

BAB 5

LANDASAN TEORI

5.1 Landasan Teori Pemecahan Masalah Fungsi Bangunan

5.1.1 Landasan Teori Geografis dan Klimatik Pesisir

Landasan teori geografis dan klimatik pesisir ini digunakan untuk membuktikan bahwa angin darat dan angin laut serta suhu lautan, serta gelombang pasang surut merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan thermal dalam proyek rumah susun ini, landasan teori akan menjawab pasang surut dan cenderung besar gelombang pada bulan – bulan tertentu dan karakteristik angin di lingkungan pesisir serta suhu / thermal pesisir dengan dinamika iklim yang cenderung berbeda pada bulan – bulan tertentu.

Lahan pesisir bercirikan tanah yang berpasir atau pasir dan dikategorikan sebagai tanah regosol. Bukit – bukit pasir terbentuk dari pasir – pasir pantai berasal dari abu vulkanik oleh gaya angin yang bersifat deflasi dan akumulasi (Darmawijaya, 1992 dalam Ma'ruf, 2018). Tekstur kasar, mudah diolah, gaya menahan air rendah serta permeabilitas yang baik merupakan ciri – ciri tanah pesisir. Tanah wilayah pantai berpasir bertekstur kasar, lepas-lepas dan terbuka sehingga peka terhadap erosi angin yang berakibat engendapan material pasir yang mengganggu dan menutup wilayah budidaya dan permukiman. Butiran material pasir yang terangkut oleh proses erosi pasir menyebabkan kerusakan tanaman budidaya serta mempercepat korosi barang-barang logam, selain itu tanah lahan pesisir mempunyai sifat kemarginalan terhadap tekstur tanah yang mempengaruhi kemampuan menahan air serta menahan kandungan kimia dan bahan organik tanah (Sukresno, 2000 dalam Ma'ruf, 2018)⁸⁶ Kawasan pesisir mempunyai kecepatan angin yang cukup tinggi yang dapat dimanfaatkan dan diolah tenaganya melalui kincir angin namun kandungan material udara banyak mengandung material pasir dan bahan kimia dari laut yang kurang menguntungkan bagi kehidupan tanaman (Gunadi, 2002)⁸⁷

⁸⁶Amar Ma'ruf . 2018. *Karakteristik Lahan Pesisir Dan Pengelolaannya Untuk Pertanian*. https://www.researchgate.net/publication/324830583_KARAKTERISTIK_LAHAN_PESISIR_DAN_PENGELOLAANNYA_UNTUK_PERTANIAN

⁸⁷ Sunarto Gunadi . 2002. *Teknologi Pemanfaatan Lahan Marginal Kawasan Pesisir*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 3, No. 3, September 2002: 232-236. <http://www.kelair.bppt.go.id/Jtl/2002/vol3-3/09lahan.pdf>

(Winarso, 2011 dalam Fitriyawita, -), kawasan yang berdekatan dengan pantai tentunya mengalami angin laut dan angin darat yang terjadi akibat perbedaan suhu antara daratan dan lautan (perbedaan penerimaan panas oleh daratan dan lautan). Kalor jenis air yang tinggi berpengaruh pada kecepatan penerimaan kalor seperti pada siang hari daratan lebih cepat menerima panas sedangkan lautan lebih lambat menerima panas (Winarso, 2011 dalam Fitriyawita, -). Suhu di darat menjadi lebih tinggi daripada di laut dan tekanan udara di laut lebih tinggi daripada di darat sehingga bertiuplah angin dari laut menuju darat yang dikenal dengan angin laut.⁸⁸

Beberapa jam setelah matahari terbit dan beda temperatur darat – laut mencapai maksimum angin laut berhembus dekat pantai (Wirjohamidjojo dan Sugarin 2008 dalam Fitriyawita, -). Sebaliknya pada malam hari saat tidak ada penyinaran matahari daratan lebih cepat melepaskan panas sedangkan lautan lebih lambat melepaskan panas. Angin darat biasanya terjadi sekitar 3 jam setelah matahari terbenam dan meningkat kecepatannya sampai matahari terbit dan masih terus berhembus beberapa jam setelah matahari terbit (Tjasyono dan Woro, 2014).⁸⁹ Tjasyono dan Woro, 2014 dalam Fitriyawita,- kecepatan angin darat lebih lemah daripada angin laut dan jarang melebihi 3 m/s (sekitar 5 knots), dengan ketebalan peredaran sekitar 500 – 1000 meter (Wirjohamidjojo dan Sugarin, 2008). Angin darat umumnya dapat mencapai daratan sekitar 10 km dari pesisir (Wirjohamidjojo dan Sugarin, 2008), sedangkan di daerah Tropis dapat masuk ke darat sejauh 15 – 20 km (Tjasyono dan Woro, 2014 dalam Fitriyawita, -).⁹⁰

Kondisi angin yang bertiup mempengaruhi tinggi gelombang angin, semakin cepat angin bertiup maka akan semakin tinggi gelombangnya. Hasil penelitian Hadikusumah dalam Kurniawan, tim, 2011, juga menunjukkan rata-rata tinggi gelombang di Laut Jawa pada bulan Februari dan Agustus lebih tinggi dari pada bulan Mei (musim peralihan). Selain dari pengaruh kecepatan angin, persistensi arah tiupannya juga berpengaruh terhadap kondisi gelombang laut. Semakin seragam arah tiupan angin di suatu wilayah, maka gelombang yang terjadi akan semakin besar. Hal ini terjadi karena arah tiupan yang sama akan menyebabkan terbentuknya gelombang konstruktif yang saling menguatkan, sehingga energi yang dibangkitkan oleh tiupan

⁸⁸ Mega Fitriyawita dan Miming Saepudin.-. *Kajian Interaksi Aktivitas Konvektif Angin Darat Dan Angin Laut Menggunakan Wrf-Arw Di Kalimantan Barat* <https://perpus.stmkg.ac.id/view-pdf.php?id=388>

⁸⁹ *ibid* [74]

⁹⁰ *ibid* [74]

angin akan terkumpul, kondisi ini terjadi pada saat aktifnya angin monsun baik monsun Asia maupun monsun Australia. Arah tiupan angin tidak konsisten menuju arah tertentu dan kadang saling berlawanan, pada musim peralihan, menyebabkan gelombang yang terbentuk bersifat destruktif dan saling melemahkan sehingga gelombangnyanya lebih rendah.(Kurniawan, 2011)⁹¹

Kondisi Thermal Lingkungan Menurut Lechner, 2000 dalam Kalumata, - Gerakan udara mempengaruhi hilangnya kecepatan panas dengan cara konveksi maupun penguapan. Oleh karena itu kecepatan udara memiliki dampak yang nyata pada proses hilangnya panas. Pada musim panas, kecepatan udara merupakan aspek yang baik tetapi pada musim dingin merupakan rintangan. Jangkauan nyaman berkisar antara 20 hingga sekitar 60 kaki/menit (fpm)/±0,6 mph - ±2 mph. Dari sekitar 60 fpm ± 200 fpm (± 0,6 mph - ± 2 mph), gerakan udara akan terlihat, namun masih dapat diterima tergantung pada kegiatan yang sedang dilakukan. Diatas 200 fpm (2 mph) gerakan udara menjadi tidak nyaman dan mengganggu. Lykoudis, 2006 dalam Kalumata, -, jalan pada permukiman atau bangunan merupakan salah satu faktor pengaruh kenyamanan thermal suatu bangunan di sekitarnya terhadap sinar matahari, baik itu yang langsung maupun yang terpantulkan, juga terhadap gerakan angin.(Kalumata dan Indarwanto, -)⁹² Lebar sirkulasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda juga pada tingkat kecepatan aliran angin dalam sebuah permukiman . Semakin kecil lebar sirkulasi, semakin rendah tingkat kecepatan angin pada sirkulasi tersebut. Sirkulasi yang tanpa ada penghalang seperti pepohonan dan bangunan tinggi, memungkinkan tingkat aliran angin yang masuk sangat besar.(Kalumata dan Indarwanto,-)⁹³

Strategi Pencapaian Suhu Nyaman pada Arsitektur Tropis dengan parameter kenyamanan thermal sebagai berikut Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi pada Bangunan Gedung yang diterbitkan oleh Yayasan LPMB – PU dinyatakan bahwa suhu nyaman untuk orang Indonesia adalah sebagai berikut: - Sejuk nyaman antara 20,5 - 22,8 oC ET (suhu efektif) - Suhu nyaman optimal antara

⁹¹ Roni Kurniawan, M. Najib Habibie, Suratno. 2011. *Variasi Bulanan Gelombang Laut Di Indonesia Monthly Ocean Waves Variation Over Indonesia* . <http://puslitbang.bmkg.go.id/jmg/index.php/jmg/article/view/104>

⁹² Twinky Jackqualine Kalumata dan Muji Indarwanto. -. *Pengaruh Lebar Sirkulasi Terhadap Aliran Angin Pada Permukiman Padat Nelayan Studi Kasus: Permukiman Pasar Ikan, Penjaringan, Jakarta Utara*. Program Sudi Teknik Arsitektur MercuBuana ISSN: 2088-8201 <https://media.neliti.com/media/publications/265291-pengaruh-lebar-sirkulasi-terhadap-aliran-203753f8.pdf>

