

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Objek Perancangan

2.1.1 Definisi Balai Penelitian Dan Pengembangan Kelautan Dan Perikanan

A. Balai

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia balai adalah rumah umum, gedung, kantor bagaunan yang memiliki sifat publik (<http://kbbi.web.id>)

B. Penelitian

Menurut (Yoseph, 1979), penelitian adalah *art and science* guna mencari jawaban terhadap suatu permasalahan. Karena seni dan ilmiah maka penelitian juga akan memberikan ruang-ruang yang akan mengakomodasi adanya perbedaan tentang apa yang dimaksud dengan penelitian.

Menurut kamus besar bahasa indonesia penelitian adalah suatu masalah secara bersistem, kritis, dan ilmiah untuk meningkatkan pengetahuan dan pengertian, mendapatkan fakta yg baru, atau melakukan penafsiran yg lebih baik (<http://kbbi.web.id>).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian penelitian adalah proses pemecahan masalah secara sistematis mengikuti aturan-aturan metodologi secara sistematis, dikontrol dan mendasarkan pada teori yang ada dan diperkuat dengan gejala yang ada, untuk mendapatkan fakta atau kajian-kajian teori yang baru atau lebih baik.

C. Pengembangan

Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan untuk memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

D. Kelautan

Kelautan adalah hal yang berhubungan dengan Laut dan/atau kegiatan di wilayah Laut yang meliputi dasar Laut dan tanah di bawahnya, kolom air dan permukaan Laut, termasuk wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil (kementrian kelautan dan perikanan indonesia, 2014)

E. Perikanan

Perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari pra-produksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran yang dilaksanakan dalam suatu bisnis perikanan (kementrian kelautan dan perikanan indonesia, 2004)

F. Balai Penelitian Dan Pengembangan Kelautan Dan Perikanan

Berdasarkan tinjauan beberapa definisi di atas menunjukan bahwa balai riset kelautan dan perikanan merupakan sebuah fasilitas riset yang berangkat dari pemerintah dan bertujuan untuk memberikan penemuan – penemuan baru dari bidang kelautan dan perikanan agar dapat lebih maju dan berkembang dalam segi sumber daya hayati dan non hayati.

2.1.2 Tinjauan Kelautan Dan Perikanan

A. Fungsi Laut Dan Manfaat

Indonesia adalah sebuah negara maritim terbesar dunia. Lebih dari 70 persen luas wilayahnya terdiri dari lautan yang membentang dari ujung utara Pulau Sumatera sampai ke ujung selatan Irian Jaya. Indonesia juga bisa disebut sebagai negara kepulauan terbesar dan terluas dunia, karena semua wilayah daratannya merupakan gugusan pulau-pulau yang membentang antara Benua Asia dan Benua Australia yang sering juga disebut dengan zamrudnya khatulistiwa.

Laut memiliki peranan yang sangat penting untuk keberlanjutan kehidupan manusia karena laut memiliki prosentase luasan wilayah yang lebih luas daripada luas daratan, laut juga memiliki beberapa fungsi di antaranya yaitu

1. Sarana Transportasi
2. Pertambangan
3. Sebagai sumber Energi
4. Rekreasi dan Pariwisata
5. Bahan Baku Obat-obatan
6. Pendidikan dan Penelitian
7. Konservasi Alam
8. Pertahanan dan Keamanan

B. Ilmu kelautan dan perikanan

Ilmu perikanan dan kelautan adalah suatu ilmu yang memiliki keterkaitan dengan ilmu-ilmu lainnya, hal ini disebabkan karena ilmu perikanan dan kelautan memiliki kajian objek yang luas yang berhubungan hampir dengan semua aspek

keilmuan. Adapun ilmu-ilmu yang memiliki keterkaitan dengan ilmu perikanan dan kelautan adalah sebagai berikut.

Limnologi

Limnologi merupakan kajian menyeluruh mengenai kehidupan di perairan darat, sehingga digolongkan sebagai bagian dari ekologi. Dalam bidang perikanan, limnologi dipelajari sebagai dasar bagi budidaya perairan (akuakultura) darat.

Iktiologi

Iktiologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 2 kata yakni *ichthyes* berarti ikan dan *logos* yang berarti ilmu, sehingga iktiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang ikan dan semua aspek yang berhubungan termasuk aspek biologi dan lingkungan.

