sedangkan untuk menghitung proporsi maksimum dipakai rumus (panjang + lebar). Sehingga udara panas dapat naik ke atas ruang terpisah dengan udara sejuk (Mediastika, 2013).

Gambar 2.5 Proporsi Bangunan Terhadap Angin
Sumber : Boutet, 1987

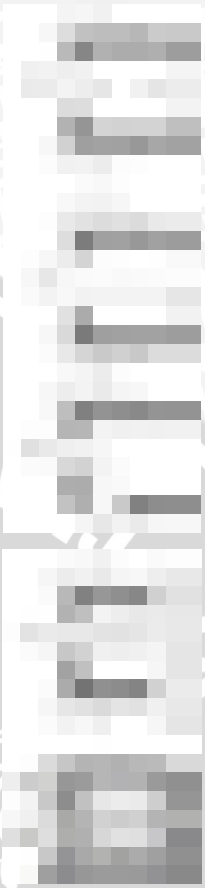
C. Lay out ruang

Penataan Layout ruang berjajar membentuk koridor akan menghasilkan aliran udara yang menerus dan mampu mengurangi beban panas dalam ruangan (Mediastika, 2013). Selain itu, penataan ruang terbagi atas zona kenyamanan termal yaitu daerah dengan radiasi panas tinggi, sedang, dan rendah.



Gambar 2.6 Layout Ruang
Sumber : Mediastika, 2013

Tabel 2.5 Aliran udara dalam bangunan

No.	Klasifikasi	Visualisasi
1.	Tekanan udara menjadi tinggi dalam ruangan akibat tidak ada *outlet.* Sumber : Krishan, 2000	
2.	Jika *outlet* lebih kecil dari *inlet* maka aliran udara akan lambat begitu juga sebaliknya. Sumber : Krishan, 2000	
3.	*Outlet* yang terlalu dekat dengan *inlet* akan meneyebabkan aliran udara tidak merata keseluruh ruangan. Sumber : Krishan, 2000	
4.	Outlet diletakkan pada kedua sisi sehingga memungkinkan adanya aliran udara yang banyak dalam ruangan Sumber : Krishan, 2000	
5.	Aliran udara pada lantai satu bergerak dengan pola melengkung ke bawah, sedangkan pada lantai dua pola melengkung ke atas. Sumber : Boutet, 1987	

Adapun perbandingan luasan outlet dan inlet akan memberikan efek peningkatan angin yang variatif. Rasio peningkatan dimensi bukaan dapat dilihat dari tabel

Tabel 2.6 Rasio dimensi outlet dengan inlet

Rasio (Outlet : Inlet)	Peningkatan (%)
1 : 1	0
1,1 : 1	17,5
2 : 1	26

Jenis bukaan pun dapat bermacam-macam varian. Varian bukaan ini juga menentukan presentase udara yang masuk. Tipe bukaan menurut Moore (1993, dalam Mediastika, 2002) meliputi *Single-Hung, Double-Hung, Sliding, Awning, Casement, Jalousie, dan Hopper.*

Gambar 2.9 Tipe Bukaan
Sumber : Mediastika, 2002

Strategi *stack ventilation* yaitu dengan menggunakan bukaan pada atap sebagai outlet karena udara panas dalam bangunan akan memiliki berat jenis yang lebih rendah daripada udara dingin di luar bangunan. Sehingga udara akan melayang menuju ke ruang atap dan keluar melalui outlet.

Gambar 2.10 *Stack Effect* Diagram
Sumber : Sustainabilityworkshop.autodesk.com

Pada prinsipnya konsep ventilasi alami ini menggabungkan antara sistem *cross ventilation* dan sistem *stack effect* pada selubung bangunan. Udara segar mengalir dari dari lingkungan ke dalam bangunan (*supply*) begitupun sebaliknya udara sisa ditarik keluar (*exhaust*) (Wei dkk, 2010).

Sehingga strategi ventilasi silang dan *stack ventilation* dapat dikombinasikan menjadi beberapa alternatif seperti:

Gambar 2.11 Alternatif Kombinasi *Stack Effect* dan *Cross* Ventilation
Sumber : Sustainabilityworkshop.autodesk.com

Apabila telah diketahui elemen elemen bukaan pada suatu bangunan maka kecepatan angin dapat dihitung melalui rumus pada SNI 03-6572-2001 mengenai sistem ventilasi dalam bangunan sebagai berikut:

Kuantitas gaya udara melalui ventilasi yang menghasilkan laju aliran udara dinyatakan dalam persamaan:

$$Q = C_v.A.V \qquad (2\text{-}1)$$

Q = Laju aliran udara, m^3 / detik

A = Luas bebas dari bukaan inlet, m^2

V = Kecepatan angin, m / detik

C_v = effectiveness dari bukaan (C_v dianggap sama dengan 0,5 ~ 0,6 untuk angin yang tegak lurus dan 0,25 ~ 0,35 untuk angin yang diagonal)

Sedangkan perhitungan nilai V adalah kecepatan angin pada atap. Untuk menentukan kecepatan angin pada atap dilakukan dengan rumus:

$$V_{roof} = WRF \times V_{mast} \qquad (2\text{-}2)$$

V*roof* = Kecepatan angin pada atap

V*mast* = Kecepatan angin pada lingkungan

WRF (*Wind Reduction Factor*) atau faktor pereduksi kecepatan angin diperoleh dengan rumus:

$$WRF = K \times h_{roof} \times a \qquad (2\text{-}3)$$

K adalah konstanta untuk area site berada dan *hroof* adalah ketinggian bangunan. Pada kasus ini, nilai K adalah 0,52 dan a adalah 0,20 pada tapak.

Tabel 2.7 Standar laju aliran udara berdasarkan SNI

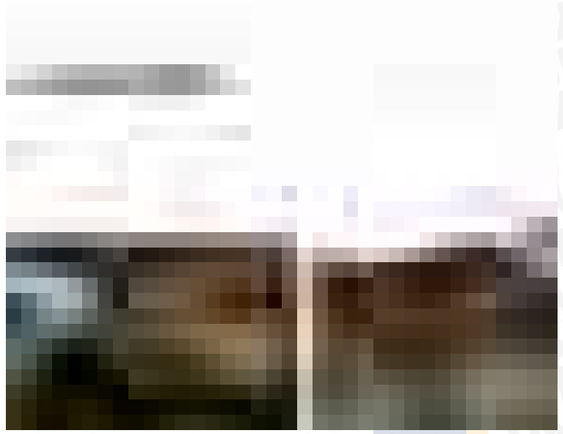
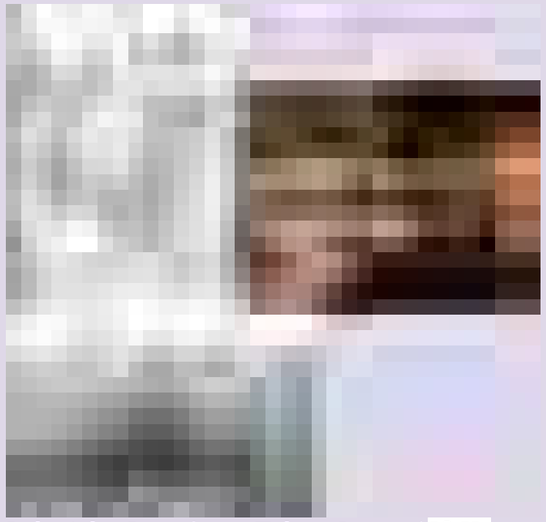
No.	Fungsi gedung	Satuan	Kebutuhan udara luar	
			Merokok	Tidak merokok
1	Restoran			
	a.Ruang makan	(m^3/min)/orang	1,05	0,21
	b.Dapur	(m^3/min)/orang		0,3
	c.Fast food	(m^3/min)/orang	1,05	0,21
2	Ruang umum			
	a.Koridor	(m^3/min)/orang		
	b.wc umum	(m^3/min)/orang	2,25	2,25
	c.Ruang locker/ruang ganti baju	(m^3/min)/orang	1,05	0,45
3	Pertokoan			
	a.Basemen&lantai dasar	(m^3/min)/orang	0,75	0,15
	b.Lantai Atas Kamar tidur	(m^3/min)/orang	0,75	0,15
	c.Mal	(m^3/min)/orang	0,3	0,15
	d.Lif	(m^3/min)/orang		0,45
	e.Ruangmerokok	(m^3/min)/orang	1,5	
4	Industri			
	a.aktivitas tinggi	(m^3/min)/orang	1,05	0,6
	b.aktivitas sedang	(m^3/min)/orang	1,05	0,3
	c.aktivitas rendah	(m^3/min)/orang	1,05	0,21

2.6 Metode Simulasi Eksperimental

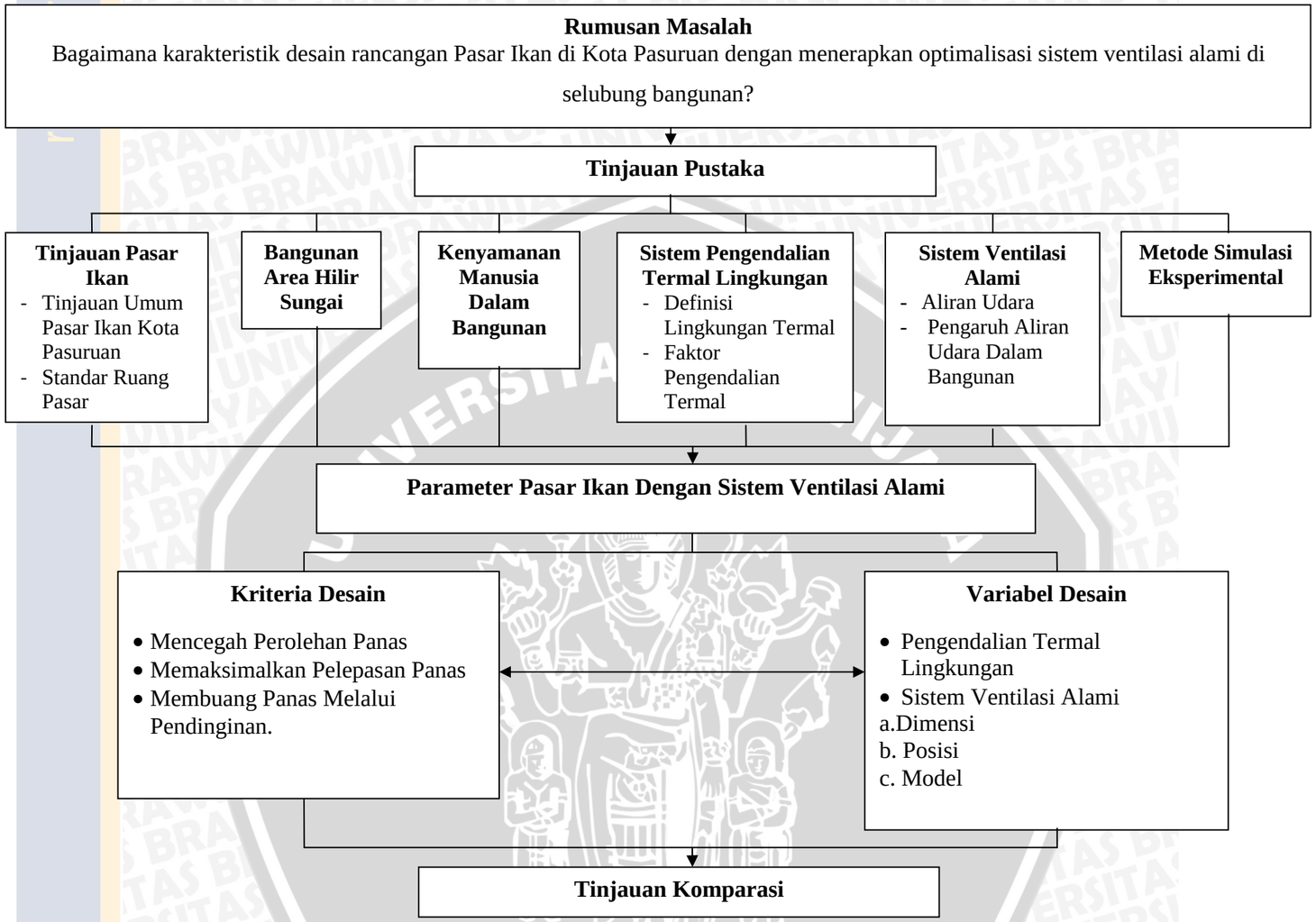
Metode simulasi ini digunakan untuk memodelkan kondisi nyata sebuah desain yang nantinya bertujuan untuk memberikan alternatif perancangan yang sesuai pada kondisi dalam kenyataan. Keunggulan dari metode ini terletak pada banyaknya uji coba untuk menemukan alternatif desain terbaik tanpa merusak ataupun mengganggu kondisi nyata di lapangan *(trial and error)*. Kelemahan dari metode ini adalah perlunya penguasaan keahlian software. Metode simulasi eksperimental telah banyak digunakan sebagai contoh Kartika, dkk (2011) menggunakan *software autodesk ecotect analysis 2011* dan Febrita (2011) menggunakan *software Computational Fluid Dynamics Codes (CFD)*. *Software* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *software Autodesk Vasari Beta 3.*

2.7 Tinjauan Komparasi

Tabel 2.8 Tinjauan komparasi pasar ikan

No.	Keterangan Bangunan	Sistem Pengendalian Termal Lingkungan					Sistem Ventilasi			
		Jarak & Tata Massa Bangunan	Tata Lansekap	Orientasi & Bentuk Bangunan	Proporsi Bangunan	Layout Ruangan	Letak	Posisi	Dimensi	Sistem
1.	**Besiktas *Fish Market*, Turki**  Lokasi dan Luas Area : Istanbul, Turki / 320 sqm Iklim : Sedang	Single Building dengan jarak koridor jalan dari bangunan lain.	Tidak ada vegetasi peneduh Perkerasan pada tapak menggunakan aspal.	Orientasi bangunan menghadap utara Bentuk segitiga sehingga memecah aliran udara	Proporsi tinggi ruang yang digunakan adalah proporsi minimum	Lay out ruang membentuk koridor pada *central* ruang	Sejajar dengan arah angin	Pada seluruh tepi bangunan	Panjang = keliling dinding bangunan Lebar sebesar bukaan penuh	-
2	**Tsukiji *Fish Market*, Jepang**  Lokasi dan Luas Area : Tokyo, Jepang / 23 Ha Iklim : Sedang	Terdiri dari massa banyak, tetapi terdapat bangunan inti Pola tata massa grid	Tidak banyak vegetasi peneduh Elemen perkerasan tapak adalah aspal	Orientasi menghadap barat – timur Bentuk massa utama adalah "L" sehingga aliran udara yang mengalir pelan	Proporsi tinggi ruang yang digunakan adalah proporsi maksimum	Lay out ruang membentuk koridor sebagai sirkulasi udara dalam ruang	Letak inlet dan outlet tegak lurus atau sama dengan arah datang angin.	Bagian atas di bawah atap	Panjang = keliling dinding bangunan Lebar < panjang	*Stack effect, Single facade*

3	**PIH Mina Mulyorejo Semarang**  Lokasi dan Luas Area : Semarang, Jawa Tengah, Indonesia / 1800 m^2 Iklim : Tropis Basah	Single Building dengan jarak yang cukup jauh dengan bangunan tetangga	Banyak vegetasi peneduh, jarak vegetasi dengan bangunan bervariatif antara 9 – 20 meter Material perkerasan *paving block.*	Orientasi menghadap barat daya, massa memanjang barat-timur Bentuk bangunan melengkung sehingga menangkap udara pada area lengkung	Proporsi tinggi ruang yang digunakan adalah proporsi maksimum	Lay out ruang membentuk koridor namun udara tidak masuk karena tidak ada bukaan	-	-	-	*Exhaust Fan* untuk menyedot udara sisa *Single Facade*
4	**PIH Gedebage Bandung**  Lokasi dan Luas Area : Bandung, Jawa Barat, Indonesia / ± 6210 m2 Iklim : Tropis Basah	massa tunggal terpisah dengan bangunan yang lain	Belum ada perkerasan.Vegetasi tidak banyak	Orientasi menghadap barat-timur Bentuk bangunan persegi (*rectangular building*) sehingga memecah aliran udara.	Proporsi tinggi ruang yang digunakan adalah proporsi maksimum	Lay out ruang membentuk koridor	Letak inlet dan outlet tegak lurus atau sama dengan arah datang angin.	Pada bagian tengah dan atas ruang	Memenuhi 20 % dari luas lantai.	*Stack effect* dan *cross ventilation* pada satu bukaan *Single Facade*



Gambar 2.12 Kerangka Teori

BAB III
METODE KAJIAN

3.1 Metode Umum dan Tahapan Proses Kajian-Perancangan

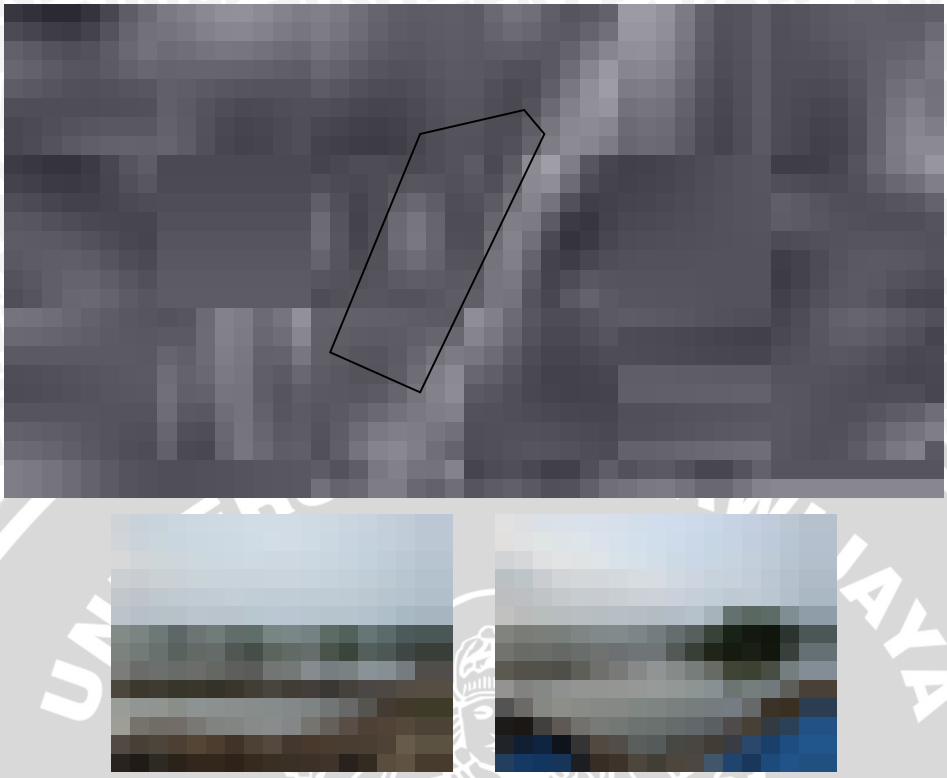
3.1.1 Metode umum

Proses kajian perancangan untuk kriteria desain *"Sistem Ventilasi Alami Pada Perancangan Pasar Ikan Di Kota Pasuruan"* menggunakan metode pragmatik dan diagramatik. Metode pada rancangan tapak dimulai dengan mengidentifikasi masalah pada tapak, iklim, lingkungan sekitar, para pedagang di Pasar Ikan, serta kendala yang ada pada Pasar Ikan sebelumnya. Setelah melakukan identifikasi masalah langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yang mana berupa data primer dan data sekunder berkaitan dengan perancangan bangunan Pasar Ikan yang menerapkan sistem ventilasi alami di Kota Pasuruan.