⁹³ *ibid* [78]

22,8 -25,8 oC ET - Hangat nyaman antara 25,8 - 27,1 oC ET sehingga yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:⁹⁴

a. Penanaman pohon di sekitar untuk menghalangi radiasi matahari langsung pada atap, dinding, halaman parkir atau halaman yang ditutup dengan material keras, seperti beton dan aspal, akan sangat membantu untuk menurunkan suhu lingkungan. Dari berbagai penelitian yang dilakukan, di antaranya oleh Akbari dan Parker memperlihatkan bahwa penurunan suhu hingga 3°C bukan merupakan suatu hal mustahil dapat dicapai dengan cara penanaman pohon lindung di sekitar bangunan.⁹⁵

b. Pendinginan malam hari Simulasi komputer terhadap efek pendinginan malam hari (night passive cooling) yang dilakukan oleh Cambridge Architectural research Limited memperlihatkan bahwa penurunan suhu hingga 3°C (pada siang hari) dapat dicapai pada bangunan yang menggunakan material dengan massa berat (beton, bata) apabila perbedaan suhu antara siang dan malam tidak kurang dari 8°C (perbedaan suhu siang dan malam di kota-kota di Indonesia umumnya berkisar sekitar 10 °C).⁹⁶

c. Meminimalkan perolehan panas (heat gain) dari radiasi matahari pada bangunan dengan beberapa cara. Pertama, menghalangi radiasi matahari langsung pada dinding-dinding transparan yang dapat mengakibatkan efek rumah kaca, yang berarti akan menaikkan suhu dalam bangunan. Kedua, mengurangi transmisi panas dari dinding-dinding masif yang terkena radiasi matahari langsung, dengan melakukan penyelesaian rancangan tertentu, di antaranya: membuat dinding lapis (berongga) yang diberi ventilasi pada rongganya. menempatkan ruang - ruang service (tangga, toilet, pantry, gudang, dsb.) pada sisi-sisi jatuhnya radiasi matahari langsung (sisi timur dan barat) , memberi ventilasi pada ruang antara atap dan langit -langit (pada bangunan rendah) agar tidak terjadi akumulasi panas pada ruang tersebut. Seandainya tidak, panas yang terkumpul pada ruang ini akan ditransmisikan kebawah, ke dalam

⁹⁴ Tri Harso Karyono . -. *Kenyamanan Termal Dalam Arsitektur Tropis*. Artikel dalam buku Arsitektur dan Kota Tropis Dunia Ketiga: Suatu Bahasan tentang Indonesia, PT Raja Grafindo
https://www.researchgate.net/profile/Tri_Karyono/publication/305189048_KENYAMANAN_TERMAL_DALAM_ARSITEKTUR_TROPIS/links/5784654b08ae37d3af6c19bf/KENYAMANAN-TERMAL-DALAM-ARSITEKTUR-TROPIS.pdf

⁹⁵*ibid* [80]

⁹⁶*ibid* [80]

ruang di bawahnya. Ventilasi atap ini sangat berarti untuk pencapaian suhu ruang yang rendah.⁹⁷

d. Memaksimalkan pelepasan panas dalam bangunan. Hal ini dapat dilakukan dengan pemecahan rancangan arsitektur yang memungkinkan terjadinya aliran udara silang secara maksimum di dalam bangunan. Aliran udara sangat berpengaruh dalam menciptakan 'efek dingin' pada tubuh manusia, sehingga sangat membantu pencapaian kenyamanan termal.⁹⁸

5.1.2 Landasan Teori Karakteristik Laut dan Pengaruhnya

a. Massa Jenis Air Laut

Massa jenis merupakan pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka massa setiap volumenya akan makin besarpula. Rata-rata massa jenis setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Massa jenis suatu benda yang lebih tinggi (seperti besi) akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah (seperti air). Massa jenis air laut merupakan massa air laut per unit volume, biasanya satuannya adalah gram per sentimeter kubik (gr/cm^3) (Thurman, 1993 dalam Yulianda, -). Massa jenis air laut dipengaruhi oleh suhu, salinitas dan tekanan. Penurunan suhu dapat meningkatkan massa jenis air laut. Penurunan suhu air hingga 4°C ($39,2^\circ\text{F}$) akan meningkatkan massa jenis (Thurman, 1993 dalam Yulianda, -).⁹⁹

Massa jenis es (solid water) hanya $0.9170 \text{ gr}/\text{cm}^3$ sehingga mengapung di atas air. Selain suhu, salinitas juga mempengaruhi massa jenis air laut. Hubungan antara massa jenis, salinitas dan suhu dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda. Penurunan suhu hingga 4°C dan/atau peningkatan salinitas cenderung akan meningkatkan masa jenis air sehingga air menjadi lebih berat. Pada hubungan tersebut, perubahan suhu yang terjadi di daerah ekuator (bersuhu tinggi) memperlihatkan pengaruh yang besar terhadap massa jenis daripada di daerah kutub. Ini dapat menjadi catatan yaitu pada massa jenis yang konstan, baris kerapatan konstannya hampir sejajar dengan sumbu suhu rendah dibandingkan suhu tinggi. Hal ini menunjukkan perubahan kepadatan per

⁹⁷ *ibid* [80]

⁹⁸ *ibid* [80]

⁹⁹ Dr. Fredinan Yulianda . -. *Pengantar Lingkungan Laut*. Modul 1. <http://repository.ut.ac.id/4347/1/PEBI4521-M1.pdf>

unit perubahan suhu pada kisaran suhu tinggi menjadi lebih besar (Thurman, 1993 dalam Yulianda -)¹⁰⁰

b.Suhu Laut

Sebaran suhu secara vertikal terbagi menjadi tiga lapisan yaitu lapisan hangat di bagian teratas (biasa disebut mixed layer atau lapisan campuran), termoklin di bagian tengah dan lapisan dingin di bagian bawah. Suhu air laut dipengaruhi oleh pemanasan matahari. Pengaruh pemanasan berbeda-beda untuk daerah yang terletak pada lintang yang berbeda. Daerah tropis lebih banyak menerima panas daripada daerah lintang tinggi dan kutub. Suhu permukaan laut di seluruh dunia sangat bervariasi. Suhu di bawah permukaan bervariasi tergantung kedalaman, sirkulasi udara, turbulensi, lokasi geografi, dan jarak dari sumber panas (sebagai contoh gunung berapi) (Bhatt, 1978 dalam Yulianda , -). Suhu perairan dapat diukur menggunakan alat pengukur suhu yang biasa disebut termometer.¹⁰¹

Air mempunyai kapasitas yang besar untuk menyimpan panas sehingga suhunya relatif konstan dibandingkan dengan suhu udara (boyd, 1990 dalam Yulianda). Perbedaan suhu air antara pagi dan siang hari hanya sekitar 2°C, misalnya suhu pagi 28°C suhu siang 30°C. Energi cahaya matahari sebagian besar diabsorpsi di lapisan permukaan air, semakin ke dalam energinya semakin berkurang. Konsentrasi bahan-bahan terlarut di dalam air akan menaikkan penyerapan panas. Terjadinya transfer panas dari lapisan atas ke lapisan bawah tergantung dari kekuatan pengadukan air (angin, kincir, dan sebagainya).¹⁰²

c.Arus Laut

Arus air laut terutama di permukaan dipengaruhi oleh angin. Angin yang mendorong permukaan laut menimbulkan arus. Sebagian besar arus di lautan terbuka ditimbulkan oleh angin. Ketika angin mendorong permukaan air, perpindahan air yang terjadi tidak searah dengan arah angin, tetapi membentuk sudut 45° karena adanya gaya coriolis (Castro dan Huber, 2000 dalam Yulianda, -). Air yang berada di lapisan bawah ikut terbawa karena gaya coriolis (gaya yang diakibatkan oleh perputaran bumi). Adanya gaya coriolis tersebut menyebabkan arus di lapisan bawah berbelok ke kanan dari arah arus permukaan. Hal ini terjadi di belahan bumi utara, sedangkan di

¹⁰⁰ *ibid* [86]

¹⁰¹ *ibid* [86]

¹⁰² *ibid*[86]

belahan bumi selatan terjadi hal sebaliknya. Apabila terjadi divergensi (pembuyaran arus permukaan), massa air dari lapisan bawah laut akan naik ke lapisan permukaan dan akan terjadi juga keadaan sebaliknya yaitu tenggelaman massa air di mana massa air dari lapisan atas turun ke lapisan bawah. Air memiliki sifat yang sangat baik sebagai transportasi panas karena memiliki kapasitas panas yang tinggi. Arus hangat di sisi sebelah kanan membawa sejumlah panas dari ekuator ke kutub, sementara itu arus dingin mengalir berlawanan arah pada sisi sebelah timur. Arus di lautan seperti alat pengukur suhu raksasa, memiliki suhu hangat di daerah kutub, dingin di daerah tropis dan mempengaruhi iklim di bumi (Castro dan Huber, 2000 dalam Yulianda, -). Suhu permukaan laut berperan dalam mengangkut panas.