Oceanografi

Oceanografi dapat diartikan sebagai studi dan penjelajahan (eksplorasi) ilmiah mengenai laut dan segala fenomenanya.

Biologi Kelautan

Ilmu yang mempelajari kehidupan di laut (makhluk hidup beserta interaksinya dengan lingkungan). Ada banyak alasan untuk mempelajari biologi kelautan. Laut menyediakan sumber makanan, obat, bahan dasar, rekreasi dan pariwisata. Biologi kelautan mencakup skala yang luas, dari mikro seperti plankton dan fitoplankton sampai hewan besar seperti paus. Walaupun laut menutupi 71% permukaan planet Bumi, karena kedalamannya laut meliputi sekitar 300 kali volume yang ditinggali manusia.

1. *Etologi*

Suatu cabang ilmu zoologi yang mempelajari perilaku atau tingkah laku hewan contohnya ikan , mekanisme serta faktor-faktor penyebabnya.

2. *Zoologi*

Zoologi adalah cabang dari ilmu biologi yang mempelajari struktur, fungsi, perilaku, serta evolusi hewan. Ilmu ini antara lain meliputi anatomi perbandingan, psikologi hewan, biologi molekular, etologi, ekologi perilaku, biologi evolusioner, taksonomi, dan paleontologi.

3. *Genetika*

Cabang biologi yang mempelajari pewarisan sifat pada organisme maupun suborganisme (seperti virus dan prion). Secara singkat dapat juga dikatakan bahwa genetika adalah ilmu tentang gen dan segala aspeknya.

4. *Biokimia*

Biokimia adalah kimia makhluk hidup. Biokimiawan mempelajari molekul dan reaksi kimia terkatalisis oleh enzim yang berlangsung dalam semua organisme. Biokimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi komponen selular, seperti protein, karbohidrat, lipid, asam nukleat, dan biomolekul lainnya.

Ekologi Perairan

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dengan lingkungannya berupa perairan. Dalam ekologi, makhluk hidup dipelajari sebagai kesatuan atau sistem dengan lingkungannya. Pembahasan ekologi tidak lepas dari pembahasan ekosistem dengan berbagai

komponen penyusunnya, yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik antara lain suhu, air, kelembaban, cahaya, dan topografi, sedangkan faktor biotik adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba.

5. *Mikrobiologi*

Mikrobiologi perairan adalah sebuah cabang dari ilmu biologi yang mempelajari mikroorganisme yang ada di perairan. Objek kajiannya biasanya adalah semua makhluk (hidup) yang perlu dilihat dengan mikroskop, khususnya bakteri, fungi, alga mikroskopik, protozoa, dan Archaea. Virus sering juga dimasukkan walaupun sebenarnya tidak sepenuhnya dapat dianggap sebagai makhluk hidup yang ada dalam kelompok mikroorganisme perairan.

6. *Patologi dan Parasitologi*

Patologi dan parasitologi merupakan cabang bidang kedokteran yang berkaitan dengan ciri-ciri dan perkembangan penyakit melalui analisis perubahan fungsi atau keadaan bagian tubuh organisme serta organisme parasit yang menimbulkan penyakit. Dalam hal ini patologi dan parasitologi yang dimaksud adalah semua jenis parasit yang menyebabkan penyakit pada semua organisme perairan terutama ikan.

C. Sejarah Penelitian Kelautan Dan Perikanan Di Indonesia

Lembaga penelitian laut di Indonesia mula-mula didirikan oleh Dr. J. C. Koningsberger (Direktur Kebun Raya Bogor) di Pasar Ikan Jakarta pada tahun 1904, merupakan stasion perikanan yang bertujuan mengadakan penelitian perikanan laut. Pada tahun 1919 ditambah dengan aquarium sebagai gambaran

keindahan biota laut. Aquarium ini dipamerkan dan untuk memelihara ikan hias tropika untuk *export*. Stasiun perikanan ini kemudian diganti namanya menjadi “Laboratorium voor het onderzoek derzee” yang secara organisatoris ada di bawah Kebun Raya Bogor. Laboratorium ini menyelidiki Planktonologi, Benthologi, Biologi lainnya, Fisika air laut dan lain-lain. Tahun 1949 berubah lagi namanya menjadi Laboratorium Penyelidikan Laut. Tahun 1955 lembaga ini berganti nama lagi menjadi Lembaga Penyelidikan Laut, dibawah pimpinan Prof. Klaus Wyrki.