Setelah tahap pengumpulan data dilakukan, selanjutnya menganalisis hasil data dengan metode kualitatif ataupun kuantitatif. Analisis data yang dilakukan bertujuan untuk menentukan solusi atau konsep desain dari permasalahan yang ditemukan. Tahap awal rancangan adalah menyimulasikan konsep desain tata massa serta orientasi dengan metode simulasi eksperimental yang mana pada metode ini menggunakan *software* komputer *Autodesk Vasari beta 3* untuk analisis potensi angin kawasan pada desain rancangan Pasar Ikan. Tahapan selanjutnya adalah menentukan sistem ventilasi pada bangunan dan menghitung debit udara serta mencocokkan dengan standar yang berlaku untuk bangunan sejenis dengan demikian desain rancangan pasar ikan dapat terbilang telah memenuhi kriteria sistem ventilasi alami.

3.1.2 Lokasi studi

Lokasi kajian perancangan meliputi kawasan pelabuhan perikanan Kota Pasuruan yang terletak 0 – 1,3 km dari tepi pantai sebelah utara. Terletak antara 0 – 10 m diatas permukaan air laut. Merupakan daerah muara sungai dengan ekosistem bakau dan permukiman nelayan



Gambar 3.1 Lokasi Studi

3.1.3 Perumusan ide dan gagasan

Perumusan ide atau gagasan dilakukan dengan mengamati potensi yang dimiliki oleh pasar ikan di Kota Pasuruan. Mulai dari potensi produksi perikanan, potensi pariwisata dan ekonomi, serta potensi alam yang mendukung dua potensi yang telah disebutkan sebelumnya. Potensi alam yang dimanfaatkan adalah potensi geografi dan angin yang mampu meningkatkan kinerja sistem ventilasi alami demi kenyamanan termala dalam bangunan. Dari pengamatan tersebut muncul fakta dan masalah mulai dari masalah umum (non-arsitektural) hingga ke masalah khusus (arsitektural).

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Data primer

Pengumpulan data primer untuk memperoleh data secara langsung mengenai kriteria tapak, kondisi lingkungan tapak dan juga iklim. Pengumpulan data juga dilakukan untuk memperoleh data-data mengenai aktivitas dari para pedagang Pasar Ikan di Kota Pasuruan. Data tersebut diperoleh melalui.

1. Survei lapangan

Pengamatan lapangan merupakan bagian awal dan bagian terpenting dalam proses mendesain suatu objek pada suatu lokasi. Data-data yang mendukung proses desain suatu objek yang didapat melalui proses survei lapangan, yaitu:

a. Kondisi eksisting lingkungan terhadap iklim dan topografi,
b. Peluang potensi pada tapak yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan,
c. Akses pencapaian menuju tapak, melalui jalur lalu lintas yang sudah tersedia maupun yang akan di bangun,
d. Batas-batas wilayah perencanaan,
e. Pengamatan langsung aktivitas yang dilakukan pedagang Pasar Ikan.

Dan data-data lainnya yang diperoleh untuk memperkuat gagasan ide awal dan dapat dijadikan acuan dalam proses perancangan. Media yang digunakan dalam survei lapangan ini adalah media elektronik berupa kamera digital serta media non elektronik berupa kertas serta alat tulis untuk sketsa.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap beberapa sumber antara lain:

a. Berbagai pihak yang terkait terhadap pengembangan Pasar Ikan di Kota Pasuruan yaitu pemerintah Kota Pasuruan
b. Pedagang Pasar Ikan Kota Pasuruan yang masih aktif berdagang di Pasar Ikan eksisting.
c. Penduduk permukiman nelayan yang berada bersebelahan dengan tapak perencanaan Pasar Ikan Kota Pasuruan.

3.2.2 Data sekunder

Pengumpulan data sekunder memperkuat dan melengkapi data yang sudah ada. Data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung, yaitu:

1. Studi pustaka

Data yang diambil dari studi pustaka merupakan teori, pendapat ahli maupun peraturan pemerintah yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan proses perancangan. Studi pustaka yang dipakai berhubungan dengan kawasan pesisir, peraturan pemerintah terkait dengan Pasar Ikan higienis, dan teori sistem pengendalian termal.

2. Studi komparasi

   Pengumpulan data dan komparasi dilakukan dengan mencari melalui media internet maupun buku. Pengumpulan data-data disesuaikan dengan tema. Pada studi komparasi objek yang diteliti sebaiknya berada dalam kondisi iklim yang serupa dengan Kota Pasuruan ataupun lokasi yang setara terletak di pesisir pantai.

3. Data instansional Kota Pasuruan

   Data instansi Kota Pasuruan mengandung RTRW yang berfungsi sebagai gambaran awal potensi kawasan, geografis kota, konsep pembangunan kota dan kawasan.

4. Data BMKG

   Pengumpulan data dari BMKG terkait dengan kondisi iklim Kota Pasuruan yang berfungsi sebagai gambaran awal iklim pada tapak dan parameter.

3.3 Tahapan Analisis dan Sintesis Data

3.3.1 Tahapan proses analisis

Proses analisis digunakan untuk menyusun program yang berfungsi untuk mengetahui masalah-masalah serta kebutuhan-kebutuhan yang ada pada lokasi tapak dan kawasan tersebut setelah didapat dari pengumpulan data. Dalam pengolahan data ini menggunakan metode programatik yang dijelaskan dan disajikan secara deskriptif, diagram dan tabulasi, dengan menganalisis data kualitatif sesuai dengan teori dan objek komparasi. Data dan teori pendukung dari studi literatur yang telah didapatkan kemudian dianalisis sesuai dengan variabel yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun variabel pada tahapan analisis yaitu:

Tabel 3.1 Tahapan Proses Analisis

No.	Tahapan Analisis	Variabel Terikat	Variabel Kontrol	Variabel Bebas
1.	Analisis Wilayah Perencanaan	Wilayah Pembangunan Arah dan kecepatan angin kawasan	Kondisi eksisting tapak Kondisi eksisting pasar ikan lama	Pengolahan tapak dan kawasan
2.	Analisis Pasar Ikan	Fungsi bangunan sebagai Pasar Ikan,	Aktivitas pelaku pasar, Kapasitas	Potensi perikanan Kota Pasuruan,

		Pelaku Pasar Ikan Kota Pasuruan, Standar ruang pasar,	Pengunjung, Sirkulasi ruang pasar untuk pengguna bangunan	Estetika bangunan
3.	Analisis Pengendalian Termal Pada Pasar Ikan	Software simulasi	Pengendalian termal bangunan, Pengendalian termal kawasan	Konstruksi bangunan, Utilitas bangunan
4.	Analisis Sistem Ventilasi Alami Bangunan	Prinsip sistem ventilasi	Posisi, dimensi, serta model bukaan	Material yang digunakan Elemen estetika fasad

Selanjutnya dilakukan proses simulasi eksperimental terhadap alternatif desain tata massa. Tahapan proses simulasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan alternatif desain tata massa terbaik yang nantinya akan digunakan dalam pengembangan desain. Proses simulasi eksperimental menggunakan *software Autodesk Vasari beta 3*. Adapun proses simulasi dilakukan dengan cara:

1. Menentukan lokasi iklim yang akan dipakai (data iklim yang digunakan adalah data iklim yang diasumsikan sama dengan iklim lokasi tapak perancangan)
2. Membuat model bangunan
3. Memasukkan orientasi tapak pada kondisi eksisting.
4. Melakukan proses simulasi
5. Meninjau hasil dari visual yang muncul setelah proses simulasi
6. Memilih alternatif desain yang paling baik
7. Mencatat setiap tahapan proses simulasi

Perlu diperhatikan *software Autodesk Vasari beta 3* memiliki kekurangan pada aplikasi proses simulasi. Kekurangan *software Autodesk Vasari beta 3* adalah sebagai berikut:

1. Software masih merupakan versi *Beta* yang mana masih terbilang belum sempurna dan memiliki masa berlaku.
2. Software hanya menyimulasikan kondisi kawasan pada tapak. Sehingga proses simulasi hanya diterapkan pada saat menentukan peletakan massa pada tapak.

Dengan keterbatasan proses simulasi akan didukung dengan proses perhitungan pada metode matematis. Metode matematis dilakukan untuk menghitung debit aliran udara dengan rumus yang tersedia kemudian hasil perhitungan dikomparasikan dengan standar yang telah disebut di tinjauan pustaka. Hasil yang dicapai adalah yang memenuhi standar sehingga desain dapat dikatakan layak untuk sistem ventilasi alami.

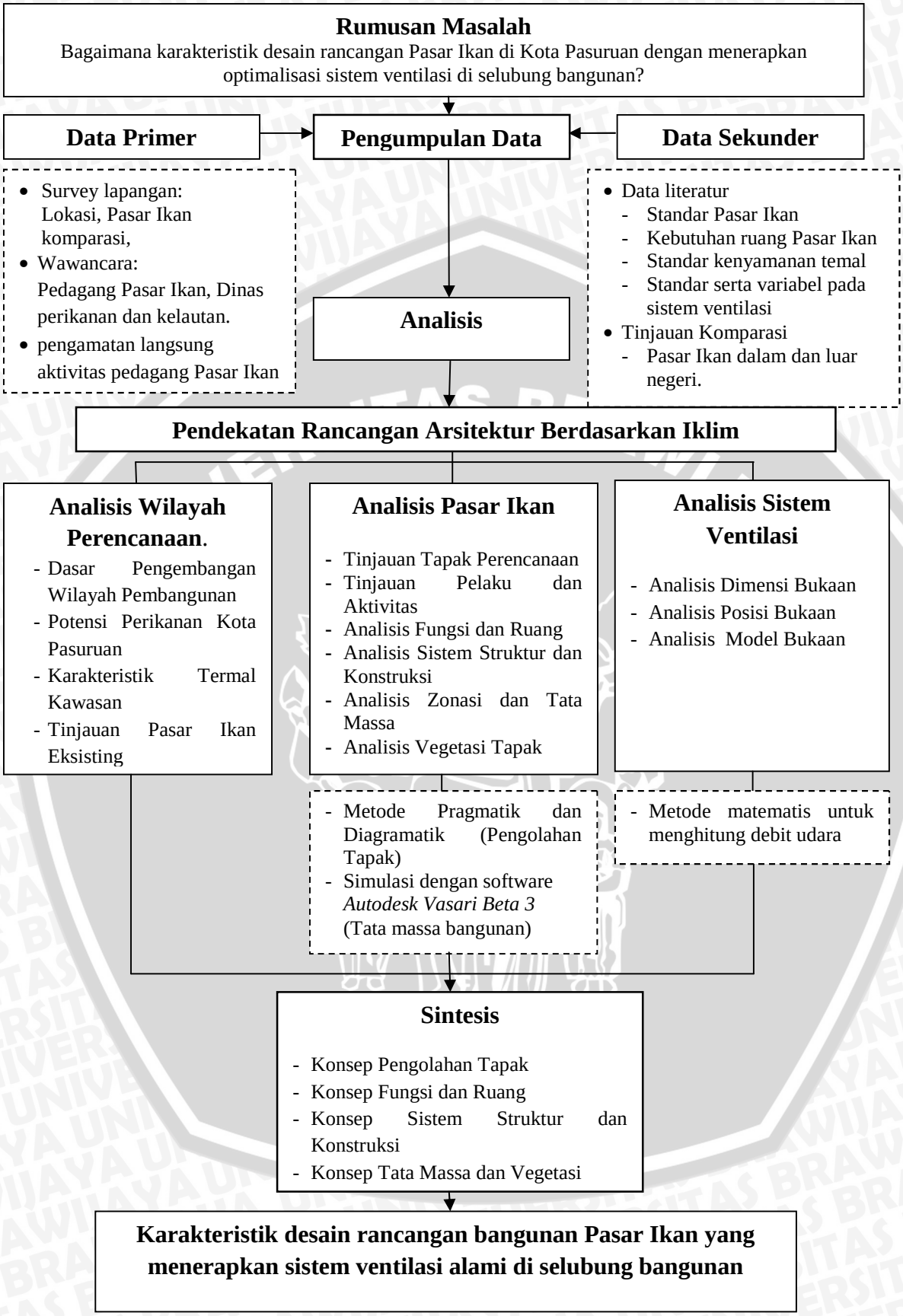
3.3.2 Tahapan proses sintesis

Proses sintesis dilakukan setelah proses analisis dengan tujuan untuk memperoleh tanggapan dari proses analisis. Pada proses sintesis ini diharapkan mendapatkan solusi dan konsep desain yang dapat memecahkan permasalahan serta memenuhi kebutuhan yang ada pada lokasi tapak beserta kawasannya. Konsep desain ini yang selanjutnya dapat tertuang dalam skematik desain. Proses sintesis pada sistem ventilasi alami di Kota Pasuruan memiliki tahapan sebagai berikut:

Gambar 3.2 Tahapan Proses Sintesis

3.4 Proses justifikasi *software*

Justifikasi *software* dilakukan untuk memberikan kejelasan terhadap valid atau tidaknya hasil simulasi oleh *software Autodesk Vasari beta 3* terhadap perancangan Pasar Ikan di kota Pasuruan. Proses justifikasi yang dilakukan adalah justifikasi data iklim. Data iklim yang tersedia pada *template* adalah data iklim Kota Pasuruan yang didapat dari internet. Data iklim dianggap valid setelah dilakukan penyesuaian peninjauan dan pengukuran langsung dengan kondisi sebenarnya di lapangan.



Gambar 3.3 Kerangka metode

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Wilayah Perencanaan

4.1.1 Dasar pengembangan wilayah pembangunan

Budidaya dan pendistribusian potensi perikanan Kota Pasuruan menempati lahan sebagaimana yang diatur dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pasuruan tahun 2011-2031, meliputi:

1. Pengembangan kawasan sempadan pantai yang didukung dengan tanah oloran ke arah utara seluas ± 200 Ha yang direncanakan akan ditanami tanaman bakau oleh pemerintah kota.
2. Arahan sempadan sungai pada kawasan Pelabuhan Pasuruan diperbolehkan dilakukan pengembangan kawasan sebagai lahan terbangun untuk mendukung fungsi pelabuhan dan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI).
3. Kawasan perikanan Kota Pasuruan terbagi menjadi 2 (dua), yaitu:
   a. Kawasan Perikanan Tangkap

      Perikanan tangkap sejauh 4 (empat) mil laut sesuai kewenangan Pemerintah Kota Pasuruan.

   b.Kawasan Perikanan Budidaya

      Kawasan perikanan budidaya Kota Pasuruan merupakan budidaya air payau (tambak) yang didukung dengan adanya kawasan pengolahan perikanan di Kelurahan Ngemplakrejo dan pembangunan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) di Kelurahan Ngemplakrejo seluas 7 hektar.
4. Pengembangan kawasan strategis aspek ekonomi pada sektor perikanan meliputi Kelurahan Tambaan, Panggungrejo, dan Ngemplakrejo.

4.1.2 Potensi perikanan Kota Pasuruan

Kota Pasuruan memiliki potensi perikanan yang cukup besar berikut data statistik perikanan Kota Pasuruan yang nantinya akan diwadahi dalam pasar ikan.

Tabel 4.1 Data statistik perikanan Kota Pasuruan dalam 5 tahun terakhir

No	Uraian	Jumlah produksi per tahun (ton)				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	Perikanan tangkap/laut	1117.5	1619.9	1785.63	2110.3	1835.11
2	Budidaya air payau/tambak	201.65	171.89	517.07	718.53	668.37
3	Budidaya air tawar/kolam/karamba	19.6	21.2	25.01	16.35	8.19

Sumber: Dinas Pertanian, Kehutanan, Pertanian dan Kelautan, 2013

Dari data tersebut dapat dilihat potensi perikanan yang meningkat setiap tahun. sehingga Dari hasil wawancara pedagang pasar ikan Kota Pasuruan jumlah pedagang ikan saat ini berjumlah ± 150 pedagang dan beberapa pedagang dapat menjual 3 ton setiap harinya baik secara grosir maupun eceran. Pasokan ikan pun juga tidak sepenuhnya dari Kota Pasuruan melainkan dari daerah sekitar seperti Kabupaten Pasuruan, Probolinggo, Lamongan bahkan dari Bali. Selain itu, dari produksi perikanan berupa pengolahan ikan juga dikembangkan di Kota Pasuruan meliputi

Tabel 4.2 Data statistik produksi perikanan tahun 2007 Kota Pasuruan

No.	Jenis Produksi Perikanan	Unit	Produksi (Kg)
1	Pemindangan Ikan	35	5600
2	Pengasinan/Pengeringan Ikan	120	16500
3	Pengasapan Ikan	42	27000
4	Pembuatan Terasi	1	1250
5	Pembuatan Petis	2	95
6	Kerupuk Ikan	10	5600

Sumber: http://spipisepasuruankota.wordpress.com/

Data tersebut diatas diolah menjadi konsep kebutuhan ruang dari pasar ikan yang akan dirancang. Kebutuhan ruang utama pasar ikan terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu kios ikan segar untuk menjual ikan segar/mentah, kios ikan olahan untuk menjual ikan yang telah diolah/dimasak, serta kios produk hasil laut untuk menjual produksi perikanan berbentuk bahan masak. Dari data tersebut terhitung untuk kios ikan segar membutuhkan 140 unit loss dengan asumsi pedagang menjual minimal 55,6 kg/hari, kios ikan olahan membutuhkan 104 unit loss kios dengan asumsi pedagang menjual minimal 1,2 kg/hari, dan kios produk hasil laut dengan asumsi pedagang menjual minimal 0,3 kg/hari.

4.1.3 Karakteristik termal kawasan Kota Pasuruan

A. Topografi

Kota Pasuruan terletak antara 7° 45'Lintang Selatan dan 112° 45' – 112° 55' Bujur Timur.Kota Pasuruan memiliki topografi relatif datar (*flat*), melandai dari selatan ke utara dengan kemiringan 0 – 1% dan terletak antara 0 – 10 m diatas permukaan air laut.

B. Klimatologi

Menurut peta Agroklimat Jawa Madura Oldeman Kota Pasuruan termasuk tipe D2 (agak kering) dengan curah hujan rata-rata per tahun 1.337 mm. Musim kemarau (100 mm/bulan) selama 7 bulan yaitu Bulan Mei sampai Nopember. Musim penghujan (200 mm/bulan) selama 3 bulan yaitu Bulan Januari sampai Maret (Kota Pasuruan) Suhu rata – rata kota Pasuruan 28° - 32° C dengan kecepatan angin rata – rata pada ketinggian 1,5 m adalah 1,2 m/detik dan kelembaban udara rata – rata 67,2 %. Potensi angin yang sangat besar dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan sistem ventilasi pada bangunan. Kecepatan angin Kota Pasuruan bervariasi arah dan besarannya setiap bulan. Hal ini ditunjukkan dari data *windrose* Kota Pasuruan serta persentase arah angin rata-rata bulanan pada kawasan objek studi dapat dilihat dari tabel.