Angin muson bergerak dengan arah-arah tertentu. Oleh karena itu perairan Indonesia dibagi menjadi empat musim yaitu musim barat, musim timur, musim pancaroba satu dan musim pancaroba dua (Wyrski, 1961 dalam Yulianda, -). Air laut digerakkan oleh dua sistem angin, di dekat khatulistiwa angin pasat (trade wind) menggerakkan permukaan air ke arah barat. Sementara itu, di daerah lintang sedang (temperate), angin baratan (westerlies wind) menggerakkan kembali permukaan air ke timur.¹⁰³

d. Gelombang

Gelombang sebagian ditimbulkan oleh dorongan angin di atas permukaan laut dan tekanan tangensial pada partikel air. Pada mulanya, angin yang bertiup di permukaan laut menimbulkan riak gelombang (ripples). Saat angin berhenti bertiup, riak gelombang akan hilang dan permukaan laut kembali rata. Apabila angin bertiup lama, riak gelombang akan membesar walaupun angin kemudian berhenti bertiup. Gelombang akan rata kembali menjadi ombak sederhana saat meninggalkan daerah asal tiupan angin. Ombak sederhana terlihat sebagai alun (swell) yang terjadi di laut pada keadaan tenang. Gelombang memiliki puncak dan lembah. Pada gelombang terdapat panjang gelombang dan tinggi gelombang. Panjang gelombang merupakan jarak antara satu puncak ke puncak berikutnya atau satu lembah ke lembah berikutnya.

104

¹⁰³ *ibid*[86]

¹⁰⁴ *ibid* [86]

Gelombang memiliki beberapa jenis. Gelombang yang pecah saat menuju pantai dan terdampar di dasar perairan pantai yang dangkal disebut gelombang pecah atau surf. Gelombang pecah perlahan-lahan dan menggulung ke arah pantai disebut gelombang tumpah atau spilling breaker. Gelombang membubung ke atas dan segera pecah, terjadi pada dasar pantai yang terjal disebut gelombang plunging breaker. Gelombang yang sama sekali tidak pecah tetapi mendorong air ke atas ke darat dan menyedotnya kembali yang terjadi pada pantai terjal disebut surging breaker (Rohmimohtarto dan Juwana, 1999 dalam Yulianda, -)¹⁰⁵

Tipe pecahnya gelombang dipengaruhi oleh kemiringan pantai, periode gelombang, panjang, tinggi dan kecuraman. Sifat gelombang paling tidak dipengaruhi oleh tiga bentuk angin. Tiga bentuk angin tersebut antara lain kecepatan angin, waktu di mana angin bertiup dan jarak tanpa rintangan di mana angin sedang bertiup (Hutabarat dan Evans, 1986 dalam Yulianda, -). a. Kecepatan angin Pada umumnya makin besar kecepatan angin bertiup, makin besar gelombang yang terbentuk dan gelombang ini mempunyai kecepatan yang tinggi dengan panjang gelombang yang besar. Gelombang yang terbentuk puncaknya kurang curam jika dibandingkan dengan yang dibangkitkan oleh angin berkecepatan lemah. b. Waktu di mana angin sedang bertiup Tinggi, kecepatan dan panjang gelombang cenderung meningkat sesuai dengan meningkatnya waktu saat angin pembangkit gelombang mulai bertiup.¹⁰⁶

e. Pasang Surut

Pasang surut memberikan pengaruh terhadap kehidupan biota laut khususnya yang hidup di wilayah pantai. Pasang surut di muka bumi tidak hanya dipengaruhi oleh bulan dan matahari, namun ada faktor lain perlu diperhatikan, antara lain:

1. Tingkah laku dari gerakan air.
2. Berubahnya kecondongan bulan dan matahari mengakibatkan perbedaan tinggi paras air pasang di siang dan malam hari. Kecondongan ini mengakibatkan ketidaksamaan jarak waktu dari air pasang dan air surut berikutnya maupun antara air surut dan air pasang berikutnya.
3. Perubahan jarak antara bulan dan bumi selama bulan berputar mengelilingi bumi menyebabkan gaya atraktifnya berubah-ubah juga.

¹⁰⁵ *ibid* [86]

¹⁰⁶ *ibid* [86]

4. Berubahnya jarak antara matahari dan bumi selama bumi mengelilingi matahari juga menyebabkan berubahnya gaya atraktif matahari.

5. Pasang surut dapat dipengaruhi oleh angin yang keras. Angin yang keras ke pantai biasanya dapat menimbun massa air ke pantai dan dapat menambah tinggi paras air pada saat pasang atau rendahnya paras air pada saat surut.

6. Amplitudo pasang surut berbeda-beda menurut letak daerahnya di permukaan bumi. Amplitudo kecil terjadi pada pulau-pulau yang terletak di tengah laut.

7. Arus pasang surut saat memasuki selat yang sempit akan menyebabkan penimbunan massa air sehingga paras laut saat pasang menjadi lebih tinggi daripada biasanya.¹⁰⁷ Pada kondisi menuju surut ini arus bergerak menyusur pantai dan pada prosesnya arus bergerak membawa massa air yang didalamnya juga terangkut sedimen dan material-material lain yang ada di sekitar perairan tersebut. Di wilayah yang berkecepatan arus tinggi, mekanisme transport juga tinggi sehingga cenderung terjadi abrasi di wilayah tersebut, sedangkan wilayah yang berkecepatan arus lemah sedimen tersuspensi akan mudah mengendap, karena kurangnya energi transport oleh arus dan pasang surut (Wisha dan Aida, 2016 dalam Ulung,2017). arus yang sangat lemah bila dibandingkan sekitarnya, hal ini disebabkan oleh adanya pengurangan energi yang diakibatkan oleh meningkatnya gesekan dasar dan terdifraksi dan energinya melemah sehingga angkutan sedimen sangat rendah dibagian tersebut. Berbeda dengan dinamika arus pasang surut pada kondisi surut menuju pasang arah arus bergerak menjauhi daratan dengan kecepatan berkisar antara 0-0,02 m/s, dinamika massa air yang bergerak bolak-balik menyebabkan transport bahan organik maupun sedimen menjadi lebih baik, dan di beberapa wilayah yang dilewati arus lemah akan terjadi penupukan sedimen dan bahan organik tersebut. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian oleh Hertanti ,2014 dalam Ulung,2017 yang menyatakan bahwa distribusi bahan organik bergantung pada karakteristik hidrodinamika di suatu peraran.¹⁰⁸

f. Ph

Saat matahari bersinar terjadi pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis yang berlangsung secara intensif pada lapisan eufotik lebih besar daripada oksigen yang

¹⁰⁷ *ibid* [86]

¹⁰⁸Ulung Jantama Wisna dan Wisnu Arya Gemilang. 2017. *Pola Sebaran Sedimen Dasar Berdasarkan Karakteristik Morfologi Dan Hidro-Oseanografi Menggunakan Model Interpolasi Dan Simulasi Numerik Di Perairan Utara Pulau Simeuluecut*. Jurnal Kelautan Volume 10, No. 1, 2017. ISSN: 1907-9931 (print), 2476-9991 (online). <https://journal.trunojoyo.ac.id/jumalkelautan/article/download/1618/2314>

dikonsumsi melalui proses respirasi. Kadar oksigen terlarut ini dapat melebihi kadar oksigen jenuh (saturasi) sehingga perairan akan mengalami super saturasi. Karbon berasal atmosfer dan perairan terutama lautan. Laut mengandung lima puluh kali lebih banyak daripada karbon di atmosfer. Perpindahan karbon dari atmosfer ke laut terjadi melalui proses difusi. Oleh karena itu karbon yang terdapat di laut dapat berpengaruh terhadap karbondioksida di atmosfer (Effendi, 2003 dalam Ulung, 2017).¹⁰⁹

g. Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam yang terkandung di perairan. Salinitas dapat didefinisikan menjadi jumlah total material solid terlarut dalam 1 kilogram air saat seluruh karbon dikonversi menjadi oksida, seluruh bromin dan iodin digantikan oleh klorin dan seluruh organik matter sudah teroksidasi (Thurman, 1993 dalam Ulung, 2017). Garam di laut berasal dari dasar laut karena proses rembesan dari kulit bumi di dasar laut yang berbentuk gas, terlarut juga hasil kikisan kerak bumi dan air dalam perbandingan yang tetap sehingga terbentuk garam di laut.¹¹⁰

Salinitas di laut umumnya merupakan sejumlah garam terlarut (gram) dalam 1000 gram air laut. Salinitas di laut bervariasi antara 33‰ - 38‰ dengan rata-rata adalah 35‰. Salinitas air laut mengalami perbedaan karena pengaruh evaporasi dan presipitasi, run off dari sungai, pendinginan maupun pencairan es. Di daerah dengan evaporasi yang tinggi (sebagai contoh Laut merah), salinitas dapat mencapai 40‰, tetapi yang dekat dengan muara sungai akan rendah yaitu sekitar 20‰. Salinitas di perairan bervariasi tergantung kedalaman. Perubahan salinitas yang besar terjadi antara 100 sampai 1000 meter. Pada zona ini variasi salinitas yang cepat disebut dengan lapisan haloklin. Perubahan salinitas yang cepat berhubungan dengan suhu dan oksigen terlarut (Ulung, 2017).¹¹¹

h. Korosi

Semakin tinggi salinitasnya, maka semakin tinggi laju korosinya. Korosi merupakan proses oksidasi sebuah logam dengan udara atau elektrolit lainnya, dimana udara atau elektrolit akan mengalami reduksi. Senyawa di alam ini yang termasuk larutan elektrolit adalah air hujan yang bersifat asam atau air laut yang mengandung garam. Garam sendiri merupakan senyawa kimia yang bersifat pengoksidasi ataupun bersifat