Tabel 4.3 Persentase arah angin rata-rata bulanan pada kawasan objek studi

Persentase Arah Angin Rata-Rata Bulanan Pada Kawasan Objek Studi								
	Utara	Timur Laut	Timur	Tenggara	Selatan	Barat Daya	Barat	Barat Laut
Januari	0.050	0.075	0.080	0.075	0.065	0.055	0.210	0.390
Februari	0.070	0.130	0.135	0.075	0.160	0.230	0.110	0.090
Maret	0.065	0.150	0.080	0.080	0.165	0.190	0.120	0.150
April	0.030	0.130	0.180	0.150	0.255	0.095	0.075	0.085
Mei	0.000	0.070	0.350	0.240	0.250	0.090	0.000	0.000
Juni	0.000	0.060	0.390	0.330	0.220	0.000	0.000	0.000
Juli	0.000	0.045	0.425	0.330	0.190	0.010	0.000	0.000
Agustus	0.000	0.060	0.480	0.280	0.160	0.020	0.000	0.000
September	0.000	0.060	0.400	0.230	0.260	0.050	0.000	0.000
Oktober	0.000	0.095	0.385	0.245	0.200	0.075	0.000	0.000
November	0.000	0.050	0.370	0.255	0.235	0.090	0.000	0.000
Desember	0.015	0.070	0.225	0.130	0.235	0.235	0.035	0.055

Sumber: Vasari Beta 3, 2013

Berdasarkan tabel presentase arah angin dapat diperoleh data bahwa arah angin didominasi angin yang menuju barat daya dan timur sedangkan khusus pada bulan Januari arah angin mengalami penyimpangan ke arah barat daya. Data arah angin pada lokasi berguna nantinya dalam rancangan bukaan pada pasar ikan secara optimal.

C. Geologi

Kota Pasuruan memiliki kondisi geologi datarannya termasuk jenis aluvium (tanah lumpur) dengan sifat batuannya intermedier sampai agak basis. Kondisi tanah bertekstur liat dengan kandungan Na dan Cl yang tinggi sehingga sesuai untuk budidaya tambak dan penggaraman. Budidaya tambak banyak dikembangkan di sepanjang pantai bagian timur yang lebih luas dari pada bagian barat. Pada lokasi tapak, tanah bersifat liat dan berlumpur karena merupakan bekas tambak dan dekat dengan hutan bakau. Permukaan tanah tapak berada 3 meter dibawah permukaan air laut dan merupakan daerah pasang surut. kedalaman tanah keras mencapai 6 – 7 meter dibawah permukaan air laut

4.1.4 Tinjauan pasar ikan eksisting

Standar perancangan pasar ikan Kota Pasuruan yang baru didasarkan pada kondisi eksisting pasar ikan Kota Pasuruan. Berikut analisis kondisi eksisting pasar ikan Kota Pasuruan.

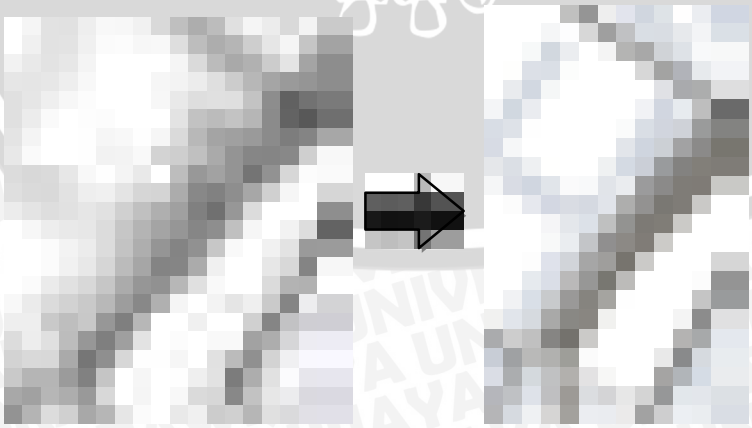
A. Pola penataan kios dan sirkulasi

Jarak pasar ikan eksisting dari tepi pantai yaitu 1,3 km. Posisi kios memanjang dari utara ke selatan mengikuti pola jalan. Kios pasar berada saling berhadapan dengan jalan sebagai koridor utama. Posisi kios pasar ikan eksisting pada dasarnya telah adaptif meski belum tidak memperhatikan pola aliran udara pada kawasan namun dari segi bangunan kios masih belum terlihat adanya upaya untuk pengoptimalan sistem ventilasi.

Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Pasar Ikan Lama Kota Pasuruan

Gambar 4.2 Pendaratan Kapal dan Distribusi Ikan ke Pasar

Pola sirkulasi ini telah menjadi karakteristik perilaku pelaku pasar ikan eksisting di Kota Pasuruan. Pola sirkulasi nantinya diadaptasi pada perancangan pasar ikan yang baru dengan konsep wisata sehingga pengunjung dapat menikmati aktivitas nelayan dan pedagang pasar ikan secara langsung. Sementara pasar ikan lama dapat direvitalisasi sebagai jalur hijau sempadan sungai.



Gambar 4.3 Revitalisasi Kawasan Pasar Ikan Lama Kota Pasuruan

B. Kriteria bangunan

Jenis kios pasar ikan terdapat 2(dua) tipe, tipe besar dan tipe kecil. Tipe kios pada pasar ikan eksisting merupakan jenis kios untuk kios ikan segar. Besaran ruang pada tipe kios ini nantinya akan berpengaruh terhadap besaran ruang untuk kios yang baru beserta perkiraan kapasitas penghuni kios.

1. Kios tipe besar

   Kios tipe besar memiliki karakteristik

   - Ventilasi silang seharusnya dapat terjadi dengan optimal bila bukaan outlet difungsikan semua (seluas 1,5 x 1,5 m). Luas efektif lubang inlet udara juga hanya berfungsi sekitar 20% dari luas bukaan. Di sisi lain, ruang penyimpanan ikan dan KM/WC yang memiliki kelembaban udara tinggi tidak memiliki lubang ventilasi khusus. (Thojib dkk, 2013)
   - Kapasitas pengguna dalam ruangan rata rata 2 – 4 orang
   - Terdapat ruang tambahan yaitu ruang istirahat untuk pedagang yang beroperasi 24 jam.
   - Terdapat penyimpanan drum dan box ikan yang rata rata berjumlah 6 – 10 buah.
   - Display untuk ikan diletakkan di luar ruangan (outdoor) menghadap jalan.

Gambar 4.4 Denah dan Tampilan Kios Ikan Tipe Besar

2. Kios tipe kecil

   Kios tipe kecil memiliki karakteristik

   - Pada ruang utama ventilasi silang tidak dapat bekerja dengan optimal karena luas efektif lubang outlet udara kurang dari 5% luas lantai bangunan dan lebih kecil dari inlet. Pada saat jam operasional bangunan kios, lubang pintu berfungsi sebagai lubang outlet udara. (Thojib dkk, 2013)
   - Kapasitas pengguna dalam ruangan rata rata 1 – 3 orang

- Terdapat penyimpanan drum dan box ikan yang rata rata berjumlah 3 – 7 buah.
- Display untuk ikan diletakkan di luar ruangan (outdoor) menghadap jalan.

Gambar 4.5 Denah dan Tampilan Kios Ikan Tipe Kecil

Kios ikan yang paling efektif untuk digunakan pada perancangan pasar ikan yang baru merupakan tipe kios besar akan tetapi dengan beberapa penyesuaian. Penyesuaian denah kios meliputi

1. Kios bukan lagi merupakan unit yang terpisah melainkan menjadi satu rangkaian loss pasar ikan.
2. Ruang kamar mandi dan gudang dipisahkan dari denah dan diletakkan secara terpisah di luar kios pasar ikan.
3. Display ikan diletakkan di dalam ruangan untuk menjaga kesegaran ikan.
4. Besaran dan ukuran ruang kios disesuaikan kembali dengan standar kebutuhan perabot.

C. Konsep penghawaan alami

Dari pola penataan kios maka diambil konsep lorong udara/angin untuk mengoptimalkan sistem ventilasi alami. Kemudian pada tapak pasar ikan eksisting dilakukan revitalisasi untuk garis sempadan sungai sebagai jalur hijau di tepi sungai.

Gambar 4.6 Konsep Lorong Udara pada Pasar Ikan Lama Kota Pasuruan

Dari kriteria bangunan dapat dievaluasi peletakan kamar mandi serta gudang yang berada pada satu ruangan sehingga menambah tingkat kelembaban. Untuk mengurangi tingkat kelembaban dalam ruang maka peletakan gudang dan kamar mandi dipisah dari ruang transaksi jual beli. Peletakan kamar mandi dan gudang mengacu pada standar pasar ikan oleh pedoman penyelenggaraan pasar sehat oleh Kementerian Kesehatan RI No.519/MENKES/SK/VI/2008 jarak toilet dan gudang minimal 10 meter dari area dagang

4.2 Analisis Pasar Ikan

4.2.1 Tinjauan tapak perencanaan

Tinjauan tapak perencanaan dianalisis sesuai dengan kondisi eksisting tapak beserta kawasan sebagai pendukung tapak. Tapak perencanaan diobservasi untuk diperbaiki dan ditambah sarana maupun prasarananya agar nantinya menjadi kawasan dengan prospek yang baik.

A. Posisi dan batas tapak terhadap kawasan

Tapak terpilih berada pada Kelurahan Ngemplakrejo dengan perencanaan sebagai pangkalan pendaratan ikan seluas 7, 8 ha.Pasar ikan sebagai fasilitas penunjang pangkalan pendaratan ikan berada pada kavling di dalam tapak pangkalan pendaratan ikan.

Gambar 4.7 Potongan Kawasan Tapak Terpilih

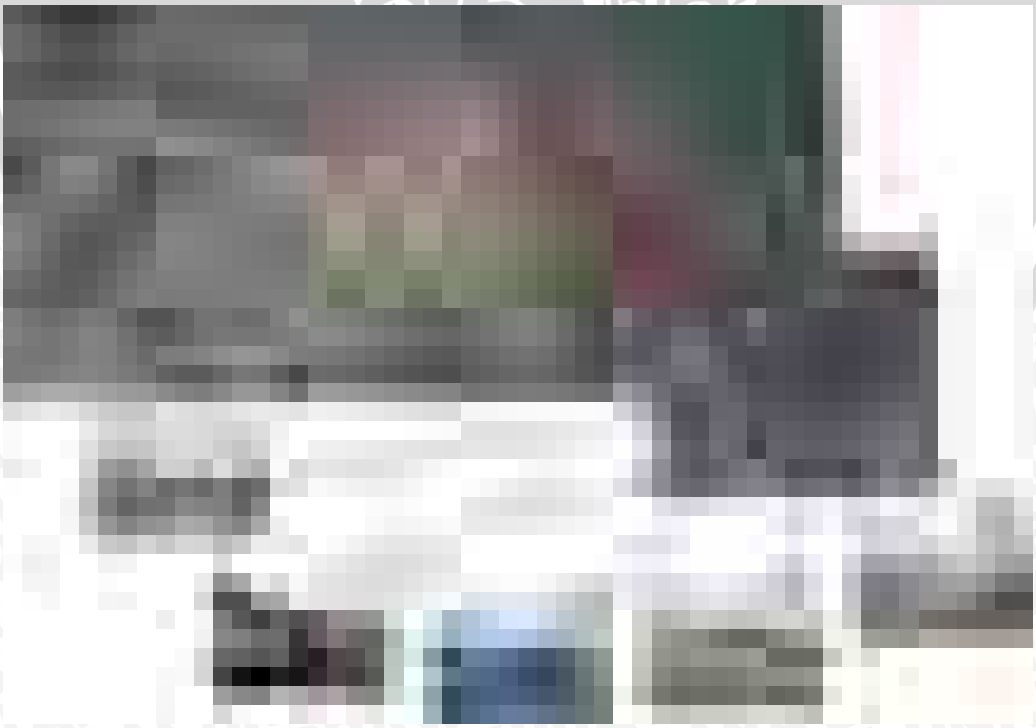
Batas batas tapak antara lain:

Sebelah Utara : Hutan Bakau, Selat Madura

Sebelah Timur : Muara Sungai Gembong

Sebelah Barat : Tambak Garam

Sebelah Selatan : Permukiman Nelayan Kelurahan Ngemplakrejo



Gambar 4.8 Batas-Batas TapakTerpilih

B. Sarana dan prasarana kawasan terhadap tapak

1. *Land use* (Tata guna lahan)

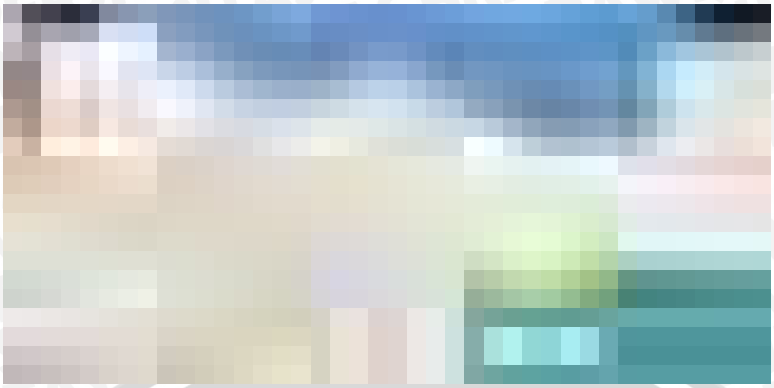
Tata guna lahan pada tapak memiliki karakteristik yang beraneka ragam, pada kondisi eksisting area tapak memiliki peruntukan lahan sebagai tambak. Daerah sekitar tapak merupakan daerah dengan peruntukan lahan sebagai permukiman. Adapun beberapa tempat memiliki peruntukan lahan sebagai industri dan pergudangan. Namun karena potensi perikanan serta perencanaan kawasan strategis ekonomi maka tapak terpilih memungkinkan direncanakan sebagai pasar ikan sebagai fasilitas pendukung pangkalan pendaratan ikan.

Dengan luas tapak 78.000m^2 (7,8 Ha), Ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), serta Garis Sempadan Bangunan (GSB) pada tapak sebagai berikut:

a) KDB : tapak seluas 47.488 m^2 Ketentuan KDB tapak diarahkan maksimal 60% dari luas lahan, yakni seluas 28.493 m^2. Dengan perencanaan untuk pasar ikan sebagai pendukung fasiltas Pangkalan Pendaratan Ikan
b) KLB : Ketentuan KLB untuk fasilitas pasar ikan belum terdefinisi secara jelas pada RTRW kota sehingga ketentuan minimal KLB disesuaikan dengan kebutuhan ruang pasar ikan.
c) GSB : Ketentuan secara keseluruhan garis sempadan bangunan dari pantai berjarak 100 meter dari garis pantai air laut dengan penambahan sebagai ekosistem bakau. Garis sempadan bangunan pada sisi tepi sungai adalah minimal 3 meter dari pinggiran sungai.
d) KRT : Koefisien Ruang Terbuka yang dapat direncanakan pada tapak adalah sebesar 40% dari total luasan tapak pasar ikan, yakni sekitar 18.995 m^2.
e) Ketinggian bangunan : maksimal 2 lantai atau 18 meter

2. *Path* (Jalur)

Jalur terkait dengan sirkulasi kawasan yang menuju ke tapak.Sirkulasi kawasan terbagi atas dua jenis meliputi sirkulasi kendaraan dan sirkulasi pejalan kaki.Jalan arteri memiliki lebar jalan 13 meter sedangkan jalan lingkungan memiliki lebar 6 meter. Jalan arteri menuju tapak yaitu Jl. Soekarno Hatta, Jl. Balaikota, Jl. Veteran sedangkan jalan lingkungan yaitu Jl. Diponegoro, Jl Kartini, Jl. RE. Martadinata.

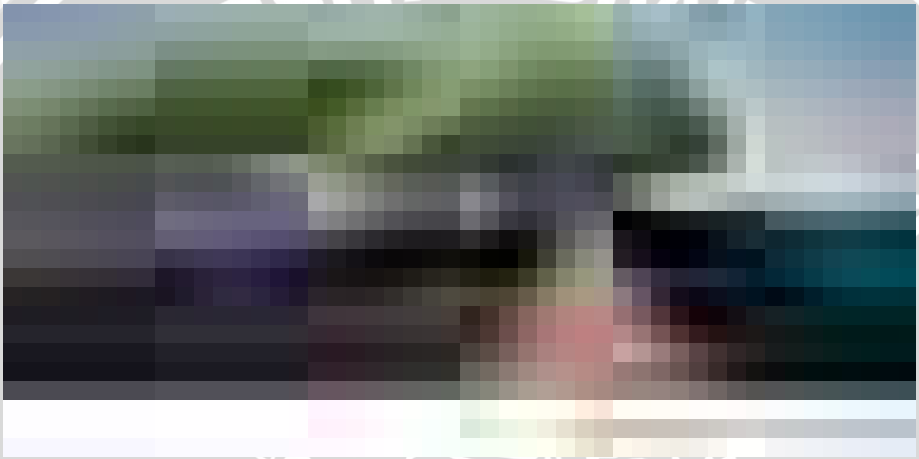


Gambar 4.9 Jalur Pencapaian Menuju Tapak

Posisi tapak yang berada pada sebelah utara kota didukung oleh perencanaan jalur transportasi lingkar utara Kota Pasuruan sehingga pencapaian terhadap tapak akan menjadi lebih baik. Jalur pedestrian ditambahkan pada sisi barat dan timur selebar 1,6 meter dan ditambahkan jalur hijau dengan penyesuaian ukuran yang lebih teratur. Lebar jalan menjadi 10,8 meter.

Gambar 4.10 Jalur Pedestrian Pada Kawasan Tapak

Gambar 4.11 Jalur Pedestrian Menuju Tapak (Sisi Barat)



Gambar 4.12 Jalur Pedestrian Menuju Tapak (Sisi Timur)

3. Jaringan utilitas

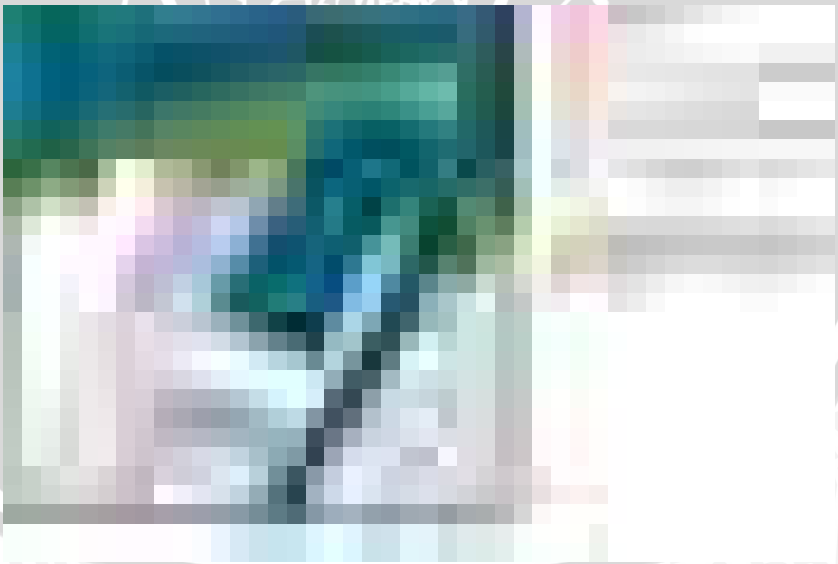
Sistem utilitas pada kawasan berupa jaringan listrik dan jaringan air.Jaringan utilitas pada tapak belum tersedia karena tapak merupakan lahan kosong sehingga perlu penyesuaian jaringan utilitas kawasan.

Gambar 4.13 Kondisi Eksisting Utilitas pada Tapak

Kemudian perencanaan utilitas pada tapak yang terhubung dari kawasan terbagi menjadi 3 (tiga) yakni utilitas jaringan listrik, utilitas air bersih, dan utilitas pembuangan limbah.

a) Utilitas jaringan listrik

Perencanaan jaringan listrik pada tapak disesuaikan dengan kondisi ketersediaan jaringan listrik kawasan.Jaringan listrik menuju tapak diupayakan menempuh jalur yang pendek/dekat.



Gambar 4.14 Perencanaan utilitas jaringan listrik

b) Utilitas air bersih

Kebutuhan air bersih di pasar ikan digunakan untuk kebutuhan KM/WC, tempat wudhu, dan fasilitas untuk mencuci ikan pada kios. Kebutuhan air ini berasal dari

PDAM.Pendistribusian air pada masing-masing kios menggunakan pipa melalui jaringan yang telah disediakan di tiap kios.

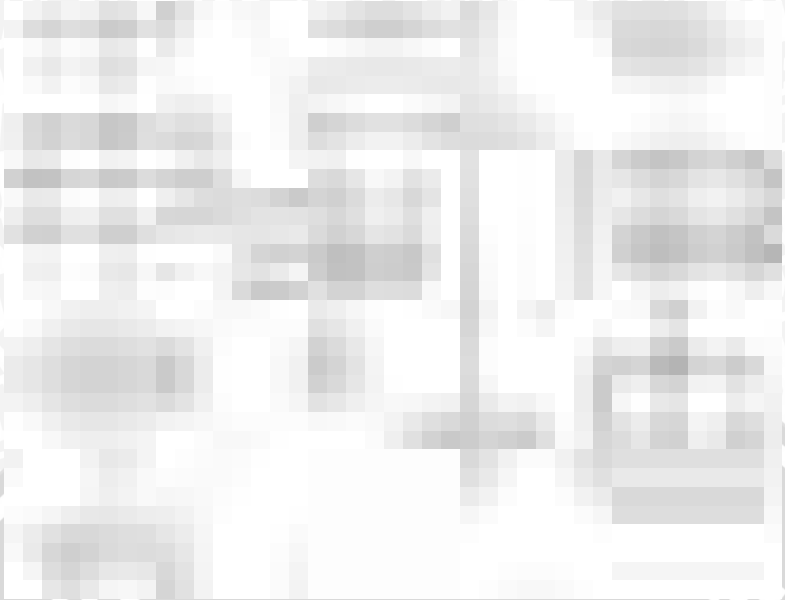
Gambar 4.15 Jalur Pendistribusian Air Bersih

c) Utiltas pembuangan limbah

Pembuangan limbah terbagi menjadi dua yaitu limbah cair dan limbah padat. Untuk pembuangan limbah cair pada tiap unit kios pasar ikan ditampung ke bak kontrol lemak untuk diendapkan dari limbah ikan kemudian dilanjutkan ke sumur resapan. Air kotor tidak langsung dibuang ke sungai melainkan melewati prosedur pengolahan.

Gambar 4.16 Jalur Pembuangan Air Kotor

Pembuangan limbah padat dibedakan menurut limbahnya. Limbah padat pada pasar ikan berupa sampah ikan, sampah umum, dan kotoran dari WC.



Gambar 4.17 Jalur Pembuangan Limbah Padat

4.2.2 Konsep pengolahan tapak

Pengolahan tapak dilakukan untuk memperbaiki kondisi eksisting tapak agar sesuai dengan perencanaan bangunan pasar ikan nantinya. Berikut tahapan pengolahan tapak pasar ikan Kota Pasuruan

Tapak merupakan :

a. lahan dengan keanekaragaman hayati karena ekosistem muara
b. lahan bekas tambak
c. lahan dengan perencanaan sebagai Pangkalan Pendaratan Ikan agar kapal ikan memiliki tempat berlabuh khusus

Area tapak terbagi jadi 2 (dua) yakni 75% air dan 25% darat. Dengan demikian pengolahan tapak diupayakan minim perubahan agar ekosistem terjaga.

Vegetasi eksisting pada tapak berupa ekosistem bakau. Vegetasi mendukung terjaganya ekosistem serta berpengaruh pada control kecepatan angin pada kawasan.

Zonasi tapak perencanaan dibagi menjadi 4 area yakni area Pangkalan Pendaratan Ikan (biru) area pasar ikan (merah) area taman (kuning) serta area parkir dan utilitas (coklat).

Permasalahan pada tapak terdapat 4 poin yaitu:

a. Area dermaga pendaratan ikan
b. Jalur masuk kapal ke dermaga
c. Ketersediaan area taman (daratan)
d. Bangunan eksisting yang masih terdapat dalam tapak

Pemecahan permasalahan pada tapak dapat diatasi dengan cara berikut

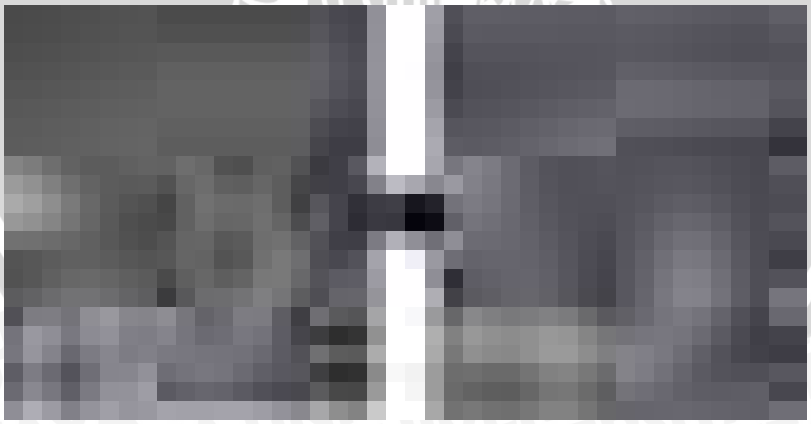
1. Lahan bekas tambak diperlukan pengolahan berupa pengerukan sehingga kedalaman permukaan sejajar dengan kedalaman permukaan sungai

.Gambar 4.18 Pengerukan Lahan pada Tapak Terpilih

2. Batas yang memisahkan tapak dengan muara dihilangkan sebagai jalur masuknya kapal ke dermaga

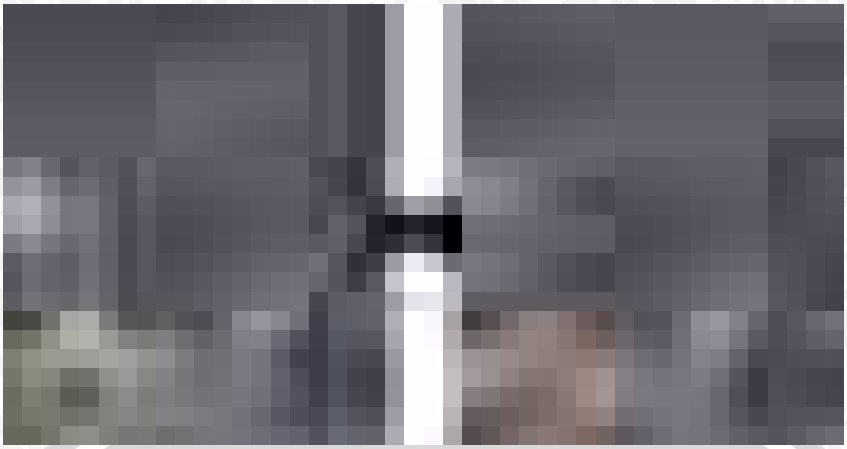
Gambar 4.19 Pembuatan Jalur Masuk Untuk Dermaga

3. Bagian tapak sisi timur diurug sampai setinggi bagian tapak berupa darat sehingga dapat dibuat menjadi area taman



Gambar 4.20 Lahan yang Diurug Sebagai Taman

4. Bagian tapak yang berupa daratan masih terdapat bangunan liar dan terdapat tempat pelelangan ikan lama sehingga perlu ditata ulang



Gambar 4.21 Pembebasan dan Penataan Lahan

Tapak diolah dengan tetap membiarkan tapak tergenang air meskipun terdapat penambahan dan pengurangan massa tanah di beberapa tempat agar dapat disesuaikan dengan kondisi rancangan bangunan nantinya. Dampak yang diberikan terdapat 3 aspek yaitu.

1. Secara sosial

   Tapak dengan lahan air akan memberikan karakter sosial pada pelaku aktivitas pasar. Karakter sosial berupa jalur sirkulasi yang diperpendek dari jalur sirkulasi pasar ikan eksisting. Karakter pada sirkulasi pasar ikan akan memberikan daya tarik wisata. Wisatawan dapat mengamati fenomena pendaratan ikan, pengangkutan ikan, sampai ikan yang dijual di pasar secara langsung di tapak.

2. Secara ekonomi

   Tapak bekas tambak yang diolah dengan mempertahankan eksisting masih bisa dimanfaatkan untuk budidaya perikanan yang mana dapat meningkatkan produksi perikanan.Selain itu dapat mengurangi biaya yang digunakan untuk memelihara ekositem baru.

3. Secara ekologi

   Tapak dengan memaksimalkan potensi eksisting akan memberikan poin secara ekologis yaitu meminimalisasi kerusakan lingkungan akibat pengambilan bahan urugan dan lingkungan yang akan diurug, perluasan potensi pencemaran karena penambahan luasan daratan serta banjir.

4.2.3 Pelaku dan aktivitas

Pasar ikan Kota Pasuruan yang direncanakan memiliki peruntukan untuk pelaku pasar yaitu pedagang, pembeli dan nelayan.

Gambar 4.22 Diagram Identifikasi Kebutuhan dan Hubungan Ruang

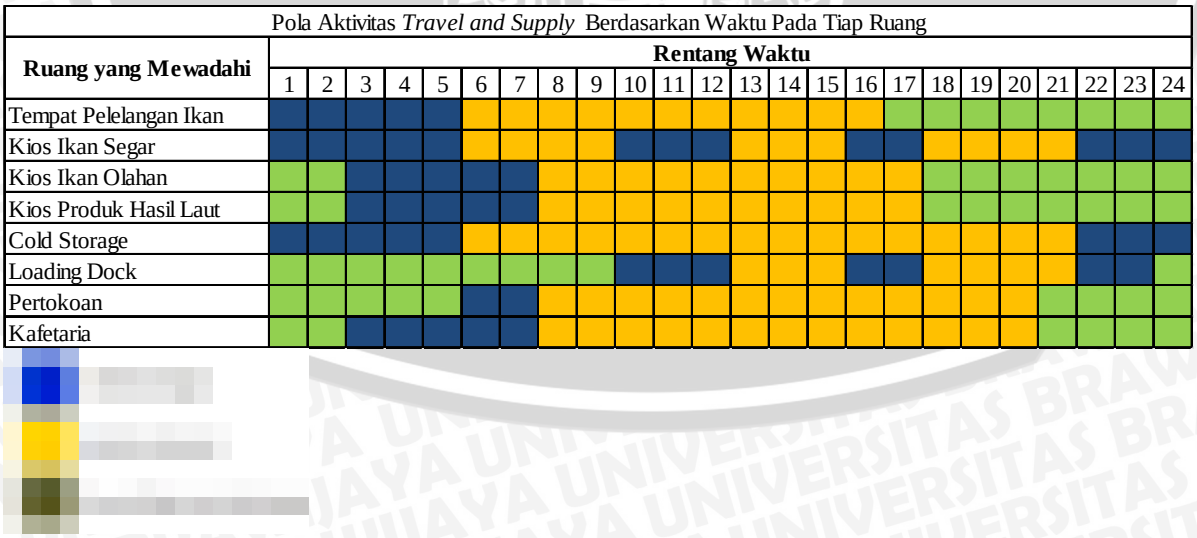
Aktivitas pelaku yang akan diwadahi dalam pasar ikan meliputi aktivitas pedagang dan pengelola pasar, aktivitas pembeli, aktivitas nelayan. Aktivitas digunakan dalam menentukan organisasi ruang dan hubungan antar ruang. Aktivitas dari masing masing pelaku, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Analisis pelaku, aktivitas dan kebutuhan ruang

No	Pelaku Pasar	Aktivitas	Ruang yang mewadahi
1	Pedagang	Berdagang	Pertokoan
			Kios Ikan Segar
			Kios Ikan Olahan
			Kios Produk Hasil Laut
		Mencuci Ikan	Kios Ikan Segar
			Kios Ikan Olahan
		Memasak Ikan	Kios Ikan Olahan
			Kios Produk Hasil Laut
		Menyimpan Ikan	Cold Storage
		Beristirahat	Kios Ikan Segar

		Beribadah	Musholla
		Mandi & Buang Air	Kamar Mandi / WC
2	Pegawai Dinas Pasar	Mengawasi / Kontrol	Kantor Pengelola
			R. Genset dan Panel
			Gudang/Loading dock
			Pos Satpam
		Beribadah	Musholla
		Mandi & Buang Air	Kamar Mandi / WC
3	Nelayan	Mendaratkan Ikan	Drop Off
		Melelang Ikan	Tempat Pelelangan Ikan
		Memperbaiki Kapal	Bengkel Kapal
		Memperbaiki Jaring	Tempat Perbaikan Jaring
		Mengisi Bahan Bakar	SPBU mini
		Beribadah	Musholla
		Buang Air	Kamar Mandi / WC
4	Pembeli	Belanja	Pertokoan
			Kios Ikan Segar
			Kios Ikan Olahan
			Kios Produk Hasil Laut
		Berwisata	Kafetaria, Taman
		Beribadah	Musholla
		Buang Air	Kamar Mandi / WC

Adapun untuk aktivitas berdasarkan waktu pada ruang ruang yang utama dapat dilihat pada diagram berikut



Gambar 4.23 Diagram Identifikasi Hubungan Ruang dan Waktu Aktivitas Pasar

4.2.4 Fungsi dan ruang

Perencanaan bangunan meliputi analisis terhadap fungsi dan kebutuhan ruang yang nantinya akan ditata dalam tapak atau *ploting*. Fungsi dan kebutuhan ruang pasar ikan Kota Pasuruan meliputi

A. **Kebutuhan fungsi ruang**

Fungsi pada pasar ikan didapat dari analisis aktivitas pelaku pasar ikan. Jenis ruangan yang tersedia dibagi tiga kelompok, yaitu :

1. Fungsi primer (pasar ikan)

   Fungsi pasar ikan terdiri dari beberapa unit 1 – 2 lantai. Setiap unit memiliki beberapa kios yang telah dikategorikan menurut jenis kios yaitu kios ikan segar, kios ikan olahan, serta kios produk hasil laut. Selain itu, terdapat pula unit *cold storage* sebagai media penyimpanan ikan, pertokoan, dan kafetaria untuk fasilitas pasar.

2. Fungsi sekunder (pelabuhan)

   Fungsi sekunder adalah fungsi yang mendukung fungsi primer dalam pelaksanaan rancangan pasar ikan. Sebagaimana peruntukan lahan sebagai pangkalan pendaratan ikan (PPI) maka fungsi sekunder terbagi atas

   a. *Drop Off* / Tempat Pendaratan Ikan

      Drop off berupa ruang terbuka yang dapat dipijak untuk mendaratkan ikan dari kapal sering disebut juga dengan dermaga. Di tempat ini nantinya ikan akan didistribusikan menuju ke pasar.

   b. Tempat Pelelangan Ikan

      Tempat pelelangan ikan (TPI) adalah tempat nelayan melelang hasil tangkapan mereka khususnya pada pedagang pasar ikan namun juga terbuka bagi pembeli secara umum.

   c. *Maintenance*

      Area *maintenance* merupakan area yang diperuntukkan bagi nelayan untuk melakukan perawatan terhadap kapal penangkap ikan.Area maintenance berupa SPBU (pengisian bahan bakar), bengkel kapal dan tempat perbaikan jaring penangkap ikan.

3. Fungsi Tersier (Sarana dan Prasarana)

   Fungsi tersier adalah kebutuhan yang disediakan sebagai sarana pendukung bangunan terutama utilitas. Fungsi tersier yang di fasilitasi antara lain:

a. Kantor pengelola

Kantor pengelola disediakan khusus untuk mengawasi kinerja manajemen pasar.

b. Gudang dan *loading dock*

Digunakan untuk menyimpan inventaris pasar berupa drum-drum ikan serta tempat menurunkan ikan yang berasal dari luar kota.

c. Toilet umum

d. Tempat pengolahan limbah

Sebelum dibuang limbah pasar ikan terlebih dahulu diolah di tempat pengolahan limbah agar tidak mencemari lingkungan.Pengolahan limbah dibedakan antara limbah padat dan limbah cair.

e. Parkir

Area parkir ini digunakan untuk kendaraan yang setiap jenis kendaraan memiliki area parkir terpisah sehingga memudahkan untuk efisiensi sirkulasi dan tempat.

f. Ruangutilitas

g. Pos satpam

h. Tangga & ramp

Tabel 4.5 Kebutuhan fungsi ruang

Fasilitas Pelabuhan	**Fasilitas Pasar Ikan**	**Fasilitas Sarana dan Prasana**
Drop Off / Tempat Pendaratan Ikan	Kios Ikan Segar	Kantor Pengelola
Tempat Pelelangan Ikan	Cold Storage	Toilet Umum
Maintenance	Kios Ikan Olahan	Tempat Pengolahan Limbah
- SPBU		- Limbah Padat
- Bengkel Kapal		- Limbah Cair
- Tempat Perbaikan Jaring		
	Kios Produk Hasil Laut	Gudang
	Kafetaria	Parkir
		- Truck / Pick up
		- Mobil
		- Motor
		- Becak
	Pertokoan	Pos Satpam
		Musholla
		Ruang Utilitas

B. Besaran ruang

Analisis perhitungan besaran ruang diperoleh dari perhitungan dimensi peralatan atau perabotan yang digunakan. Oleh karena itu sebelum menentukan besaran ruang, terlebih dahulu dihitung jumlah pengunjung dan besaran dimensi perabot yang ditentukan di dalam bangunan perancangan. Analisis besaran ruang dibagi menjadi besaran ruang untuk fasilitas PPI, fasilitas Pasar Ikan, serta fasilitas Sarana prasarana. Dimensi dan besaran diperoleh dari beberapa referensi baik survei maupun pustaka. Berikut tabel besaran ruang pada pasar ikan di Kota Pasuruan.