¹⁰⁹ *ibid* [94]

¹¹⁰ *ibid* [94]

¹¹¹ *ibid* [94]

pereduksi, sehingga otomatis tingkatan kadar garamnya jika semakin besar akan mempercepat laju korosi. Namun demikian, berdasarkan teori pasivitas, pada kadar garam tertentu yaitu dengan kadar garam yang tinggi laju korosi akan menurun. Pasivitas adalah proses pengurangan daya reaktivitas suatu elemen korosi atau dapat juga disebut sebagai contoh logam terhadap kondisi lingkungan tertentu. Kondisi dimana laju korosi menurun pada kadar garam tertentu dinamakan kondisi pasif sehingga larutan garam selain bisa bersifat sebagai katalisator (pemicu/pemercepat) juga bisa bersifat sebagai inhibitor. Namun, untuk ukuran perairan di dunia, secara umum dapat disimpulkan jika semakin besar kadar salinitas air laut semakin besar pula laju korosinya¹¹²

5.2 Landasan Teori Pemecahan Masalah Kebencanaan dan Lingkungan Pesisir

5.2.1 Landasan Teori Modular

Teori Modular ini adalah menjawab kemudahan sistem pembangunan pada perumusan masalah, kemudian memecahkan masalah mengenai fleksibilitas ruang, biaya pembangunan dan kemungkinan pembangunan yang dapat dilakukan tanpa ahli/tukang. Berikut adalah teori modular yang terbagi , sebagai berikut:

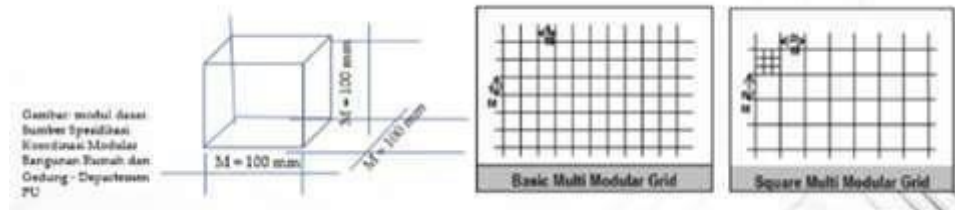
a. Modular SNI ¹¹³

Perancangan rumah susun yang dimensinya didasarkan pada modul tertentu (modul dasar, multi modul) . Modul dasar merupakan suatu ukuran dasardalam koordinasi modular dengan simbol M, dengan ketentuan $1 M = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}$.. Dimensi tersebut dikoordinasikan menjadi suatu bangunan yang mampu mereduksi ragam ukuran dalam komponen dan memungkinkan komponen digunakan bersama dalam suatu site bangunan tanpa modifikasi.Sistem dimensi yaitu dengan dikoordinasikan dalam dimensi modul tertentu Berlaku dalam lingkup internasional. Ditetapkan dalam Standar ISO . Diadopsi oleh beberapa negara dalam masingmasing standar nasional tiap negara. Pentingnya sistem modular adalah Jumlah banyak (kuantitas) , Kualitas terjamin , Waktu cepat , Sesuai persyaratan / standar, Diproduksi secara industrial , Mengurangi tenaga dan membutuhkan tenaga trampil di site , Pembangunan dengan kecepatan

¹¹² Satria Nova M.K., M. Nurul Misbah. 2012. *Analisis Pengaruh Salinitas dan Suhu Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja A36 pada Pengelasan SMAW*. Jurnal Teknik Its Vol. 1, (Sept, 2012) ISSN: 2301-9271. <http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/332/264>

¹¹³ *op. cit.*, lih [43]

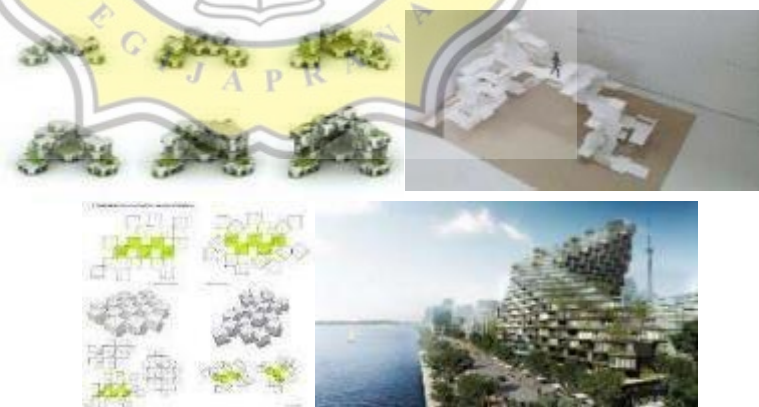
tinggi , Merupakan design yang lebih modern dengan memanfaatkan CAD (design) dan CAM (manufacturing), Sistem quality control terjamin antara lain memenuhi prinsip sesuai standar ISO 9000. Perencanaan modul rumah susun dengan menggunakan konsep modular mengikuti ketentuan berikut: Mengacu pada SNI 03-1978-1990 ¹¹⁴



Gambar 5.1. Contoh Dasar Terapan Modul
Sumber : SNI 03-1978-1990

b. Modular Desain – Alternatif

Keuntungan utama dari desain modular termasuk fleksibilitas desain, augmentasi, dan pengurangan biaya. Selain itu, sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fungsi baru hanya dengan merakit modul baru sehingga sistem dapat ditambah dalam rentang tertentu. Selanjutnya, komponen termodulasi juga memungkinkan rekayasa serentak dan fleksibel manufaktur. Desain modular mengklasifikasikan semua komponen ke dalam berbagai produk modul varian dan umum dibangun.



Gambar 5.2. Contoh Penerapan Modular Arsitektur
Sumber : Inhabitat dan Archdaily

¹¹⁴ Lampiran

Berdasarkan teori Proses empat langkah khas untuk membangun arsitektur modular diusulkan dalam (Ulrich dan Eppinger 2000 dalam Primananda, 2019):¹¹⁵

1. Mengembangkan model konseptual komponen dan fungsi untuk suatu produk;
2. Kelompok elemen, kelompokkan kembali komponen di dalam modul dalam model berdasarkan:
 - a) Presisi perakitan: dua komponen berada dalam modul yang sama saat tepat perakitan diperlukan untuk mengurangi jumlah operasi yang presisi;
 - b) Berbagi fungsi: saat berbagi komponen yang sama, dua fungsional elemen dapat dirancang di dalam satu modul;
 - c) Kesederhanaan teknologi: modul desain dengan pertimbangan dalam kesederhanaan teknologi dan keunggulan produksi;
 - d) Pelokalan perubahan: mengisolasi komponen dalam modul jika memiliki tinggi kemungkinan perubahan;
 - e) Mengakomodasi varietas: mengisolasi komponen-komponen yang beragam dalam a keluarga produk;
 - f) Mengaktifkan standarisasi: membakukan suatu modul
 - g) Portabilitas antarmuka: komponen grup berbagi jenis fluks yang sama
3. Buat tata letak geometris untuk mendeteksi antarmuka dan modul dengan lebih baik;
4. Identifikasi interaksi penting dalam model konseptual untuk menemukan modul dan penanggung jawab modul

5.2.2 Modular Bambu / Deployable

Struktur deployable merupakan sebuah struktur yang memiliki kemampuan untuk bertransformasi dari konfigurasi tertutup (kompak) ke konfigurasi terbuka, di mana pada konfigurasi terbuka ini struktur tersebut memenuhi persyaratan struktur, yaitu: kuat, kaku, dan stabil. Pencapaian kemampuan struktur untuk dideploy

¹¹⁵ Muhammad Luthfi Reza Primananda. 2019. *Rumah Susun Sederhana Sewa Dengan Pendekatan Pencahayaan Alami Di Cakung, Jakarta Timur*. http://library.binus.ac.id/Collections/ethesis_detail/2019-1-00220

terkadang melalui sebuah perancangan dan pendetailan yang kompleks untuk dapat mencapai potensinya dari aspek konfigurasi tertutup (kompak), transportabilitas, instalasi dan juga pembongkaran (Grosso & Basso, 2013 dalam Maurina, 2017). Struktur ini memiliki beragam keuntungan, salah satunya adalah kemampuannya untuk dapat dibangun dengan cepat karena memiliki sistem sambungan tertentu dan dapat dikembangkan menjadi bangunan permanen dengan penambahan beberapa komponen struktur.¹¹⁶

Bambu merupakan salah satu material alam yang mudah ditemui di Indonesia. Bambu merupakan material yang berkelanjutan (sustainable) yang dapat tumbuh dengan sangat cepat, berbeda dengan material lain seperti kayu yang pertumbuhannya cenderung lambat. Pemanfaatan bambu sebagai bahan bangunan pun sangatlah maksimal tidak seperti kayu yang menghasilkan banyak sisa untuk mendapat bentuk yang diinginkan.¹¹⁷ Resiploy merupakan singkatan dari resiprokal dan deployable. Struktur ini merupakan hasil dari riset (Skripsi Arsitektur) Bernadette Sudira pada tahun 2016. Yang dibuat modular secara horizontal, dan juga berpotensi untuk dibentuk secara vertikal.¹¹⁸