Tabel 4.6 Analisis besaran ruang fasilitas Pangkalan Pendaratan Ikan

Nama Ruang	Kebutuhan Perabot	Jumlah Perabot	Jumlah Pengguna	Besaran	Total	Sumber
Drop Off / Tempat Pendaratan Ikan	Drum ikan = diameter 0,4m x 0,9m	Drum Ikan = 10	2 Orang (melintas)	Drum ikan = 0,4m x 10 = 4m Pengguna = 1m x 2 = 2m	Lebar Drop Off = 6m	Survei
Tempat Pelelangan Ikan	Drum ikan = diameter 0,4m x 0,9m	Drum Ikan = 500	170 Orang	Drum Ikan = 3.14 x 0,2m x 0,2m = 0,125m^2 x 500 = 62,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 170 = 170m^2	232,5 m^2	Survei
SPBU Tipe E	-	-	-	Luas Minimum = 700m^2	700m^2	Pertamina.com
Bengkel Kapal	Kapal ikan ukuran 5GT = 10m x 2,6m x 1,4m	Kapal ikan ukuran 5GT = 3	5 Orang	Kapal ikan ukuran 5GT = 10m x 2,6m x 3 = 78m^2 Pengguna = 1m^2 x 5 = 5m^2	83m^2	Survei
Tempat Perbaikan Jaring	Jaring Ikan = 10m x 3m	-	20 Orang	Jaring Ikan = 10m x 3m = 30m^2 Pengguna = 1m^2 x 20 = 20m^2	50m^2	Survei

Tabel 4.7 Analisis besaran ruang fasilitas Pasar Ikan

Nama Ruang	Kebutuhan Perabot	Jumlah Perabot	Jumlah Pengguna	Besaran	Total	Sumber
@ 1 unit Kios Ikan Segar (140 unit loss)	Meja Transaksi = 1,5m x 0,5m x 0,85m Meja Mengolah Ikan = 1,8m x 0,5m x 0,85m	Meja Transaksi = 1 Meja Mengolah Ikan = 1	8 Orang	Meja Transaksi = 1,5m x 0,5m = 0,75m^2 Meja Mengolah Ikan = 1,8m x 0,5m = 0,9m^2	12,85 m^2 (4m x 3,25m)	NAD

	Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,75m Tempat Istirahat = 2m x 1,25m	Kursi = 3		Kursi = 0,5m x 0,5m x 3 = 0,75m^2 Tempat Istirahat = 2m x 1,25m = 2,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 8 = 8m^2		
Cold Storage (2 unit)	Rak Penyimpanan Ikan = 2,5m x 0,5m x 2,2m	Rak Penyimpanan Ikan = 30	30 Orang	Rak Penyimpanan Ikan = 2,5m x 0,5m x 30 = 37,5m^2 Pengguna = 1m2 x 30 = 30m^2	67,5m^2	Survei
@ 1 unit Kios Ikan Olahan (104 unit loss)	Meja Transaksi = 1,8m x 0,5m x 0,85m Meja Mengolah Ikan = 1,8m x 0,5m x 0,85m Meja Memasak Ikan = 1,55m x 0,6m x 0,85m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m	Meja Transaksi = 1 Meja Mengolah Ikan = 1 Meja Memasak Ikan = 1 Kursi = 2	8 Orang	Meja Transaksi = 1m x 0,5m = 0,5m^2 Meja Mengolah Ikan = 1,8m x 0,5m = 0,9m^2 Meja Memasak Ikan = 1,2m x 0,6m = 0,72m^2 Kursi = 0,5m x 0,5m x 2 = 0,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 8 = 8m^2	10,62 m^2 (3,5m x 3,25m)	NAD
@ 1 unit Kios Produk Hasil Laut (60 unit loss)	Meja Transaksi = 1m x 0,5m x 0,7m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m	Meja Transaksi = 4 Kursi = 2	8 Orang	Meja Transaksi = 1m x 0,5m x 4 = 2m^2 Kursi = 0,5m x 0,5m x 2 = 0,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 8 = 8m^2	10,5m^2 (3,25 m x 3,25m)	NAD
Kafetaria	Meja Makan = 1m x 1m x 0,45m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m Wastafel = 0,5m x 0,5m x 0,6m	Meja Makan = 50 Kursi = 200 Wastafel = 6	185 Orang	Meja Makan = 1m x 1m x 50 = 50m^2 Kursi = 0,5m x 0,5m x 200 = 50m^2 Wastafel = 0,5m x 0,5m x 6 = 1,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 185 = 185m^2	286,5 m^2	NAD
Pertokoan	Meja Transaksi = 1m x 0,5m x 0,7m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m Etalase = 1,5m x 0,5m x 1,5m	Meja Transaksi = 1 Kursi = 2 Etalase = 1	8 Orang	Meja Transaksi = 1m x 0,5m x 1 = 0,5m^2 Kursi = 0,5m x 0,5m x 2 = 0,5m^2 Etalase = 1,5m x 0,5m x 1 = 0,75m^2 Pengguna = 1m^2 x 8 = 8m^2	9m^2	NAD
Kantor Pengelola	Meja Kerja = 1m x 0,5m x 0,5m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m	Meja Kerja = 7 Kursi = 10	7 Orang	Meja Kerja = 1m x 0,5m x 7 = 3,5m^2 Kursi = 0,5m x 0,5m x 10 = 2,5m^2 Pengguna = 1m^2 x 7	13m^2	NAD

				= 7m^2		
Toilet Umum (2 unit)	Kloset = 1,5m x 1m x 0,5m Wastafel = 0,5m x 0,5m x 0,7m Urinoir = 0,5m x 0,5m x 0,6m	Pria : Kloset = 5 Wastafel = 3 Urinoir = 5 Wanita : Kloset = 5 Wastafel = 3	10 Orang	Kloset = 1,5m x 1m x 10 = 15m^2 Wastafel = 0,5m x 0,5m x 6 = 3m^2 Urinoir = 0,5m x 0,5m x 5 = 1,25m^2 Pengguna = 1m^2 x 10 = 10m^2	29,25 m^2	NAD/ standar pasar sehat

Tabel 4.8 Analisis besaran ruang fasilitas Sarana Prasarana

Nama Ruang	Kebutuhan Perabot	Jumlah Perabot	Jumlah Pengguna	Besaran	Total	Sumber
Gudang / Loading Dock	Drum ikan = diameter 0,4m x 0,9m Truck = 5,6m x 2,5m x 2,74m	Drum ikan = 500 Truck = 2	5 Orang	Drum ikan = 3,14 x 0,2m x 0,2m = 0,125m^2 x 500 = 62,8m^2 Truck = 5,6m x 2,5m x 2 = 28m^2 Pengguna = 1m^2 x 5 = 5m^2	95,8m^2	NAD/ Survei
Pos Satpam	Meja Kerja = 1m x 0,5m x 0,5m Kursi = 0,5m x 0,5m x 0,7m	Meja Kerja = 1 Kursi = 3	3 Orang	Meja Kerja = 1m x 0,5m = 0,5m2 Kursi = 3 x 0,5m x 0,5m = 0,75m^2 Pengguna = 3 x 1m^2 = 3m^2	4,25m^2	NAD
Musholla (2 unit)	-	-	50 Orang	Pengguna = 1m^2 x 50 = 50m^2	50m^2	NAD
Tempat Pengolahan Limbah - **Limbah Padat** - **Limbah Cair**	-	-	-	Area *Post treatment*, Area *wastewater treatment*, Area *sludge composting*	70m^2	Survei
Ruang Utilitas	Genset = 5m^2 Panel Listrik, trafo, pompa = 10m^2	Genset = 4	2 Orang	Genset = 5m^2 x 4 = 20m^2 Panel Listrik, trafo, pompa = 10m^2 Pengguna = 1m^2 x 2 = 2m^2	32m^2	NAD
Parkir - **Truk / *Pick***	Truck = 5,6m x 2,5m	Truck = 5 Mobil =	-	Truck = 4m x 6m = 24m^2 x 5	4320m^2	NAD

	up	x 2,74m	200	= 120m^2
-	**Mobil**	Mobil = 5m	Motor =	Mobil = 3m x
-	**Motor**	x 2,9m x	500	5m = 15m^2 x
-	**Becak**	1,7m	Becak =	200 = 3000m^2
		Motor =	50	Motor = 2m x
		2,07m x		1m = 2m^2 x 500
		0,78m x		= 1000m^2
		1,09m		Becak = 2m x
		Becak = 2m		2m = 4m^2 x 50
		x 1m x 1,7m		= 200m^2

*NAD = Neufert's Data Architects

C. Konsep fungsi dan ruang

Konsep fungsi dan ruang yaitu sintesis dari analisis aktivitas, fungsi, serta besaran kebutuhan ruang. Konsep pada perencanaan bangunan yaitu

1. Hubungan ruang

Hubungan ruang terbagi menjadi 2 (dua) yaitu hubungan ruang secara makro dan hubungan ruang secara mikro. Hubungan ruang secara mikro mendiagramkan hubungan ruang pada bangunan secara mendetail untuk masing – masing jenis ruang. Berikut diagram hubungan ruang secara mikro.

Gambar 4.24 Diagram Hubungan Ruang

Sementara hubungan ruang makro mendiagramkan posisi ruang dalam tapak secara keseluruhan berdasarkan analisis aktivitas pelaku pasar serta fungsi. Berikut hubungan ruang secara makro didasarkan pada tinjauan sirkulasi pasar ikan eksisting.

Gambar 4.25 Diagram Sirkulasi Pasar Ikan

Gambar 4.26 Diagram Hubungan Antar Fungsi

2. Sirkulasi Tapak

Sirkulasi tapak dibagi atas beberapa jalur kendaraan yakni jalur kendaraan darat dan laut.Sirkulasi kendaraan darat pada tapak dibedakan antara jalur masuk dan jalur keluar. Jalur kendaraan darat antara lain:

a. Kendaraan sepeda motor

Sepeda motor adalah kendaraan yang paling banyak dipakai oleh masyarakat sehigga asumsi kapasitas parkirnya cukup besar. Peletakan jalur sepeda motor dari gerbang bangunan dibagi menjadi 2 (dua) yaitu terletak pada sebelah selatan bangunan (pintu masuk utama) dan sebelah timur bangunan (pintu masuk kedua).

b. Kendaraan mobil

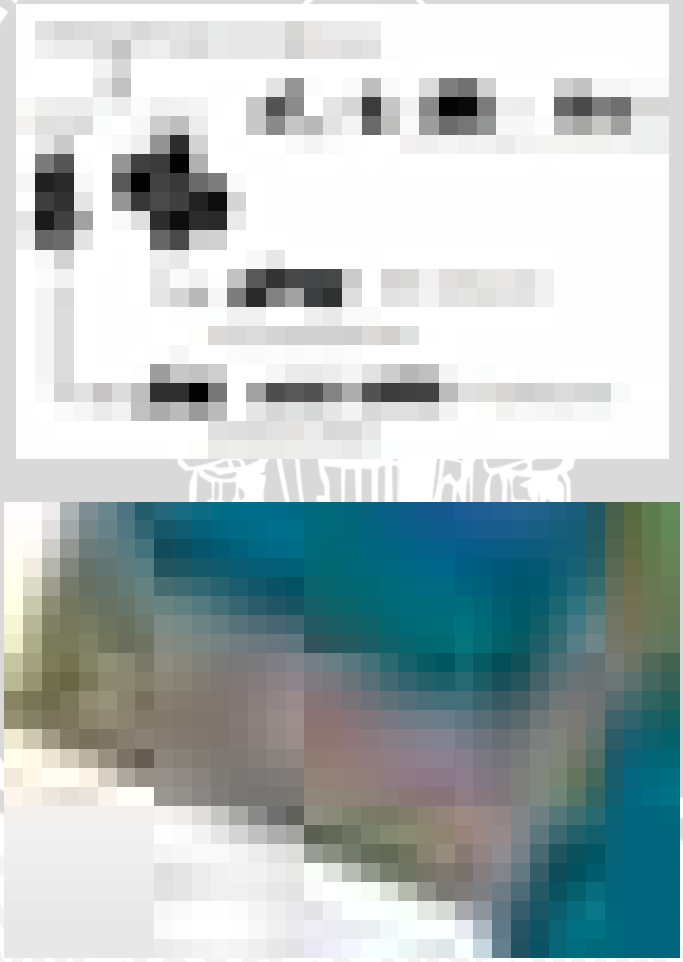
Mobil membutuhkan ruang gerak yang lebar untuk manuver berbelok sehingga perletakan parkirnya berada di tengah bagian selatan bangunan.Pada tempat parkir mobil diberi peneduh berupa pohon.

c. Kendaraan *pick up*/truk ikan

Pick up / truk ikan mengangkut ikan untuk distribusi dari luar daerah dan keluar daerah, maka disediakan jalur khusus di tepi tapak serta *loading dock* untuk *pick up* / truk ikan. Disepanjang jalur ini juga diberi vegetasi yang berguna untuk menyaring debu dan juga sebagai peneduh.

d. Kendaraan truk sampah dan bahan bakar

Truk sampah dan bahan bakar berada pada jalur yang sama dengan truk ikan akan tetapi memiliki jalur khusus pada bagian barat tapak untuk menuju area *maintenance*.



Gambar 4.27 Jalur Kendaraan Darat

Sedangkan jalur kendaraan laut berupa kapal ikan besar berukuran 5 – 10 GT yang berlabuh di dermaga dan kapal ikan kecil berukuran kurang dari 5 GT yang berlabuh di tepi koridor pasar

Gambar 4.28 Jalur Kendaraan Air

3. Sirkulasi bangunan

Loss merupakan tempat untuk menjual barang dagangan di pasar. Penataan loss pasar ikan di Kota Pasuruan mengacu pada denah kios pasar ikan lama yang mana memiliki pembagian ruang yang berbeda dari pasar ikan di kota lain. Kios pasar ikan di Kota Pasuruan memiliki ruang untuk beristirahat pedagang karena aktivitas waktu 24 jam dalam sehari. Pola kios lama berbentuk seperti berikut

Gambar 4.29 Denah Pasar Ikan Lama Kota Pasuruan

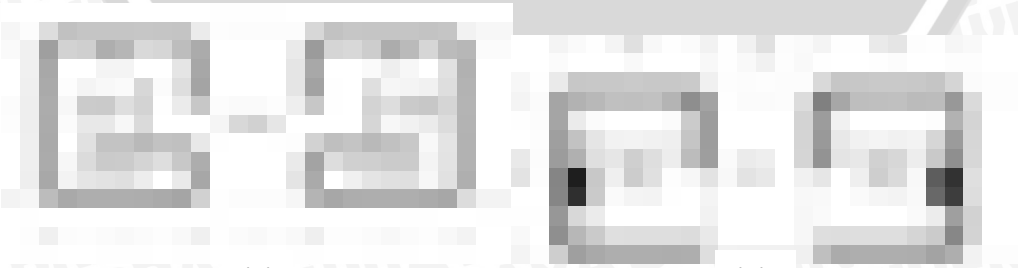
Sumber : Penelitian DIPA PIH Kota Pasuruan

Kios pasar ikan yang lama merupakan bangunan yang berdiri sendiri sendiri secara terpisah. Sehingga koridor langsung berupa jalan. Sedangkan untuk perancangan pasar ikan yang baru loss ikan berada berjajar dalam satu bangunan dan dihubungkan dengan sebuah koridor

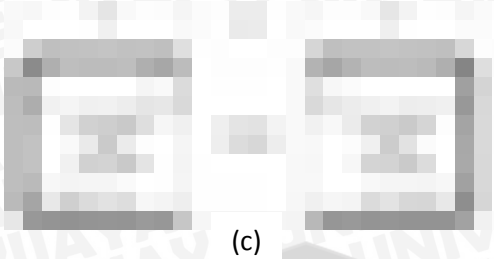
Gambar 4.30 Penataan Sirkulasi Dan *Loss* Pada Pasar

Pada pedoman penyelenggaraan pasar sehat oleh Kementerian Kesehatan RI No.519/MENKES/SK/VI/2008 disebutkan bahwa setiap loss memiliki lorong yang lebarnya minimal 1,5 meter. Koridor pasar ikan dibagi menjadi 3 jalur yakni jalur kanan dan jalur kiri untuk pembeli yang berbelanja dan jalur tengah untuk sirkulasi.Adapun modul untuk koridor menyesuaikan dengan ukuran troli dan nyaman sirkulasi pengunjung.

Gambar 4.31. Modul Koridor Kios Pasar Ikan



(a) (b)



(c)

Gambar 4.32 Denah Loss Pasar Ikan (a) Kios Ikan Segar, (b) Kios Ikan Olahan, (c) Kios Produk Hasil Laut

Selain itu, untuk sirkulasi secara vertikal pada bangunan berlantai 2 maka pasar ikan menggunakan ramp sebagai media agar memudahkan pengangkutan ikan. Sudut kemiringan ramp adalah 10° sehingga dapat nyaman untuk dilalui.

Gambar 4.33 Detail Ramp Pada Pasar Ikan

4. Zonasi massa bangunan

Penentuan zoning pada tapak berdasarkan pada beberapa faktor, antara lain:

a. Aktivitas pelaku dan fungsi bangunan,
b. Pencapaian serta pola sirkulasi,
c. Kondisi kelembaban dan kecepatan angin.

Zona pada tapak perencanaan terbagi menjadi dua kelompok ruang yaitu zona ruang luar dan zona bangunan.

a. Zona bangunan

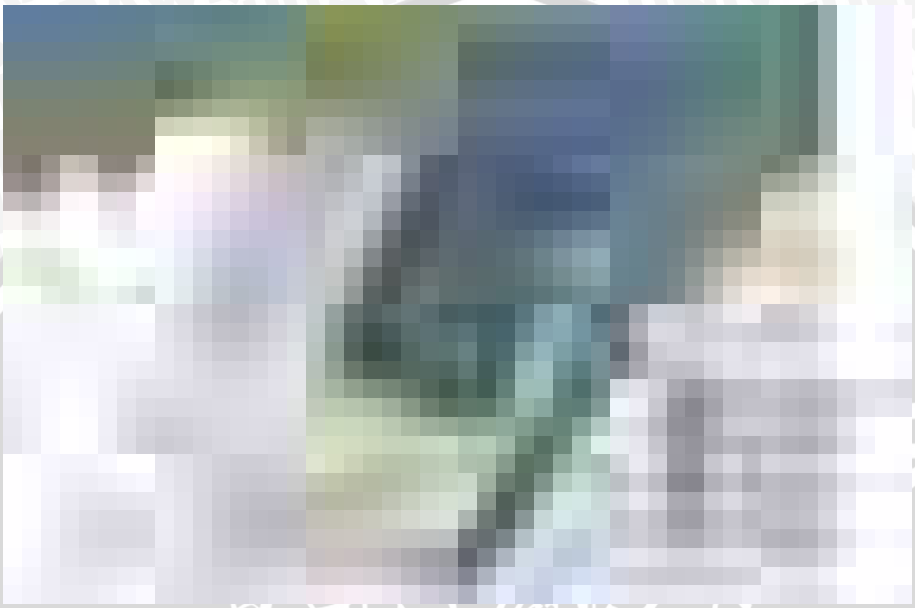
Zona bangunan dibedakan menjadi tiga kelompok ruang sesuai dengan kebutuhan ruang, yaitu:

- Zona pasar ikan, merupakan fungsi primeryang penempatan ruangnya diletakkan pada titik tengah pertemuan wilayah daratan dan wilayah perairan untuk memudahkan mobilisasi
- Zona pelabuhan, merupakan fungsi sekunder yang penempatan ruangnya berada pada wilayah perairan karena berhubungan langsung dengan aktivitas nelayan

- Zona servis, berfungsi sebagai penunjang aktivitas pengguna pasar berupa fasilitas sarana dan prasarana

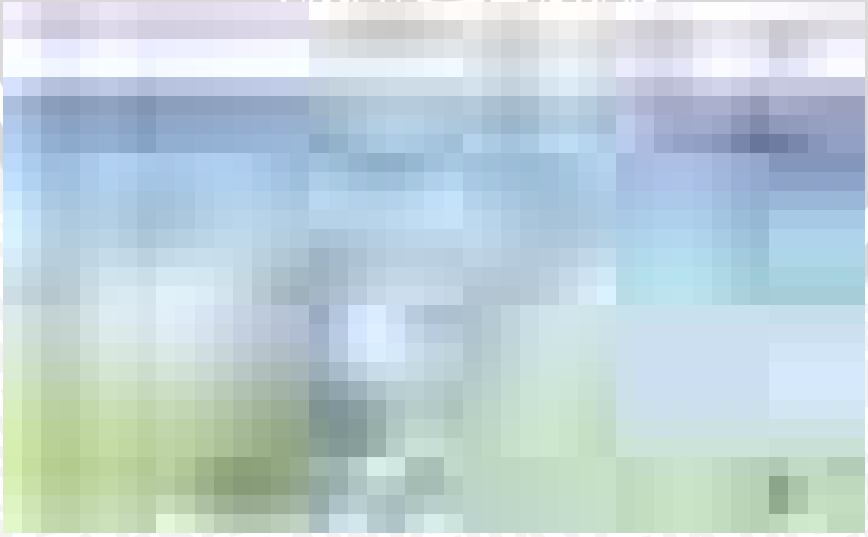
b. Zona ruang luar

Zona ruang luar merupakan penghubung antara zona bangunan dengan lingkungan di sekitar tapak. Zona luar dapat di fungsikan sebagai taman.

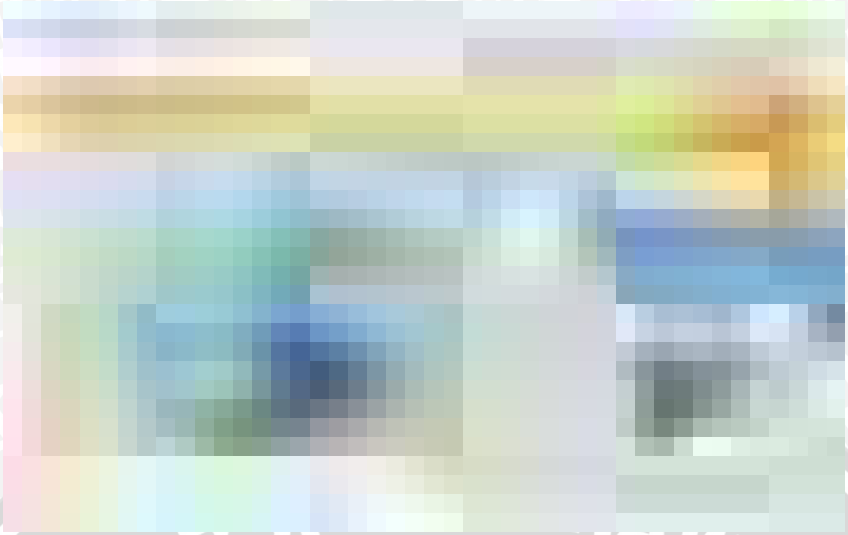


Gambar 4.34 Zonasi Massa Bangunan

Zonasi tapak terhadap kelembaban dan kecepatan angin merupakan landasan awal peletakan tata massa bangunan yang nantinya akan berpengaruh terhadap sistem ventilasi di dalam bangunan. Massa haruslah berada pada zona dengan kelembaban rendah dan kecepatan angin yang sedang.



Gambar 4.35 Peta Zonasi Kelembaban Tapak



Gambar 4.36 Peta Zonasi Kecepatan Angin Pada Tapak

4.3 Analisis Pengendalian Termal Pada Pasar Ikan

4.3.1 Pengendalian termal pada bangunan

A. Orientasi dan bentuk massa bangunan

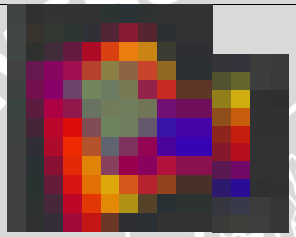
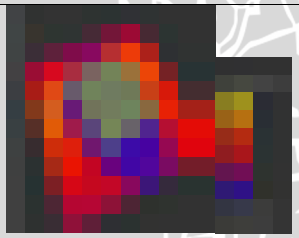
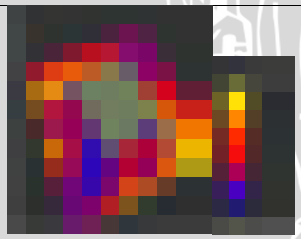
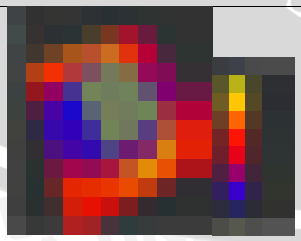
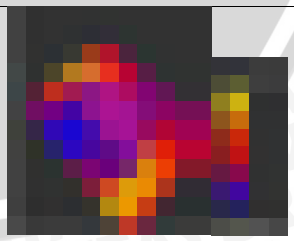
Bentuk massa berperan penting dalam pengoptimalan sistem ventilasi. Bentuk massa yang dipilih adalah bentuk massa yang secara efektif memasukkan udara serta memaksimalkan pelepasannya. Bentuk massa yang dipilih adalah massa yang terpisah pisah sesuai dengan fungsi. Beberapa keunggulan bentuk massa demikian adalah

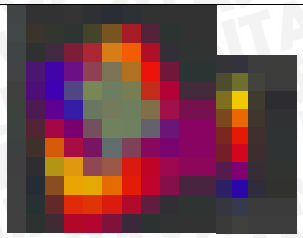
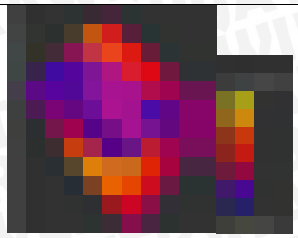
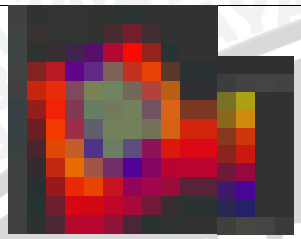
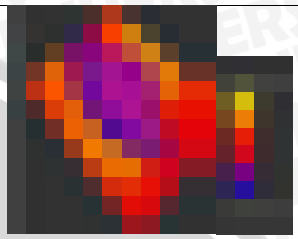
a. memudahkan untuk mengalirkan udara ke selubung bangunan sehingga dapat memaksimalkan udara yang masuk ke dalam bangunan
b. massa solid untuk memberikan insulasi terhadap panas
c. memudahkan dalam penanganan keamanan bangunan terhadap kebakaran
d. memudahkan dalam zonasi barang yang akan dijual

Bentuk massa yang dipilih adalah bentuk massa kotak agar efisien secara konstruksi serta selaras dengan pola penataan loss.Bentuk massa kotak secara langsung memecah angin dan mengalirkannya ke seluruh selubung bangunan. Akan tetapi pada kasus massa yang terlalu panjang pada kios ikan segar maka massa dapat dibagi menjadi 3 bagian dengan cara menggeser massa sehingga angin dapat dengan mudah menyelimuti selubung bangunan. Berikut simulasi bentuk massa bangunan terhadap aliran udara.

Gambar 4.37 Bentuk Massa Kios Pasar Ikan

Tabel 4.9 Simulasi bentuk massa bangunan terhadap aliran udara

Arah Angin	Bentuk Massa	
	Massa 1	Massa 2
45^0		
90^0		
135^0		
180^0		

225^0		
270^0		

Didapatkan pola angin yang menyebar menyelimuti selubung bangunan sehingga dapat mengoptimalkan sistem ventilasi dalam bangunan dengan sudut maksimal orientasi berada pada sudut hadap bangunan pada 45° – 225° dan 135° – 315°

B. Proporsi Bangunan

Proporsi bangunan untuk pasar ikan dengan kelembaban dan suhu lingkungan yang tinggi memerlukan proporsi bangunan maksimal. Apabila dihitung dengan modul proporsi maksimal kios (panjang modul + lebar modul), ketinggian bangunan minimal adalah 7 meter. Ketebalan bangunan dengan bentang yang lebar memberikan insulasi terhadap panas yang baik sehingga suhu dalam bangunan lebih rendah dibandingkan dengan bentang yang pendek maka bangunan dirancang dengan 2 koridor dalam 1 massa kios agar insulasi terhadap panas baik. Selain memberikan kenyamanan pada pengguna, hal ini berpengaruh terhadap daya awet ikan yang dijual.

Gambar 4.38 Insulasi Panas Pada Bentang Massa Pasar Ikan

C. Layout Ruang

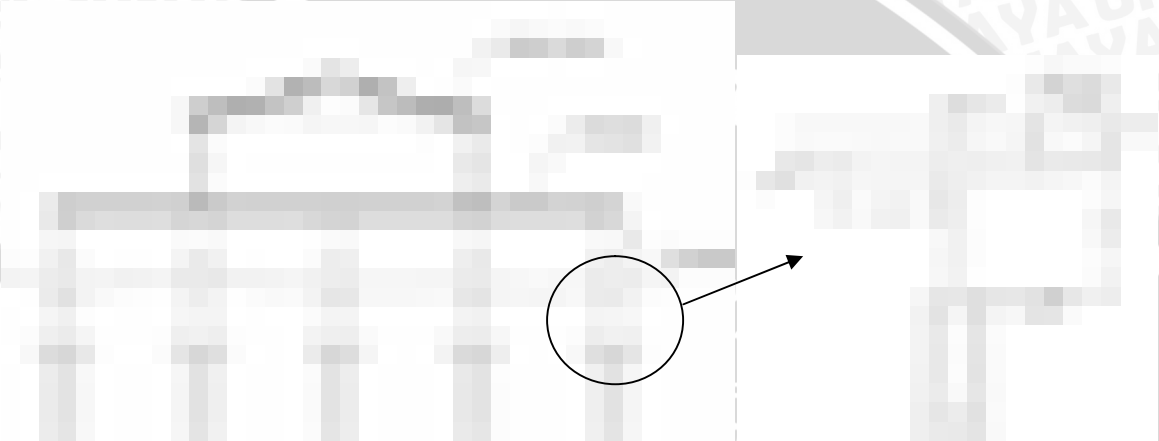
Layout ruang yang diterapkan adalah sistem koridor sehingga udara dapat mengalir dengan cepat dan lancer. Layout ruang dengan sistem koridor akan memberikan volume udara yang besar dalam ruang sehingga mengurangi tingkat kelembaban dan menurunkan suhu ruang untuk kenyamanan pengguna.

Gambar 4.39 Insulasi Panas Pada Pola Penataan Ruang

4.3.2 Sistem Struktur Dan Konstruksi

A. Lantai dan pondasi

Rancangan pasar ikan di Kota Pasuruan memiliki keistimewaan dikarenakan memerlukan pemilihan jenis konstruksi yang mampu berdiri di atas air.Dari tinjauan pustaka maka jenis konstruksi lantai dan pondasi yang dipilih adalah konstruksi panggung dengan pondasi cakar ayam sehingga bangunan dapat berdiri kokoh namun minim kerusakan lingkungan.



Gambar 4.40 Konstruksi Panggung Dengan Pondasi Cakar Ayam

B. Dinding

Dinding pada rancangan pasar ikan di Kota Pasuruan memerlukan dinding dengan kriteria terbuat dari bahan yang ringan, mudah apilkasi, nilai konduktivitas termalnya rendah serta ekonomis. Material dinding berupa dinding batako press dengan spesifikasi :berat jenis normal : 1000 kg/m3, kuat tekan : 5,5 N/mm², konduktivitas termal : 0,339 W/mK, tebal spesi : 20 – 30 mm, kedap air, penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, antara 9 – 12 m2.

Gambar 4.41 Aliran Udara pada Aplikasi Dinding Dengan Roster

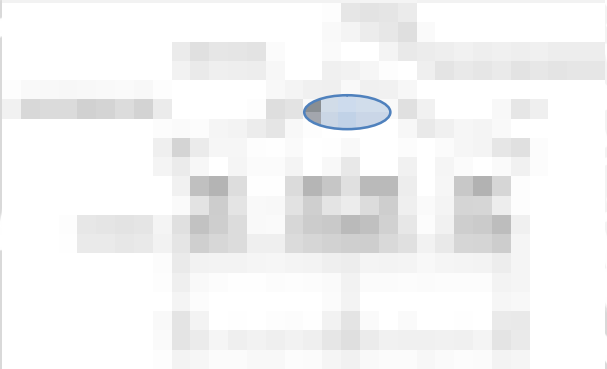
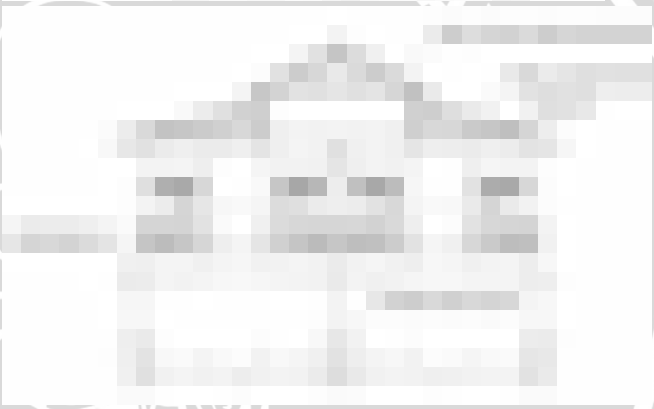
Dinding berongga dengan roster akan memberikan insulasi yang baik namun masih mampu mengalirkan udara dalam bangunan sehingga pengguna merasa nyaman.

C. Atap

Atap berperan memberikan tekanan udara sehingga terbentuk pola sirkulasi udara ke atas atau yang biasa disebut *stack effect*. Pada tinjauan pustaka, faktor yang memberikan tekanan udara pada atap yaitu model dan sudut kemiringan atap dan material penutup atap. Model dan sudut kemiringan atap digunakan atap jenis monitor dengan sudut kurang dari 30°

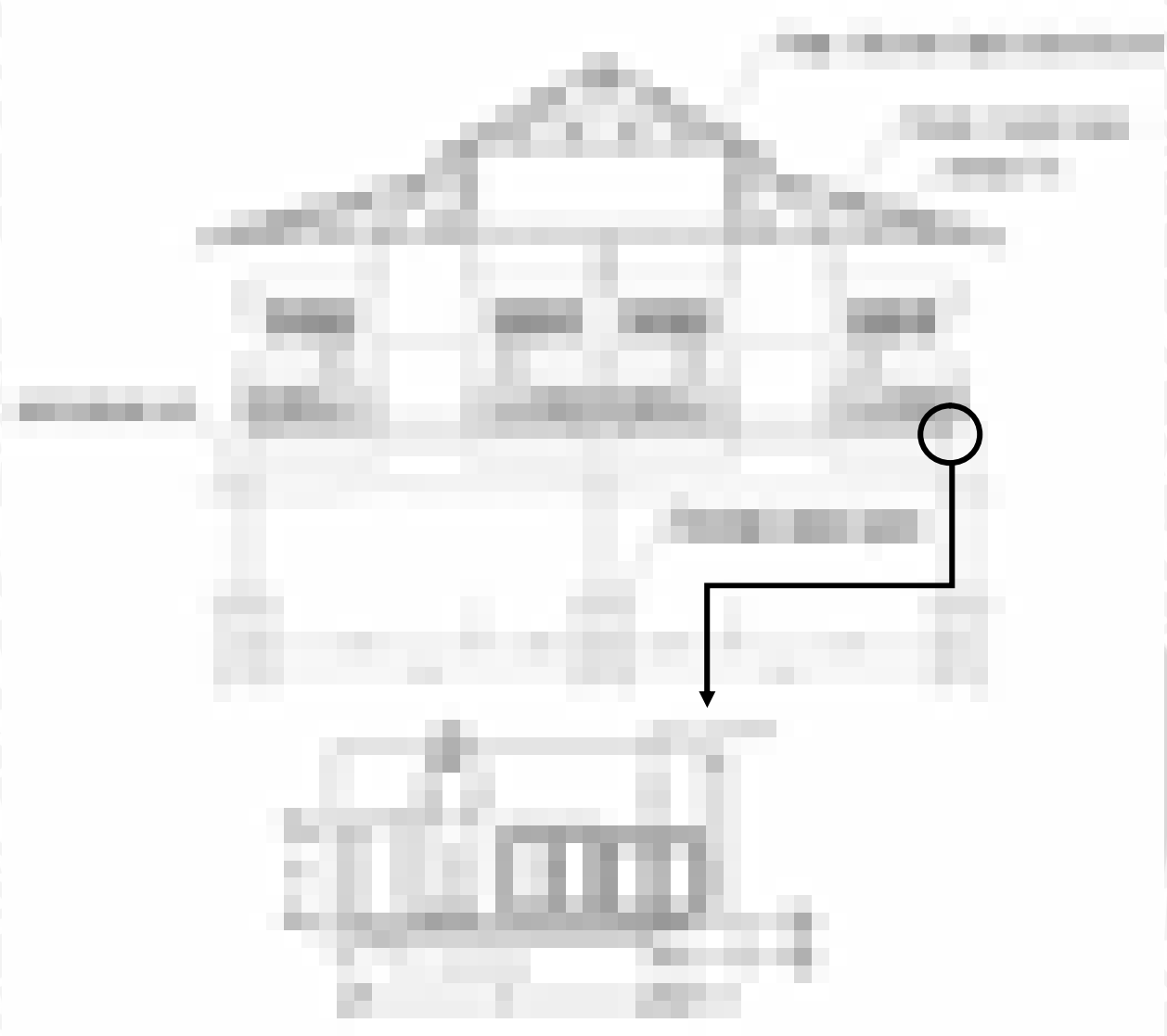
serta material yang sesuai dengan model dan sudut kemiringan ini adalah atap bitumen dengan spsesifikasi :nilai konduktivitas yang rendah yaitu 0.098 W / mC °, mampu meredam kebisingan, anti rayap dan tidak korosif, serta kedap air.

Tabel 4.10 Atap bangunan

Tinjauan	Aplikasi
 Sudut kurang dari 30°	 

D. Utilitas bangunan

Utilitas yang paling berperan adalah saluran air.Pasar ikan merupakan pasar yang basah.Genangan air pada lantai memberikan kelembaban yang tinggi pada ruangan. Maka dari itu, diperlukan saluran air untuk mengurangi kadar kelembaban dalam ruangan. Perancangan saluran air ditempatkan pada kedua sisi di masing – masing kios.Saluran air ditutup dengan *manhole* sehingga pedagang masih dapat beraktivitas dengan nyaman serta air dari koridor dapat mengalir ke saluran. Dengan demikian, beban kelembaban dalam ruangan akan berkurang sehingga udara dapat memberikan kenyamanan bagi penggguna.