Bangunan resiploy memiliki satu kesatuan modul struktur melalui sistem engsel yang bekerja pada tiap-tiap batang komponen bangunan dan berintegrasi menjadi satu modul yang padu. Modul yang berintegrasi tersebut adalah modul badan bangunan dan modul rangka atap. Badan bangunan menggunakan sistem bar spasial dengan sedikit modifikasi pada salah satu sistem salah satu sisi bangunan sebagai entrance dan atap bangunan menggunakan sistem resoprokal. Sistem bar spasial dan sistem resiprokal ini saling berintegrasi. Prisma Segitiga merupakan pengembangan struktur resiploy dengan sistem SLE (Scissor Like Element) – spasial, di mana tujuan utama dari pengembangan struktur ini adalah meningkatkan variasi bentuk dan dimensi serta mempermudah prefabrikasi modul. Struktur ini merupakan hasil pengembangan tugas mahasiswa di mata kuliah Struktur Konstruksi Bangunan

¹¹⁶ Anastasia Maurina dan Tim. 2017. *Eksplorasi Struktur Bambu dengan Konstruksi Deployable*. Universitas Katolik Parahyangan. Hibah Penelitian Dosen Muda. Perjanjian No. III/LPPM/2017-01/27-P. http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/4742/lpdsc208_Anastasia%20Maurina_Eksplorasi%20struktur%20ba%20mbu-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹¹⁷ *ibid* [102]

¹¹⁸ *ibid* [102]

Bentang Lebar dibawah bimbingan Anastasia Maurina, S.T., M.T., M. Budianastas P, S.T., M.T., dan Laurenia Carissa, S.T., M.T. ¹¹⁹

Y-BIO adalah sebuah bangunan yang memanfaatkan sistem archinoma. Archinoma adalah sebuah sistem modular yang menciptakan objek arsitektur yang dapat berubah dalam berbagai ukuran, bentuk, dan rupa. Inti dari bangunan archinoma adalah penggunaan batang baja yang disambungkan ke sambungan Shelest. Ide ini memungkinkan tergabungnya 14 balok dalam satu sambungan hanya dengan peralatan sederhana. Keuntungan dari sistem modular ini adalah: Pembuatan rumah dalam berbagai ukuran dengan kekuatan maksimal, bersahabat dengan alam karena tidak menggunakan pondasi, serta untuk membangun objek archinoma tidak membutuhkan pengetahuan khusus dalam bidang apapun kita hanya membutuhkan peralatan sederhana. ¹²⁰



Gambar 5.3. Contoh Penerapan Modular Bamboo

Sumber : Eskplorasi Struktur Bambu dengan Konstruksi Deployable. Anastasia Marina dan Tim

5.2.3 Landasan Amphibious Dwelling

Landasan Teori mengenai pemecahan masalah terhadap kebencanaan rob dan dinamika pasang surut air laut yang ekstrim pada bulan tertentu dan penurunan tanah serta pengikisan tanah karena erosi.

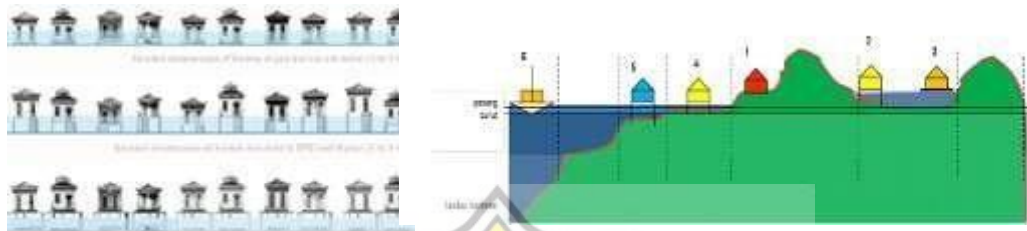
Struktur Amfibi dicirikan oleh kekhususan fondasi apung mereka, yang memungkinkan mereka untuk tetap, tetap di tanah selama keadaan biasa dan melayang setinggi yang diperlukan ketika permukaan air naik. Agar tidak hanyut, struktur amfibi dipasang dengan sistem pos panduan vertikal. ketika ketinggian air kembali normal, struktur turun tepat kembali ke posisi semula tanpa kerusakan.

¹¹⁹ *ibid* [102]

¹²⁰ *ibid* [102]

*Arsitektur amfibi mengacu pada strategi mitigasi banjir alternatif yang memungkinkan struktur yang tidak biasa mengapung di permukaan air banjir yang naik daripada menyerah pada genangan. Sebuah yayasan amfibi mempertahankan koneksi struktur ke tanah dengan bertumpu kuat di bumi dalam keadaan biasa, namun itu memungkinkan sebuah rumah melayang setinggi yang diperlukan ketika banjir terjadi. memberikan pertahanan masyarakat terhadap dan meningkatkan kemampuannya untuk pulih dari bencana.*¹²¹

Sistem atau teori kerja dari *Amphibious Dwelling* dapat di lihat pada lampiran¹²²



Gambar 5.4. Gambaran Amphibious Dwelling

Sumber : Eskplorasi Struktur Bambu dengan Konstruksi Deployable. Anastasia Marina dan Tim

5.2.4 Landasan Core House Concept

Rumah inti juga memiliki kekuatan dalam desainnya yang sederhana, kemudahan konstruksi, dan tanpa biaya, yang berarti rumah inti dapat dibangun dan diperpanjang tanpa ahli khusus yang terampil dan dalam waktu singkat. Dengan keunggulan ini, secara ekonomi Aspek produksi rumah inti lebih fleksibel dan bisa ekonomis dibandingkan dengan proyek perumahan yang lebih canggih seperti flat atau apartemen. Di sebuah konteks yang lebih luas dari aspek ekonomi, pengembangan proyek rumah inti, serta jenis lain dari proyek pembangunan perumahan, adalah alat untuk menghasilkan kegiatan ekonomi. Itu dapat menciptakan lapangan kerja, secara langsung dan tidak langsung, melalui padat karya dan oleh membutuhkan banyak jenis industri dan layanan yang dapat disediakan secara lokal.¹²³

¹²¹ Wijanarka.2018. *Arsitektur Amfibi dan Studi Pengembangan Ark'a Modulam*. Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR) <https://ipibi.or.id/wp-content/uploads/2018/12/Arsitektur-Amfibi-dan-Studi-Pengembangan-Arka-Modulan.pdf>

¹²² Lampiran Hlm.

¹²³ E. E. Pandelaki, Y. Shiozaki 2010. THE CORE HOUSE CONCEPT AND ITS IMPLEMENTATION IN INDONESIA: PAST, PRESENT, FUTURE Int. Journal for Housing Science, Vol.34, No.4 pp. 233-248, 2010 Published in the United States <http://www.housingscience.org/html/publications/pdf/34-4-2.pdf>

5.2.5 Landasan Bentuk Tatanan dan Ruang

Pengelompokan tata ruang tersebut menerapkan prinsip dasar dari D.K.Ching mengenai bentuk, ruang dan tatanan, yaitu ruang tersebut di letakkan dengan diturunkan dari lokasi sekitar yaitu bidang – bidang yang diturunkan, efek spasial antara area yang diturunkan akan membentuk interupsi akan memberikan penegasan bahwa ruang tersebut khusus dan terpisah sehingga tidak berupa akses langsung dan semua orang dapat memasukinya. Serta dalam sisi ekologis bangunan yang bersifat underground atau penerapan bidang yang diturunkan menurut Buku Arsitektur Ekologis , Heinz Frick Hal:65, bahwa akan dapat meredam kebisingan , pandangan dari luar dan pencahayaan yang terjamin tetapi tidak langsung tersorot dan panas. ¹²⁴

Buku Bentuk , Tatanan dan Ruang , D.K. Ching bahwa bentuk dari tata ruang yang bersifat saling terhubung namun memberikan kesan pemisahan ruang namun masih terhubung adalah Bentuk Aditif yang diadaptasi dalam desain adalah Bentuk aditif volume – volume yang saling mengunci dengan tidak perlu membagi karakter visual apapun. Merespon ruang – ruang khusus , ruang edukasi dan ruang publik , fungsi ruang publik digunakan untuk titik temu sehingga pola yang diadaptasi adalah Bentuk Radial – Terpusat dimana fungsi dikelompokkan lalu ditata linier tiap kelompok fungsi dan bertemu di pusat. Tata ruang yang merespon kebutuhan pengguna dan sifat ruang tersebut akan membentuk tata ruang yang organik¹²⁵ Pengolahan tata letak dapat lebih akurat jika menggunakan metode spatialreason melalui diagram voronoi. Voronoi adalah sebuah metode komputasi yang dapat menentukan titik lokasi/ zonasi berdasarkan parameter tertentu, dalam gedung ini parameter yang diterapkan adalah faktor radiasi panas dan cahaya, faktor penghawaan, faktor integrasi ruang yang akan membentuk tatanan organik. ¹²⁶

Proporsi dan Skala proporsi secara fisiologis atau pragmatik untuk kegiatan manusia bersama dengan benda mati didalamnya. Modular adalah salah satu sistem yang digunakan dengan mempertimbangkan biologis manusia melalui bentuk pragmatik akan dapat terjadi kombinasi- kombinasi modul yang harmonis, dalam Buku Bentuk Tatanan dan Ruang , D.K Ching hal:319. Sehingga Ruang – Ruang yang

¹²⁴ Francis D.K. Ching. 2007. *Buku Bentuk Ruang dan Tatanan*. Edisi Ketiga.

¹²⁵ *ibid* [110]

¹²⁶ *ibid* [110]

berkapasitas tinggi proporsi tinggi lebar dan panjang ruang akan dipertimbangkan melalui ukuran dan dimensi manusia dan mesin.¹²⁷

Struktur atau Penyusunan Ruang Merespon pada studi ruang yang kemudian berkembang menjadi permasalahan desain, mengenai bentuk radial terpusat yang tetap saling terintegrasi dan menciptakan kesan yang tidak monoton adalah dengan penerapan penyusunan Hierarki dan Transformasi, didalam Buku Bentuk Tatanan dan Ruang. Artikulasi ruang melalui bentuk dan ukuran (proporsi dan skala) akan menghasilkan penempatan- penempatan tertentu sehingga akan membantu untuk menentukan hierarki walau bentuk radial – terpusat. Transformasi merespon pada beberapa fungsi yang terpisah antara fungsi khusus penelitian dan edukasi dimana akan terjadi perbedaan organisasi yang disesuaikan fungsi dan lingkungan sehingga tercipta respon yang alami dan organis

5.2.6 Landasan Teori Arsitektur Tepat Guna

Pembahasan Rumah Berkelanjutan melalui Prinsip Tepat Guna “*Arsitektur bukanlah tujuan akhir melainkan media untuk meningkatkan kualitas hidup*”, Eko Prawoto dalam Pradipta, -. Hakikatnya, rumah adalah sebuah tempat yang sangat penting dan signifikan bagi kehidupan penghuninya. Sebuah rumah dibangun tidak dengan tujuan untuk ditinggali beberapa tahun saja, tetapi untuk jangka waktu hidup manusia atau bisa dikatakan permanen. Dengan demikian, membangun rumah tidaklah sebatas mendirikan fisik elemen struktural dan penutupnya semata melainkan membangun rumah juga tidak terlepas dari usaha memperbaiki atau pun meningkatkan secara terus menerus atau berlanjut terhadap kualitas kehidupan manusia yang meninggalnya.¹²⁸

Rumah yang mampu menjadi media perbaikan atau peningkatan kualitas hidup penghuninya secara berkelanjutan berkaitan erat dengan persoalan-persoalan perancangan seperti bagaimana merekacipta lingkungan hunian yang aman, nyaman, membetahkan, dengan biaya terjangkau, dan mudah dibangun sendiri. Beberapa persoalan atau isu tersebut begitu esensial dalam proses perancangan dan menjadi dasar perancangan dengan konteks prinsip tepat guna dalam lingkup konstruksi

¹²⁷ *ibid* [110]

¹²⁸ Thomas Pradipta. Rumah Berkelanjutan Melalui Prinsip Tepat Guna Di Ngibikan https://www.academia.edu/28223057/Rumah_Berkelanjutan_Melalui_Prinsip_Tepat_Guna_Di_Ngibikan

berteknologi rendah, pemilihan serta penggunaan material bangunan, dan pemberdayaan masyarakat serta nilai lokalitas dalam proses perancangan maupun konstruksi bangunan. Ketanggaan Bangunan Terhadap Bencana Bahwa arsitektur seyogianya tidak terlepas dari ekosistemnya atau bumi tempat ia berdiri. Ia harus menjadi bagian integral dari alam sekitarnya karena arsitektur bukanlah entitas otonom yang berdiri sendiri. Ada pun gagasan berdialog dengan alam ini salah satunya adalah bagaimana menanggapi kemungkinan-kemungkinan terjadinya bencana. Salah satu indikator penentu bangunan dapat disebut sebagai bangunan tepat guna adalah keamanan atau keselamatan.¹²⁹

5.3 Landasan Teori Pemecahan Masalah Pengguna

5.3.1 . Landasan Teori Perikanan

Ikan memiliki beberapa kekurangan, yaitu: 1. Kandungan air yang tinggi (80%), pH tubuh ikan yang mendekati netral, dan daging ikan yang sangat mudah dicerna oleh enzim autolisis menyebabkan daging sangat lunak, sehingga menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk. 2. Kandungan asam lemak tak jenuh mengakibatkan daging ikan mudah mengalami proses oksidasi sehingga menyebabkan bau tengik. (Rabiatul Adwyah, 2008). 3 Proses pembusukan pada ikan disebabkan oleh aktivitas enzim, mikroorganisme, dan oksidasi dalam tubuh ikan itu sendiri dengan perubahan seperti timbul bau busuk, daging menjadi kaku, sorot mata pudar, serta adanya lendir pada insang maupun tubuh bagian luar. Kekurangan yang terdapat pada ikan dapat menghambat usaha pemasaran hasil perikanan, tidak jarang menimbulkan kerugian besar terutama di saat produk ikan melimpah. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan untuk menambah nilai, baik dari segi gizi, rasa, bau bentuk/tekstur, maupun daya awet. Dasar – Dasar Pengolahan Ikan Seperti kita ketahui ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap dan didaratkan sudah akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan. Karena itu agar ikan dan hasil perikanan lainnya dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin, perlu dijaga kondisinya. Pengolahan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan ikan dari proses

¹²⁹ *ibid* [115]

pembusukan, sehingga mampu disimpan lama sampai tiba waktunya untuk dijadikan sebagai bahan konsumsi.¹³⁰

Ikan yang baru ditangkap dapat dipertahankan kesegarannya dengan cara didinginkan atau dibekukan, atau dapat pula diolah menjadi produk setengah jadi seperti dalam pembuatan ikan pindang dan sebagainya. Pada mulanya usaha – usaha yang dilakukan dalam pengolahan ikan dikerjakan secara tradisional dengan memanfaatkan proses alami. Faktor alami yang banyak dimanfaatkan berupa panas sinar matahari. Melalui jalan menjemur ikan di bawah terik matahari, kandungan air yang ada dalam daging ikan akan berkurang sehingga ikan menjadi kering dan awet. Masih banyak lagi faktor alami lainnya yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan ikan. Sejak ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat seperti sekarang ini, usaha dalam pengolahan ikan pun ikut berkembang dengan makin banyaknya peralatan mekanis yang digunakan dalam proses pengolahan itu. Sehingga dengan peralatan yang cukup modern, proses pengolahan menjadi lebih cepat, dapat memperbanyak produksi akhir, serta mampu memperbaiki hasil olahan. Ikan ditangkap tidak hanya untuk dimanfaatkan bagian dagingnya saja, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak, pengobatan, dan digunakan sebagai bahan – bahan teknis.¹³¹

Pengasapan panas (hot smoking) adalah proses pengasapan ikan dimana akan diasapi diletakkan cukup dekat dengan sumber asap. Suhu sekitar 70–100 o C, lamanya pengasapan 2 – 4 jam. Pengasapan panas dengan menggunakan suhu pengasapan yang cukup tinggi, yaitu 80-90o C. Karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek, yaitu 3-8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam.¹³² Proses fermentasi ikan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok yang menghasilkan senyawa-senyawa sebagai pengawet seperti pada pengolahan bekasang dan proses fermentasi yang terjadi yang menghasilkan produk-produk yang mempunyai sifat yang sama sekali berbeda dengan sifat asalnya, misalnya pengolahan terasi dan kecap ikan atau ikan peda (Moeljanto, 1982 dalam Susanto, 2017). Pada awal, selama dan setelah fermentasi, terasi akan mengalami perubahan. Campuran

¹³⁰ Ir. Eddy Afrianto, Ir. Evi Liviawaty. *Pengawetan Dan Pengolahan Ikan*.1989. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=-TrgtIrdaxqc&Printsec=Frontcover&Hl=Id>

¹³¹ *ibid* [117]

¹³² Dede Fyonaldi Frayogo. 2019. *Perbedaan Pengasapan Panas Dan Pengasapan Dingin Terhadap Mutu Katsuobushi Ikan Cakalang*. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. (Katsuwonus Pelamis)<https://Jom.Unri.Ac.Id/Index.Php/JOMFAPERIKA/Article/Viewfile/23490/22749>

garam, rebon dan bahan lain pada awalnya mempunyai pH 6 dan selama proses fermentasi pH terasi naik menjadi 6,5 dan pada tahap akhir turun menjadi 4,5. Bila fermentasi dilanjutkan akan terjadi peningkatan pH dan produksi amonia. Bila garam yang ditambahkan kurang dari 10% campuran akan mengalami fermentasi lebih lanjut menjadi mudah busuk atau rusak karena produksi amonia dalam jumlah besar (Winarno dkk, 1980 dalam Susanto, 2017). Menurut Potter,1987 dalam Susanto, 2017, fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti asam, alkohol, penggunaan starter, kandungan oksigen, suhu dan garam.¹³³