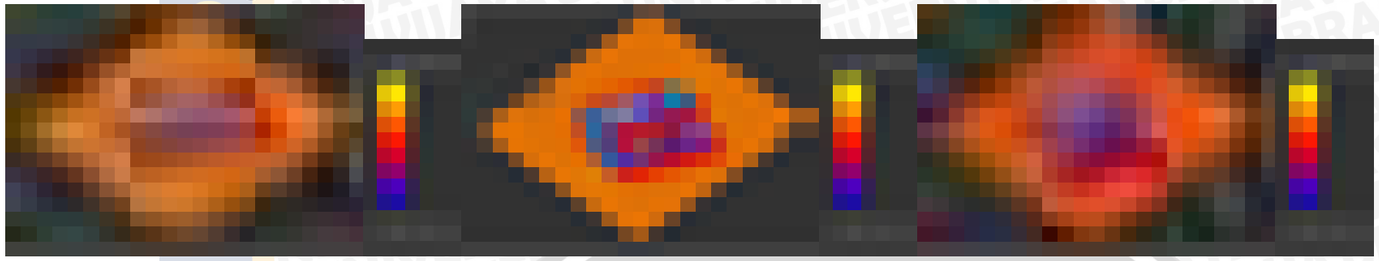
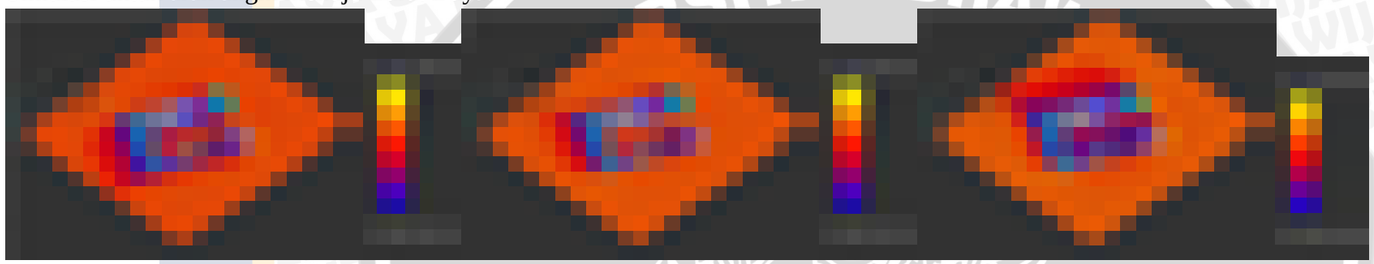
Gambar 4.42 .Detail Saluran Air Kotor Pada Lantai

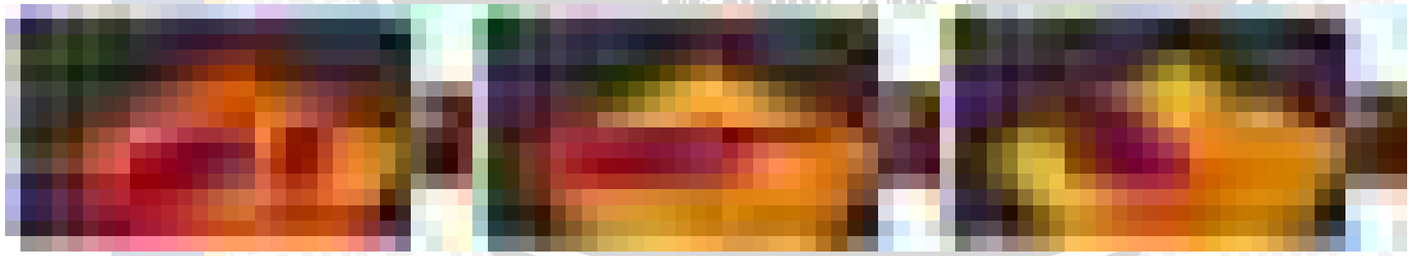
4.3.3 Pengendalian Termal Pada Kawasan

A. Jarak antar massa dan tata massa bangunan

Dari data arah dan kecepatan angin didapat angin bergerak maksimal menuju barat daya dan timur. Maka uji simulasi penempatan massa ditunjukkan dengan arah angin dari sudut 45^0, 90^0, 135^0 untuk arah angin menuju barat daya dan sudut 180^0, 225^0, 270^0 untuk arah angin menuju timur. Berikut alternatif tata massa yang disimulasikan.

Tabel 4.11 Simulasi tata massa pada tapak

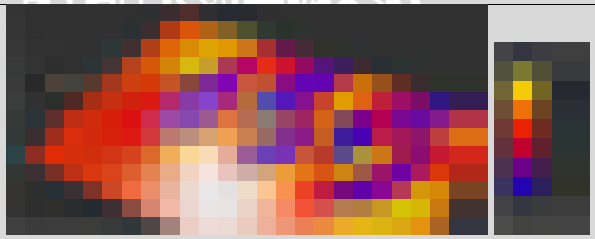
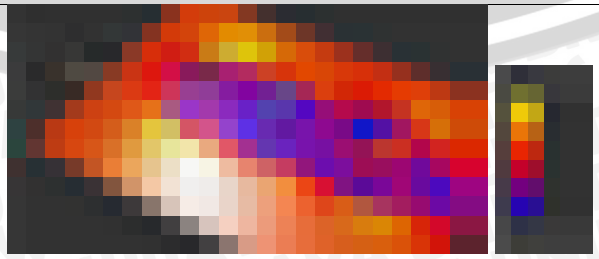
Alternatif Tata Massa	Hasil Simulasi	Keterangan
Massa Grid	Simulasi untuk arah angin menuju Timur.  Simulasi untuk arah angin menuju Barat Daya. 	Pola Grid menghasilkan aliran udara sebagai berikut. 1. Aliran udara bersifat stagnan. 2 Terdapat celah – celah untuk sirkulasi udara namun sifat nya menerus. 3. Udara pada area dalam telah bersikulasi sehingga menghasilkan kecepatan angin yang variatif. 4. Massa masih bersifat saling menutupi aliran udara. 
Massa Cluster 1 (menyesuaikan arah angin darat dan angin laut)	Simulasi untuk arah angin menuju Timur. 	Pola Cluster menghasilkan aliran udara sebagai berikut. 1. Aliran udara bersifat variatif (dinamis). 2. Terdapat sirkulasi yang baik antara area dalam dan area luar. 3. Massa tidak saling menutupi sehingga angin dapat menyelimuti selubung massa

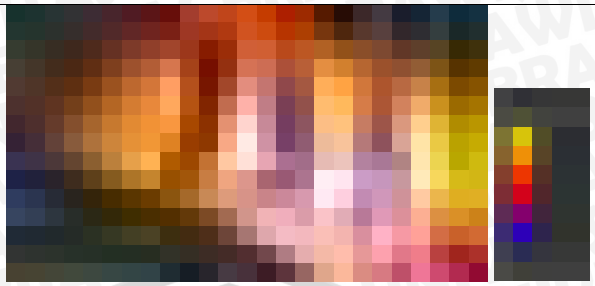
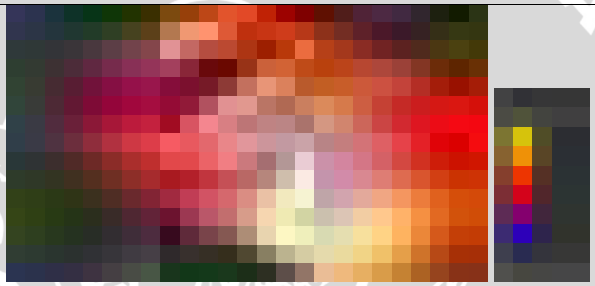
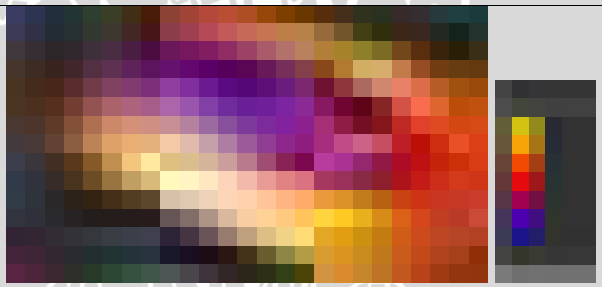
	Simulasi untuk arah angin menuju Barat Daya. 	dengan baik. Hal ini memungkinkan udara pada selubung masuk ke dalam bangunan. 
Massa Cluster 2 (massa zig zag)	Simulasi untuk arah angin menuju Timur. 	Pola Cluster menghasilkan aliran udara sebagai berikut. 1. Aliran udara bersifat variatif dan lebih dinamis dibanding massa cluster 1. 2. Aliran udara lebih efektif melewati massa bangunan karena banyak dipecah oleh bentuk massa yang zigzag. 
	Simulasi untuk arah angin menuju Barat Daya. 	

Untuk jarak bangunan didasarkan pada nilai rebahan bentang bangunan. Pada massa kios ikan segar dengan penataan sesuai kondisi tapak maka diperoleh bentang bangunan yang berdekatan adalah bentang terkecil dari massa kios ikan segar yakni senilai 5,75 meter. Kemudian jarak ini diperlebar sebagai upaya memaksimalkan pertukaran udara pada selubung bangunan. Alternatif jarak antar bangunan diperoleh 6,5 meter, 13 meter, dan 19,5 meter sebagai berikut untuk disimulasikan.

Gambar 4.43 Jarak Antar Bangunan

Tabel 4.12 Simulasi jarak antar bangunan

Sudut arah angin	Simulasi
45^0	
90^0	

135^0	
180^0	
225^0	
270^0	

Hasil simulasi diperoleh jarak bangunan yang efektif dan sesuai adalah jarak 6,5 meter dengan pertimbangan besar massa terhadap tapak serta laju aliran udara lingkungan tidak kencang sehingga udara dengan mudah masuk ke dalam bangunan melalui selubung .

Dari analisis massa bangunan terhadap arah angin maka tata massa yang paling sesuai adalah tata massa tipe *cluster* dengan jarak 6,5 meter. Kecepatan angin pada tapak memiliki rentang dari 0m/s – 3m/s pada ketinggian 1,5 m dari permukaan. Untuk perhitungan nantinya diambil nilai tengah kecepatan angin pada kawasan tapak yaitu 1,2 m/s dengan pertimbangan vegetasi eksisting pada tapak yang mampu mereduksi kecepatan angin sebesar 50%.

Gambar 4.44 Konsep Jarak dan Tatanan

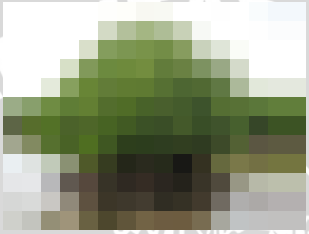
B. Vegetasi

Vegetasi yang ada di sekitar tapak merupakan sejumlah vegetasi bakau karena tapak berada di area pantai.Vegetasi bakau berfungsi menjaga ekosistem pantai, mencegah erosi oleh air laut, memberikan ruang terbuka hijau, mengurangi kecepatan angin menuju tapak serta menjadi daya tarik wisata bakau.Terlihat vegetasi pada tapak merupakan pohon bakau jenis rizhopra sp. Vegetasi ini memiliki ciri – ciri Pohon dengan satu atau banyak batang, tingga hingga 10 meter. Kulit kayu halus , bercelah, berwarna abu-abu hingga hitam. memiliki akar tunjang dengan panjang dapat mencapai 3 m, dan akar udara yang tumbuh dari cabang bawah.

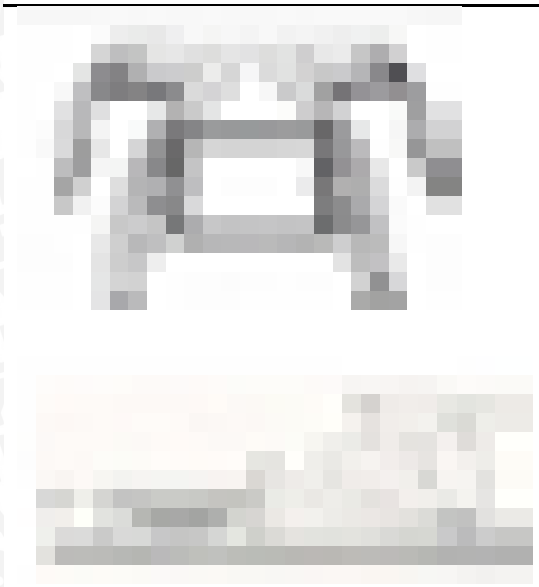
Gambar 4.45 Vegetasi di Sekitar Tapak

Letak vegetasi pada tapak tidak beraturan, maka perlu penataan ulang serta penambahan pada beberapa tempat dengan tujuan untuk mengarahkan angin dalam tapak. Dengan penataan vegetasi yang baik maka diharapkan dapat memaksimalkan sistem ventilasi pada bangunan. Penataan vegetasi dibagi menjadi dua, yaitu penataan vegetasi di zona air dan penataan vegetasi di zona darat.

Tabel 4.13 Zona penataan vegetasi

Zona Penataan Vegetasi	Jenis Tanaman	Pola Tanam
Zona Air	*Bruguiera gymnorrhiza* 	Bakau dengan ciri tumbuh secara mandiri (tidak berkelompok). Linear dengan jarak tanam 5m.
	Rhizophora stylosa 	Bakau dengan ciri tumbuh berkelompok. Cluster dengan perletakan dekat dengan bangunan berjarak minimal 3 m.
	Kangkung air (Ipomoea aquatica) 	Kangkung air digunakan untuk menutupi permukaan air sehingga tidak memantulkan cahaya silau serta menambah varietas dalam ekosistem dan bermanfaat.
Zona Darat	*Delonix regia* 	Merupakan tanaman peneduh. Perletakan secara cluster di area taman. Jarak dari bangunan > 9m.
	Mimusops elengi 	Merupakan tanaman penyerap bau dan penyaring debu. Perletakan secara linear pada tepi tapak sebagai barrier untuk mengurangi polusi yang disebabkan aktivitas pasar. Berjarak setiap 6m.

Tabel 4.14 Aplikasi tata vegetasi

Tinjauan Pustaka	Aplikasi
	 Dari penataan tersebut dapat terlihat pola pergerakan angin seperti pada tinjauan pustaka yaitu angin bergerak dipecah oleh vegetasi secara halus hingga menuju ke dalam bukaan.

Gambar 4.46 Pola Penataan Vegetasi

4.4 Analisis sistem ventilasi

4.4.1 Dimensi bukaan

Sesuai dengan kebutuhan pasar ikan yang telah disebutkan pada tinjauan pustaka, maka dimensi bukaan adalah ≥ 20% dari luas lantai dan jumlahnya menyesuaikan dengan kebutuhan kios pada pasar ikan. Dimensi yang sesuai akan menentukan debit udara dalam bangunan. Untuk menentukan dimensi bukaan pada pasar ikan dilakukan dengan perhitungan pada 3 tipe bangunan utama yaitu kios ikan segar, kios ikan olahan serta kios produk hasil laut. Akan tetapi terlebih dahulu menentukan kecepatan angin pada atap dengan persamaan 2 - 2 supaya nantinya dapat diketahui debit udara yang terjadi dengan luasan bukaan

Vroof = WRF x Vmax

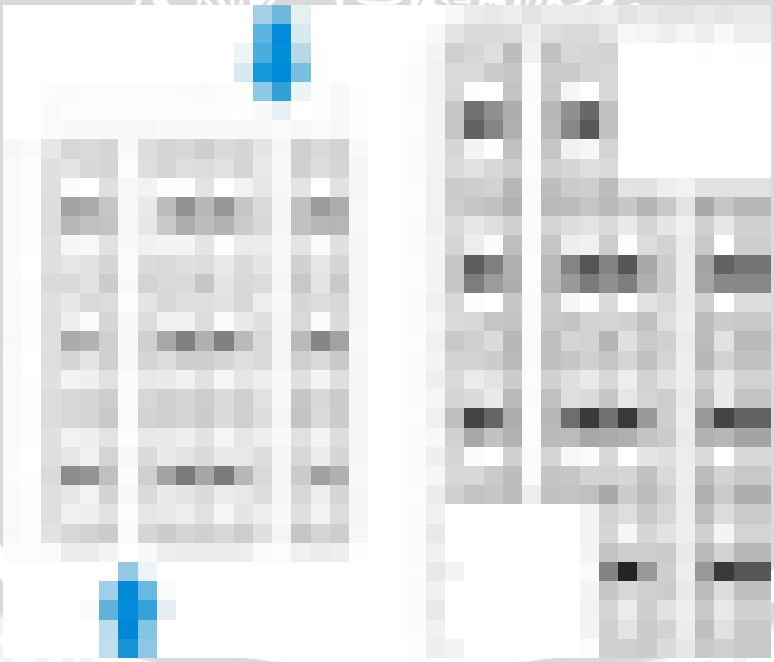
= K hroof a x Vmax

= 0,52 x 3,5 x 0,2 x 1,2

= 0,44 m/s

A. Kios ikan segar

Kios ikan segar diambil sampel satu bangunan yang terdapat 24 loss.



Gambar 4.47 Denah Kios Ikan Segar

- Area dengan luas kecil

Luas area bangunan bagian kecil = 69,43 m^2 x 2 = 138,86 m^2

Kebutuhan bukaan= 20% x 138,86 m^2 = 27,772 m^2

Luas bukaan pada atap = 0,35 m x 16 m = 5,6 m^2 x 2 = 11,2 m^2

Luas bukaan pada koridor = 4.7 m^2 x 2 = 9,4 m^2

Sisa bukaan yang harus diakomodasi 27,772 m^2 – 11,2 m^2 – 9,4 m^2 = 7,172 m2/ 8 loss = 0,896 m^2/loss (loss yang berada di tepi bangunan)

- Area besar

Luas area bangunan bagian besar = 282,59 m^2

Kebutuhan bukaan 20% x 282,59 m2 = 56,518 m^2

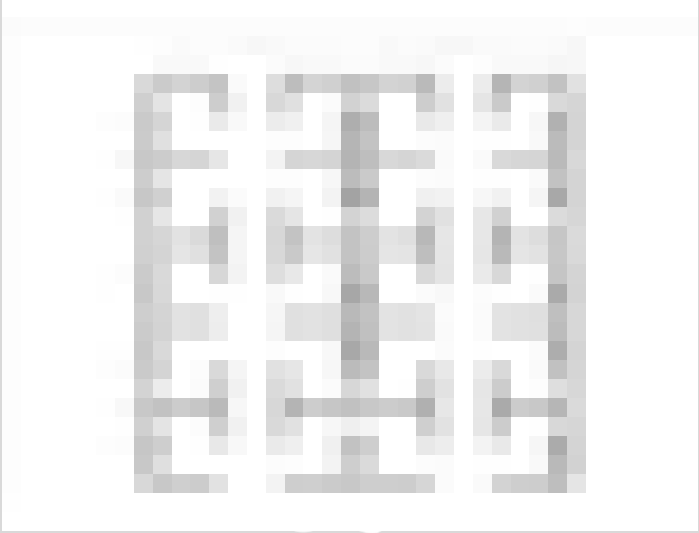
Luas bukaan atap = 0,5 m x 16 m = 8 m^2 x 2 = 16 m^2

Luas bukaan pada koridor = 4.7 m^2 x 4 = 18,8 m^2

Sisa bukaan yang harus diakomodasi 56,518 m2 - 16 m2 – 18,8 m2 = 21,718 m2/8loss = 2,71475 m^2 /loss

B. Kios ikan olahan

Kios ikan olahan diambil sampel satu bangunan yang terdapat 20 loss.



Gambar 4.48 Denah Kios Ikan Olahan

Luas area bangunan = 300,03 m^2

Kebutuhan bukaan = 300,03 m^2 x 20% = 60,06 m^2

Luas bukaan pada atap = 17,5 m x 0,5 m x 2 = 17,5 m^2 (outlet)

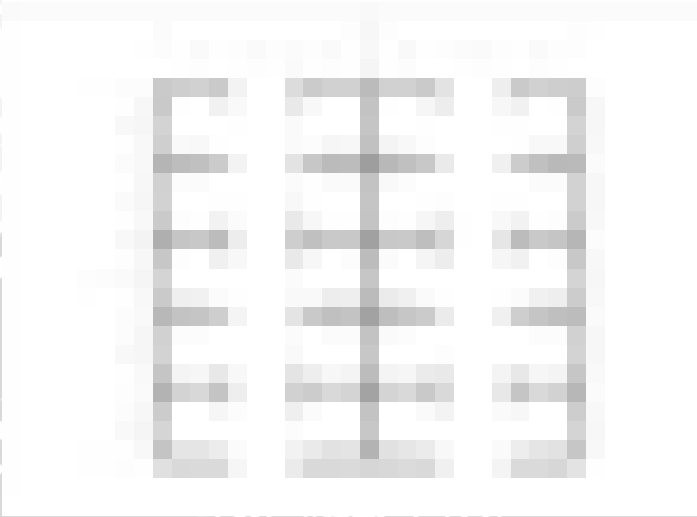
Luas bukaan pada koridor = 9,4 m^2 x 2 = 18,8 m^2

Sisa luasan bukaan yang harus diakomodasi = 60,06 m^2 – 18,8 m^2 – 17,5 m^2 = 23,76 m^2

Luas bukaan dibagi sebanyak jumlah kios yang berada di tepi bangunan = 23,76 m^2/10 loss = 2,37 m^2/ loss

C. Kios produk hasil laut

Kios ikan segar diambil sampel satu bangunan yang terdapat 20 loss.