5.3.2 Landasan Teori Ruang Bersama

Pengertian “Ruang Bersama” Adanya perkembangan penataan kota, menyebabkan dilaksanakan penertiban dan penggusuran di beberapa tempat (termasuk yang kumuh). Dalam kondisi ini, Pemerintah Daerah mempunyai tanggung jawab moral untuk menyediakan “Papan” bagi masyarakat terdusur dan berpenghasilan rendah, dalam rangka mengentas kemiskinan yang merupakan program Pemerintah. Manusia dan lingkungan, merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, dimana keduanya saling berinteraksi dalam membentuk tingkah laku tertentu. Perbedaan-perbedaan dalam hal kemampuan memanfaatkan sumber daya dari lingkungan hidup tersebut, berpengaruh pada tingkat kemampuan dan perkembangan dari pemenuhan kebutuhan manusia. Lebih lanjut, tingkat kemampuan tersebut berpengaruh pada kegiatan pemenuhan kebutuhan dan pada corak penataan ruang, sebagai wadah kegiatan-kegiatan masyarakat. Dalam masyarakat Indonesia yang majemuk, masing-masing masyarakat, mempunyai sistem-sistem tata ruang yang berlaku dalam kehidupannya. Sistem-sistem tata ruang yang dibuat oleh pemerintah, terkadang justru merugikan pengaturan pemenuhan kebutuhan masyarakat sebagai penggunaanya.¹³⁴

Menurut Amos Rapoport, dikatakan : “since the avarege member of the group bulids his own house he understands his needs and requirement perfectly ; any problems that arise will affect him personally and dealt with “. “ The environment sought many socio cultural forces, including family and clan structure, social

¹³³ Indra Susanto. 2017. *Fermentasi Terasi*. [Http://Digilib.Unila.Ac.Id/13965/15/15.%20BAB%20II.Pdf](http://Digilib.Unila.Ac.Id/13965/15/15.%20BAB%20II.Pdf)

¹³⁴ Ratna Darmiwati. 2000. *Studi Ruang Bersama Dalam Rumah Susun Bagi Penghuni Berpenghasilan Rendah* Staf Pengajar Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Merdeka Surabaya DIMENSI TEKNIK ARSITEKTUR Vol. 28, No. 2, Desember 2000: 114 - 122.<http://dimensi.petra.ac.id/index.php/ars/article/download/15734/15726>

organization, way of gaining a live lihood, and social relations between individuals “.
“ *The house is an institutions, not just a structure, created for a complex set of poses. Because building a house is a cultural influenced by cultural milicu to which it belongs* “. (Data “House Form and Culture“, Amos Rapoport dalam Darmiwati, 2000). Manusia, pada prinsipnya mempunyai berbagai kebutuhan jasmani, rohani/psikis, dimana kultur budayanya sangat berpengaruh. Perwujudan berbagai kebutuhan diatas, dituangkan pada aktivitas-aktivitas, yang berlangsung didalam rumah; karena selaku penghuni, mereka mengetahui dengan tepat “ *Apa yang menjadi kebutuhannya, dan apa yang merupakan problemnya* “. Intinya, manusia cenderung untuk memilih suatu lingkungan yang sesuai dan memuaskan, sehingga dapat bermukim dengan baik, sambil mempersiapkan masa depan bagi keluarganya. berbagai pilihan terhadap ruang-ruang dan komponennya, mengakibatkan suatu perilaku tertentu, yang seringkali antara ruang dan perilaku yang terwadahi tidak terdapat kesesuaian, sehingga timbul suasana yang tidak diinginkan bersama. Dikaitkan dengan penghuni dalam Rumah Susun, keputusan tindakan yang dipilih oleh warga, umumnya tercetus secara spontan dan merupakan gambaran dari karakternya; seperti: realisasi kebersamaan dalam space-space yang dianggap cocok bagi mereka, yang seringkali menimbulkan permasalahan yang lain (suasana bising dan tidak tertib); namun kondisi yang demikian ternyata masih dapat diterima oleh penghuni dalam batas-batas tertentu (artinya disesuaikan dengan tingkatan toleransi yang dapat diberikan oleh golongan berpenghasilan rendah). Keadaan ini, sekaligus memperkuat teori, bahwa:¹³⁵

“Manusia, merupakan makhluk yang paling mudah beradaptasi terhadap lingkungan sekitarnya, dengan cara merubah dan membentuk lingkungan tersebut, sehingga sesuai dengan kharakternya” (Data “Psikologi Humanistik“, Abraham Maslow dalam Darmiwati, 2000). Adaptasi yang dikatakannya, merupakan keadaan seimbang antara daya atur (akomodasi) dan daya lebur (asimilasi); yang sebenarnya dapat dipakai sebagai etos kerja kerja seorang perencana, dimana pengabdianya adalah dalam menciptakan ruang hidup yang adaptif. Jelaslah, bahwa antara lingkungan dan manusia, akan selalu saling mengimbangi satu sama lain, sehingga karakter penghuni dapat memasuki lingkungan tersebut, berarti memperkecil kendala yang mungkin ditimbulkannya, yang dapat merugikan diri sendiri maupun oranglain.

¹³⁹ *ibid* [122]

Ruang Bersama adalah suatu wadah yang menampung berbagai kegiatan kebersamaan masyarakat (baik yang positif maupun yang negatif) didalam memenuhi kebutuhan ekonomi/ sosial /budaya warganya.¹³⁶

Hubungan antara Kebersamaan Warga dengan Ruang Bersama dalam Rumah Susun Dikaitkan dengan kehidupan penghuni Rumah Susun (golongan berpenghasilan rendah), maka Ruang Bersama bermanfaat sebagai : Wadah temu warga, wadah berlangsungnya transaksi,wadah menempa moral/akhlak, wadah memperluas wawasan.¹³⁷ Maka berdasarkan penelitian Darmiwati, 2000 dihasilkan suatu penggabungan terhadap keberadaan Ruang Bersama, yaitu: *Mudah pencapaian yang sebaiknya masih berada dalam lantai yang sama dengan unit warga/yang terdekat. Leluasa dalam space /ruang sebaiknya pandangan bebas kolom. Bebas sirkulasi sebaiknya, tidak terpotong arus sirkulasi. Bernuansa alam sederhana bentuk dan terbuka dan tidak terkesan tertutup. Dari hasil penggabungan diatas, diharapkan dapat diwujudkan perencanaan Ruang Bersama, yang keberadaannya akan dimanfaatkan secara maksimal oleh penghuninya. Keberadaan ruang bagi penghuni, sebaiknya memberi kenikmatan memakai, dan nampak jelas keberadaannya / mudah diketahui. Jadi, untuk melihat pentingnya keberadaan Ruang Bersama, adalah dengan mengkaitkannya pada fungsinya; apabila hal ini terpenuhi dengan benar berarti keberadaannya sangat mutlak.*¹³⁸

Kelompok Sosial sebagai dasar dalam mekanisme Interaksi Sosial. Santoso, 2012 dalam Darmiwati, 2000. Individu sebagai makhluk sosial tidak bisadihindarkan dengan interaksi sosial dan bentuk-bentuk interaksi sosial yang dijalin tidak terlepas dengan kelompok. Dimana situasi yang dihadapi individu terbagi menjadi dua macam yaitu:

a. Situasi kebersamaan. Artinya, situasi dimana berkumpul sekumpulan individu secara bersama-sama. Situasi kebersamaan ini menimbulkan kelompok kebersamaan yakni suatu kelompok individu yang berkumpul pada suatu ruang dan waktu yang sama tumbuh dan mengarahkan tingkah-laku secara spontan. Kelompok ini disebut juga dengan massa atau crowd.¹³⁹

¹³⁶ *ibid* [122]

¹³⁷ *ibid* [122]

¹³⁸ *ibid* [122]

¹³⁹ *ibid* [122]

b. Situasi Kelompok Sosial. Artinya sesuatu situasi dimana terdapat dua individu atau lebih yang telah mengadakan interaksi sosial yang mendalam satu sama lain. Situasi kelompok sosial tersebut menyebabkan terbentuknya kelompok sosial artinya suatu kesatuan sosial yang terdiri atas dua atau lebih individu yang telah mengadakan interaksi sosial yang cukup intensif dan teratur sehingga diantara individu itu sudah terdapat pembagian tugas, struktur dan norma-norma tertentu.¹⁴⁰

5.3.3 Teori Sosiopetal dan Ruang Sosiofugal

Ruang sosiopetal merupakan ruang yang mengkondisikan orang beraada pada posisi menghadap memungkinkan saling bertatap muka sehingga orang – orang berinteraksi

Ruang sosiofugal mengkondisikan orang – orang didalamnya membuang pandang, oleh karena itu ruang ini mengurangi interaksi sosial sehingga terdapat ruang personal.¹⁴¹

5.3.4 Teori Human Behavior

Pemetaan Perilaku (Behavior Mapping) Pengamatan menggunakan metode Pemetaan Perilaku (Behavior Mapping) yaitu suatu teknik survei yang dikembangkan oleh Ittelson sejak tahun 1970an merupakan teknik yang sangat populer dan banyak dipakai.