Gambar 4.49 Denah Kios Produk Hasil Laut

Luas area bangunan = 292,5 m^2

Kebutuhan bukaan = 292,5 m^2 x 20% = 58,5 m^2

Luas bukaan pada atap = 16,25 m x 0,5 m x 2 = 16,25 m^2

Luas bukaan pada koridor = 9,4 m^2 x 2 = 18,8 m^2

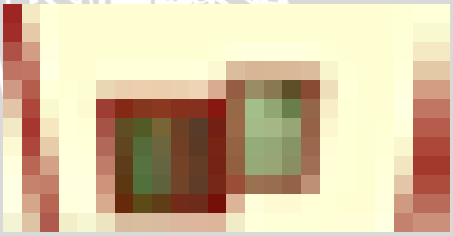
Sisa luasan bukaan yang diharuskan = 60,06 m^2 – 18,8 m^2 – 16,25 m^2 = 23,45 m^2

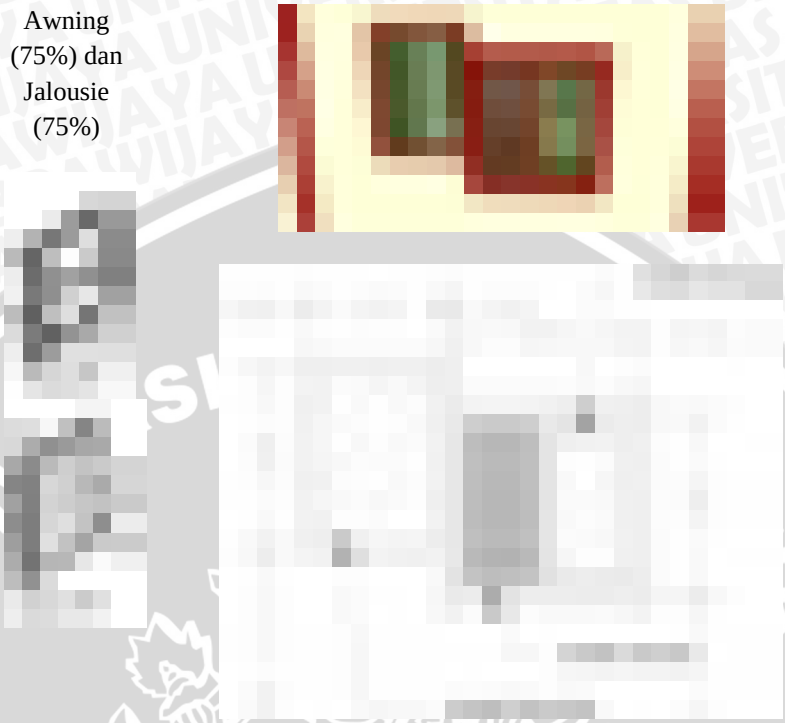
Luas bukaan dibagi sebanyak jumlah kios yang berada di tepi bangunan = 23,45 m^2 : 10 kios = 2,34 m^2

4.4.2 Model bukaan

Model bukaan inlet dirancang untuk semaksimal mungkin menangkap angin. Dari tinjauan pustaka tipe bukaan inlet yang paling banyak memasukkan angin ke dalam ruangan adalah model *casement* (90%), *jalousie* (75%), dan *awning* (75%). Tipe bukaan yang diterapkan disesuaikan dengan perkiraan tingkat kelembaban pada masing – masing tipe kios. Selain itu, material yang dipilih adalah material kayu yang tahan terhadap kadar garam tinggi pada lokasi tapak. Analisis tipe bukaan ditunjukkan tabel berikut:

Tabel 4.15 Model bukaan

No.	Tipe Kios	Tingkat Kelembaban	Jenis Bukaan Berdasarkan Teori	Aplikasi Pada Kios
1	Kios Ikan Segar	Tinggi	Casement (90%) dan Jalousie (75%)	   Kombinasi kedua jenis jendela untuk memaksimalkan udara yang masuk dalam kios ikan segar. Adapun apabila pada suatu waktu angin kencang (waktu pergantian siang – malam) jendela tipe *casement* ditutup maka jendela *jalousie* masih dapat memasukkan udara ke dalam bangunan.
2	Kios Ikan Olahan	Sedang	Awning (75%) dan Jalousie (75%)	  

				Konsep memasukkan aliran udara sama namun pemilihan tipe jendela didasarkan pada kebutuhan yang mana tingkat kelembaban kios ikan olahan termasuk sedang.
3	Kios Produk Hasil Laut	Rendah	Awning (75%) dan Jalousie (75%)	

Selanjutnya untuk memaksimalkan fungsi mengarahkan angin maka pada bukaan diberikan sirip yang menghadap arah angin pada tepi bangunan.Sirip ini selain sebagai pengarah udara juga sebagai shading device bukaan sehingga turut berperan mengarahkan pola aliran udara.

Gambar 4.50 .Shading device serta sirip pada bukaan.

Sedangkan pada outlet yang berfungsi mengeluarkan udara model bukaan didesain seperti cerobong yaitu ada bagian yang menjorok keluar. Pada outlet material yang digunakan adalah material yang menyerap panas sehingga dapat meningkatkan tekanan udara yang nantinya akan menyedot udara dari dalam ruangan keluar ruangan.

Gambar 4.51 Detail Outlet

4.4.3 Posisi bukaan

Posisi bukaan didasarkan pada pola aktivitas pada kios dan pola aliran udara.Posisi ketinggian inlet dan outlet dibedakan. Untuk outlet, penempatan posisi dianjurkan berada pada posisi diatas 3,5 m sehingga udara sisa dapat segera keluar setelah mengalami tekanan. Untuk inlet, pola aliran udara diarahkan pada area dengan aktivitas kelembaban yang tinggi seperti area mencuci ikan sehingga posisi bukaan haruslah berhubungan langsung dengan area basah.Berikut analisa area aktivitas kelembaban pada denah masing masing kios.

A. Kios ikan segar

Gambar 4.52 Zonasi Aktivitas Kelembaban Kios Ikan Segar

Dari denah dapat terlihat setiap modul memiliki area aktivitas kelembaban tinggi yang berdekatan sehingga posisi jendela ditata menyamping dengan modul sebagai berikut.

Gambar 4.53 Detail Posisi Bukaan Kios Ikan Segar

B. Kios ikan olahan

Gambar 4.54 Zonasi Aktivitas Kelembaban Kios Ikan Olahan

Aktivitas kelembaban pada kios ikan olahan terlihat terbagi menjadi 3 layer yang mana area aktivitas kelembaban tinggi berada pada tepi bangunan. Karena area kelembaban dinilai mereata pada tepi bangunan maka prioritas peletakan jendela berada pada area yang basah seperti wastafel. Dengan demikian peletakan jendela diatur dengan modul sebagai berikut:

Gambar 4.55 Detail Posisi Bukaan Kios Ikan Olahan

C. Kios produk hasil laut

Gambar 4.56 Zonasi Aktivitas Kelembaban Produk Hasil Laut

Penataan jendela pada kios produk hasil laut utamanya didasarkan pada pola aktivitas pengunjung. Hal ini dikarenakan pada kios produk hasil laut tingkat kelembaban area

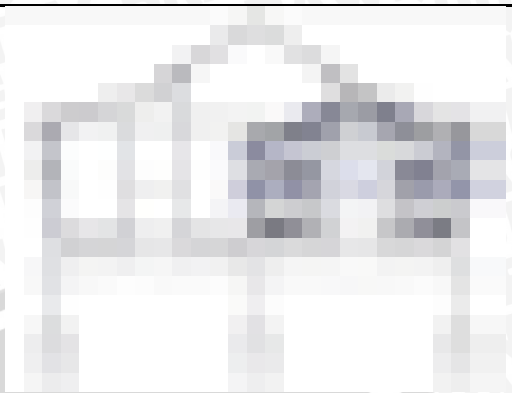
terbilang rendah sehingga posisi jendela lebih merata dan ditata dengan modul sebagai berikut:

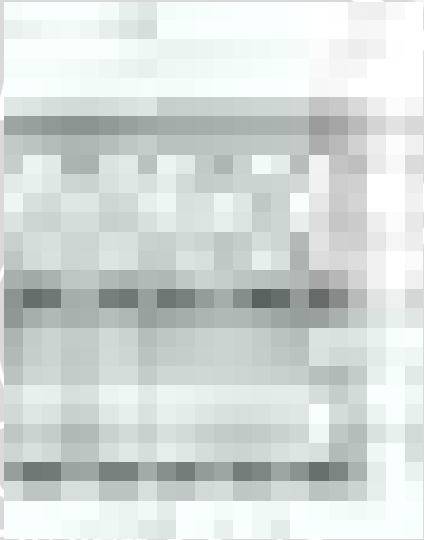
Gambar 4.57 Detail Posisi Bukaan Kios Produk Hasil Laut

Dari analisis posisi jendela berdasarkan akrktivitas kelembaban maka dihasilkan perletakan jendela yang menyebabkan vektor angin yang ditunjukkan pada gambar berikut:

Tabel 4.16 Aliran udara yang melalui bukaan

Kios Ikan Segar	





Kios Ikan Olahan

Kios Produk Hasil Laut

Dari analisis dimensi, posisi, serta model pada bukaan maka kinerja sistem ventilasi dapat dihitung dengan perhitungan debit udara.Berikut perhitungan kinerja sistem ventilasi.

Tabel 4.17 Visualisasi debit udara

Tipe Bangunan	Perhitungan Debit Udara	Visualisasi
Kios Ikan Segar	- Debit udara jendela dihitung dengan persamaan 2 - 1 Q = Cv A V = 0,5 x 0,3 x 0,44 = 0,066 m^3/s Q = Cv A V = 0,5 x 0,9 x 0,44	

	= 0,198 m^3/s - Debit udara pada koridor dihitung dengan persamaan 2 – 1 Q = Cv A V = 0,5 x 9,4 x 0,44 = 2,068 m^3/s - Debit udara pada roster dihitung dengan persamaan 2 – 1 Q = Cv A V = 0,5 x 36,48 x 0,44 = 8,0256 m^3/s	**Total debit udara pada kios ikan segar adalah 10,36 m^3/s/192 org = 0.054 m^3/s/org**
Kios Ikan Olahan	- Debit udara pada jendela dihitung dengan persamaan 2 - 1 Q = Cv A V = 0,5 x 0,8 x 0,44 = 0,176 m^3/s - Debit udara pada koridor dihitung dengan persamaan 2 – 1 Q = Cv A V = 0,5 x 9,4 x 0,44 = 2,068 m^3/s - Debit udara pada roster dihitung dengan persamaan 2 – 1 Q = Cv A V = 0,5 x 18,24 x 0,44 = 4,0128 m^3/s	**Total debit udara pada kios ikan olahan adalah 6,25 m^3/s/160 org = 0.04 m^3/s/org**

Kios Produk Hasil Laut	- Debit udara pada jendela dihitung dengan persamaan 2 - 1 Q = Cv A V = 0,5 x 0,8 x 0,44 = 0,176 m^3/s - Debit udara pada koridor dihitung dengan persamaan 2.2 Q = Cv A V = 0,5 x 9,4 x 0,44 = 2.068 m^3/s - Debit udara pada roster dihitung dengan persamaan 2 – 1 Q = Cv A V = 0,5 x 18,24 x 0,44 = 4,0128 m^3/s	**Total debit udara pada kios produk hasil laut adalah 6,25 m^3/s/160 org = 0.04 $m^3/s/org$**

Kesimpulan : terdapat area negatif yang mana ketika udara sampai pada area tersebut udara akan naik ke atas untuk keluar melalui outlet. Dari perhitungan diperoleh debit udara kios ikan segar sebesar 1,62 m^3/menit/orang, pada kios ikan olahan sebesar 1,17 m^3/menit/orang, pada kios produk hasil laut sebesar 1,17 m^3/menit/orang

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari studi ini, perancangan pasar ikan dengan optimalisasi sistem ventilasi alami dilakukan melalui strategi desain pasif. Sistem ventilasi alami diterapkan bertujuan agar kenyamanan termal pada bangunan dapat tercapai dengan mengoptimalkan potensi angin yang cukup besar di lokasi tapak. Secara keseluruhan, pendekatan tersebut terbagi atas penataan kawasan, aplikasi massa berdasakan fungsi dan kebutuhan, tata massa pada tapak, pemilihan struktur dan konstruksi, penataan vegetasi, dan penerapan sistem ventilasi.

1. Penataan kawasan dimaksimalkan pada elemen perancangan kawasan mengenai peninjauan pasar eksisting, tapak eksisting terpilih dengan pengolahan pedestrian, jalur hijau, dan utilitas kawasan yang mendukung perancangan pasar ikan di Kota Pasuruan.
2. Aplikasi massa berdasar fungsi dan kebutuhan melalui tinjauan potensi perikanan yang ada di Kota Pasuruan terhadap rancangan pasar ikan menghasilkan massa utama. Massa utama yang diakomodasi adalah kios ikan segar, kios ikan olahan, kios produk hasil laut. Pola pergerakan sirkulasi dan aktivitas yang dapat berpengaruh terhadap pola massa pada tapak yang dirancang. Pola yang tercipta adalah pola linear dengan penyesuaian bentuk massa berdasarkan pola aliran udara pada tapak dengan demikian strategi optimalisasi sistem ventilasi dapat menyesuaikan dengan pola yang ada.
3. Pemilihan struktur dan kontruksi bertujuan untuk menunjang kekokohan bangunan pasar ikan namun juga memperhatikan aspek kenyamanan termal yang berhubungan dengan penghawaan alami. Pemilihan struktur dan konstruksi meliputi pemilihan atap, dinding, serta lantai.
   - Penggunaan atap menggunakan jenis atap monitor dengan sudut kemiringan 15° dan 29.7^o dan menggunakan material dari bahan bitumen. Dengan demikian atap dapat berfungsi secara maksimal sebagai *stack element* untuk sirkulasi udara dalam ruangan.

- Penggunaan dinding mengunakan material bata yang cukup ringan serta memiliki nilai konduktivitas termal rendah sehingga mampu mengurangi beban struktur serta meminimalkan penyerapan panas pada dinding.
- Penggunaan struktur lantai menggunakan lantai dengan struktur panggung yang mana selain kokoh juga dapat menyisakan ruang untuk aliran udara di bawah lantai.
- Sistem utilitas dengan menyediakan saluran air buangan di bawah lantai membantu menjaga kelembaban lantai pasar ikan.

4. Tata massa bangunan dilakukan untuk menyesuaikan kebutuhan ruang pasar ikan dengan pola aliran udara pada tapak sehingga udara yang masuk ke dalam bangunan lebih maksimal sehingga kenyamanan termal dengan penghawaan alami dalam bangunan dapat tercapai dengan baik. Tata massa yang dipalikasikan melalui proses simulasi dengan software dan diperoleh pola yang tegak lurus sudut 135° dan 225° terhadap tapak.
5. Penataan Vegetasi

   Vegetasi yang ditanam pada lokasi Pasar Ikan Kota Pasuruan membutuhkan penataan kembali.

- Vegetasi pada zona air meliputi tanaman bakau *Bruguiera gymnorrhiza* yang ditanam secara linear sebagai barrier bangunan dan *Rhizophora Stylosa y*ang ditanam secara cluster. Kedua tanaman bakau ini berfungsi sebagai penjaga ekosistem pantai serta dapat berfungsi sebagai pengarah angin yang masuk ke dalam bangunan
- Vegetasi pada zona darat meliputi tanaman yang tahan terhadap iklim pantai *Delonix regia* (Flamboyan) yang ditanam secara cluster sehingga dapat megurangi frekuensi angin kencang dan *Mimusops elengi* (Tanjung) yang ditanam dengan pola linear sebagai barrier untuk menyaring kadar garam di udara

6. Penerapan sistem ventilasi yaitu dengan menghitung dimensi serta posisi bukaan baik inlet maupun outlet dan dengan menentukan model bukaan yang sesuai agar udara yang masuk dapat optimal untuk sirkulasi udara. Dimensi dan posisi ditentukan sesuai dengan jenis kios dan kebutuhan akan debit udaranya. Debit udara pada masing masing kios yaitu kios ikan segar sebesar 1,983

m^3/menit/orang, pada kios ikan olahan dan kios produk hasil laut sebesar 2,346 m^3/menit/orang,

5.2 Saran

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan dasar dasar kriteria perancangan pasar ikan yang menerapkan sistem ventilasi alami di pantai pesisir utara Jawa. Pemberian saran ini bertujuan agar pengaplikasiannya dapat optimal dan kontekstual:

1. Optimalisasi pada sistem ventilasi pada rancangan pasar ikan pada site lain adalah memahami kondisi eksisting terutama yang berhubungan langsung dengan iklim lingkungan serta keadaan angin pada tapak *(windrose).* Keberadaan vegetasi pada tapak juga perlu diperhatikan untuk menunjang termal kawasan dan membantu mengarahkan angin pada bangunan.
2. Faktor kebersihan juga mesti diperhatikan mulai dari ketersediaan utilitas serta pola sirkulasi pada pasar oleh pelaku aktivitas pasar ikan agar tingkat kelembaban tidak tinggi sehingga nyaman secara termal.
3. Pasar ikan merupakan bangunan sederhana akan tetapi perlu juga diperhatikan kenyamanan serta desainnya agar dapat meningkatkan nilai ekonomi dengan daya tarik wisata.

Lampiran

Lampiran 1

Regulasi Kota Pasuruan

Rencana Kawasan Strategis Ekonomi

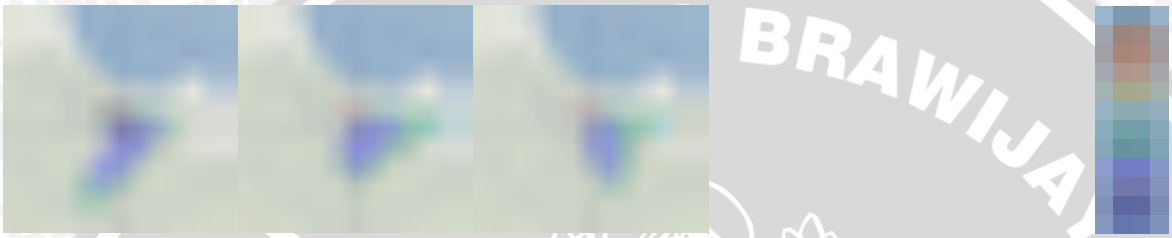
Rencana Tata Ruang

Rencana Kawasan Perikanan

Lampiran 2

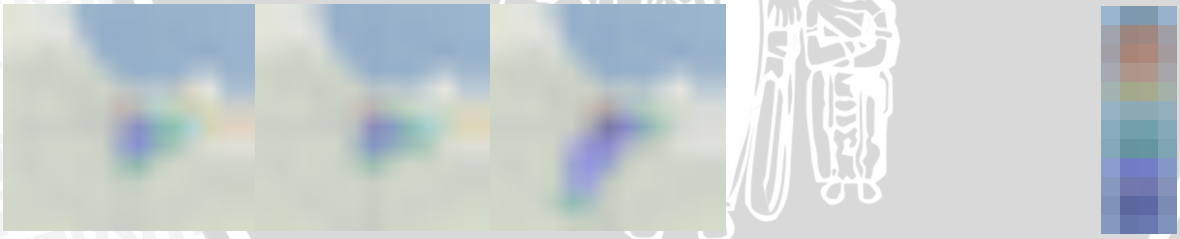
Data *Windrose* Kota Pasuruan

Januari Februari Maret



April Mei Juni

Juli Agustus September



Oktober November Desember

Peta Kecepatan Angin Rata-rata pada Kawasan Objek Studi (Vasari)

Lampiran 3

Hasil Desain