Menurut Ittelson dalam Makalew, 2015, pemetaan perilaku, secara umum akan mengikuti prosedur yang terdiri dari 5 (lima) unsur dasar, yaitu: 1. Sketsa dasar area atau seting yang akan diobservasi. 2. Definisi yang jelas tentang bentuk–bentuk perilaku yang akan diamati, dihitung, dideskripsikan dan didiagramkan. 3. Infomasikan satu rencana waktu yang jelas pada saat kapan pengamatan akan dilakukan. 4. Prosedur sistematis yang jelas harus diikuti selama observasi. 5. Sistem coding/penandaan yang efisien untuk lebih mengefisienkan pekerjaan obsevasi. Pemetaan Perilaku meliputi suatu peta kenyataan atau rencana dari suatu area pada lokasi manusia dan area menunjukkan aktivitas manusia, pengamatan terhadap perilaku

¹⁴⁰ *ibid* [122]

¹⁴¹ Kurnia Fajar Agriza. 2012. Ruang personal commuter pada ruang tunggu kendaraan umum dan pengaruh terhadapnya Fakultas Teknik Sipil. Universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20312128-S43402->

pengguna ruang/bangunan berdasarkan person-center maps dan place-centered dan Place-Centered Maps serta phisycal trace yaitu : ¹⁴²

- a. Person-Centered Maps Teknik survei perilaku ini menekankan pada pergerakan manusia pada suatu periode waktu tertentu. Dengan demikian teknik ini akan berkaitan tidak hanya satu tempat atau lokasi akan tetapi dengan beberapa tempat atau lokasi. Teknik ini pun hanya berhadapan dengan seseorang yang khusus diamati.
- b. Place-Centered Maps digunakan metode place centered map untuk melihat bagaimana manusia mengatur dirinya dalam suatu lokasi tertentu
- c. Physical Trace Pengamatan ini bertujuan untuk mendapatkan tanda-tanda yang ditinggalkan pengguna atau anak didik setelah melakukan aktifitas. Tandatanda ini sebagai alat bantu dalam menganalisa hasil pengamatan tersebut

5.3.5 Teori Rumah Produktif

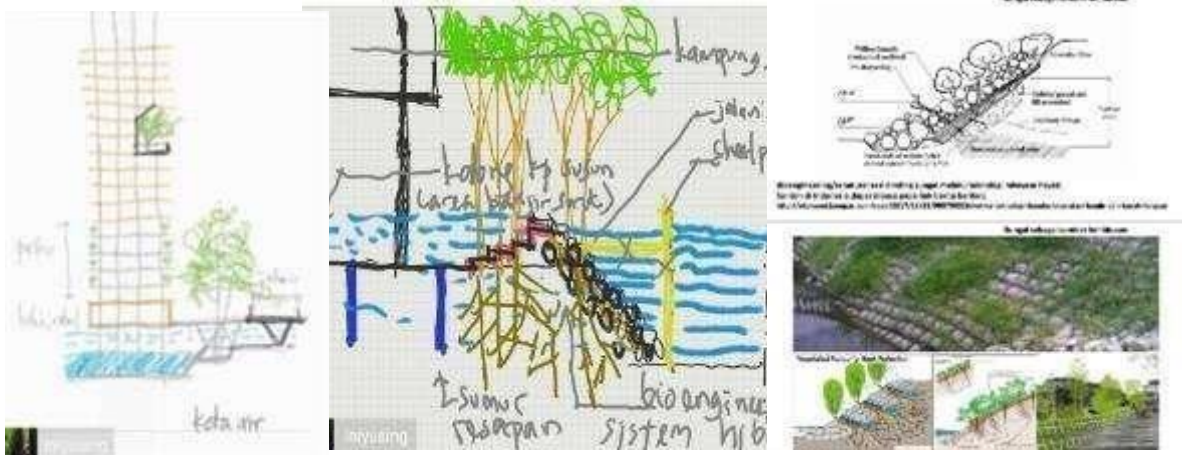
Inti dan kristal dari teori rumah produktif adalah berdasarkan pada beberapa penelitian yang terangkum dalam buku Rumah Produktif (Silas, 2000)¹⁴³. Bahwa dapat diketahui bahwa ekonomi rumah tangga ditunjang oleh pemasaran dan aktivitas ekonomi. Sehingga terjadi beberapa perubahan – perubahan terhadap tata ruang, yang berpengaruh pada tata massa rumah hunian. Dengan mempertahankan elemen – elemen yang tetap menghadirkan citra diri bangunan sesuai dengan fungsi dan penggunaannya. Perubahan Ruang guna meningkatkan nilai. Perubahan berdasarkan aspek – aspek fungsi didalam ruang – ruang hunian seperti pada teras , serambi depan, teras samping, pintu – pintu penghubng atau sirkulasi.

¹⁴² Verly Lodewyk Makalew , Judy Obed waani. 2015. *Pengamatan Arsitektur dan Perilaku Studi Kasus Paud GMIM Karunia Tumpaan-Kakas*. <https://temuilmiyah.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2015/11/TI2015-E-159-166-Pengamatan-Arsitektur-dan-Perilaku.pdf>

¹⁴³ Johan Silas, Andon Setya W dan Wahyu S. 2000. *Rumah Produktif : Dalam Dimensi Tradisional dan Pemberdayaan*. Laboratorium Perumahan dan Permukiman Jurusan Arsitektur FTSP ITS- Centre for Aarchitecturel Research & Development Overseas (CARDO)

5.4 Landasan Teori Pemecahan Masalah Fungsi dengan Tapak

5.4.1 Konsep Kota Ramah Air



Gambar 5.5. Sketsa Konsep Kota Ramah Air

Sumber : Yu – sing

Konsep kota ramah air ini merupakan adaptasi dari metode yang dikembangkan oleh Yu – Sing sebagai arsitek yang mempunyai penekanan pada konteks lingkungan dan manusia, dimana konsep ini menekankan pada bagaimana bersinergi dan berdinamika terhadap kondisi air yang ada pada saat – saat tertentu. Sehingga dalam perawatan bangunan akan lebih teratasi jika bangunan dapat menerima dinamika air dengan baik.

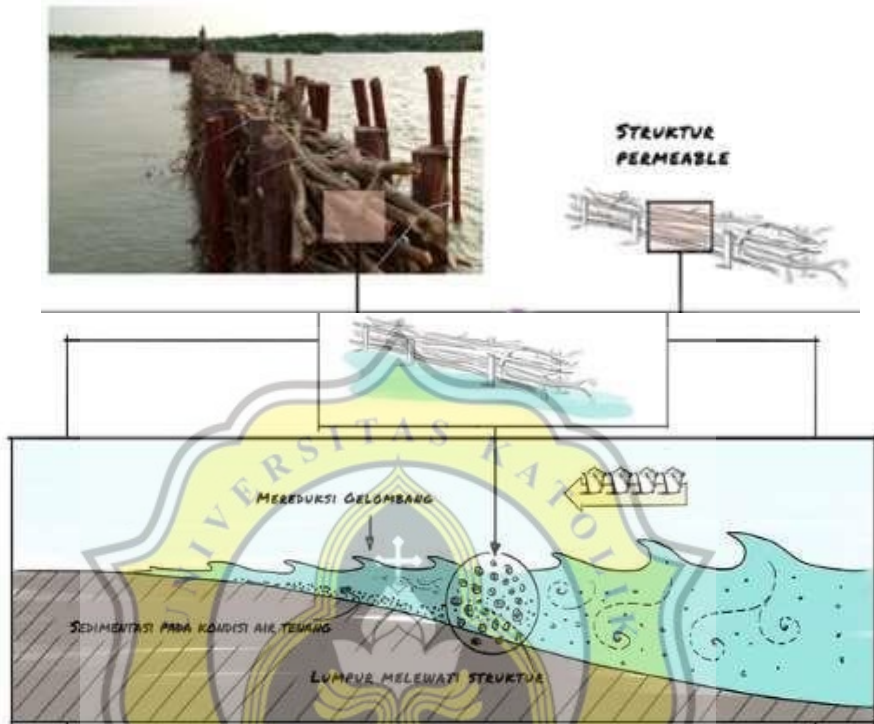
5.4.2 Konsep Coastal Resiliensi

*Coastal Resiliensi*¹⁴⁴. Merupakan teori konsep patokan aspek – aspek saja yang dipertimbangkan dalam perancangan bangunan terkait dengan keberlanjutan bangunan terhadap lingkungan pesisir. Aspek – aspek dan pertimbangan akan dilampirkan pada lampiran.

¹⁴⁴ Linclon Institute of Land Policy. 2013. *Building Coastal Resilience: Using Scenario Planning to Address Uncertainty and Change*. Regional Plan Association. Lampiran

5.4.3 Landasan Teori Mangrove Hybrid

Mangrove Hybrid adalah penyelesaian permasalahan alam dengan tapak dengan melakukan hubungan kerjasama antara gelombang , pasang surut air yang membawa hasil sedimentasi yang akan mengendap dan melalui akar mangrove akan membentuk tanah yang yang lebih baik, kemudian menggunakan teknik seperti pada gambar dibawah ini. ¹⁴⁵



Gambar 5.6. Mangrove Hybrid
Sumber : *Mangrove Capital Hybrid Engineering*.
<https://www.youtube.com/watch?v=vG7RaSth9m4>