Tahun 1962 namanya berubah menjadi "Lembaga Penelitian Laut" sebagai salah satu bagian dari Lembaga Biologi Nasional MIPI Tahun 1970, melalui melalui keputusan presiden No.10 tahun 1970, lembaga ini ditetapkan sebagai lembaga berskala nasional dengan nama Lembaga Oseanologi Nasional (LON) sebagai bagian dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Kemudian diserahkan kepada LIPI bagian dari Lembaga Biologi Nasional dengan diberi nama Lembaga Penelitian Laut, sekarang menjadi Oceanologi dibawah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dengan bermacam-macam laboratorium, seperti :



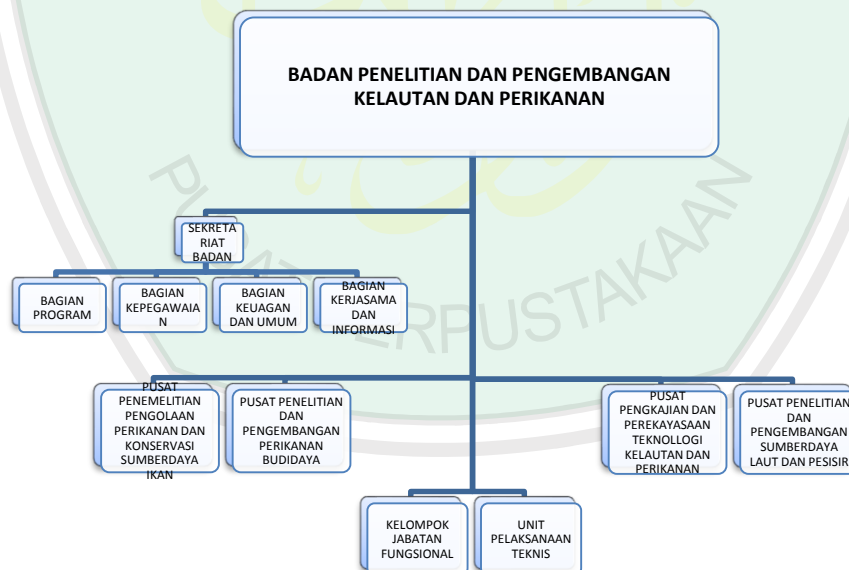
Gambar 2. 1 Laboratorium voor het onderzoek derzee 1920-1930

1. Laboratorium **Zoologi**: (a) Bagian *Ichthyologi* (bangsa ikan), (b) *Molacologi* (bangsa keong dan kerang-kerangan), (c) *Carcinologi* (bangsa

udang dan kepiting), (d) *Aquarologi* (mengenai aquarium), (e) *Corallia* (bangsa karang).

2. Laboratorium **Botani**: (a) Bagian Algologi (bangsa ganggang, agar-agar), (b) Bagian Bakteriologi .
3. Laboratorium Produktivitas lautan dan **Planktonologi**: (a) *Marine productivity* (produksi lautan), (b) Bagian *Phytoplanktonologi*, (c) Zooplanktonologi.
4. Laboratorium **Oseanografi** : (a) Bagian Kimia air laut, (b) Fisika air laut. (Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, 2011)

2.1.3 Struktur Organisasi Badan Penelitian Dan Pengembangan Kelautan Dan Perikanan.



Gambar 2. 2 Struktur organisasi penelitian dan pengembangan kelautan dan perikanan tahun 2008.

(Sumber: kementerian kelautan dan perikanan republik indonesia)

Dalam struktur organisasi dapat terlihat cakupan fungsi kegiatan yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan kelautan dan perikanan

1. penelitian dan pengelolaan perikanan dan konservasi sumber daya ikan
2. penelitian dan pengembangan perikanan budidaya
3. pengkajian dan perekayasaan teknologi kelautan dan perikanan
4. penelitian dan pengembangan sumberdaya laut dan pesisir

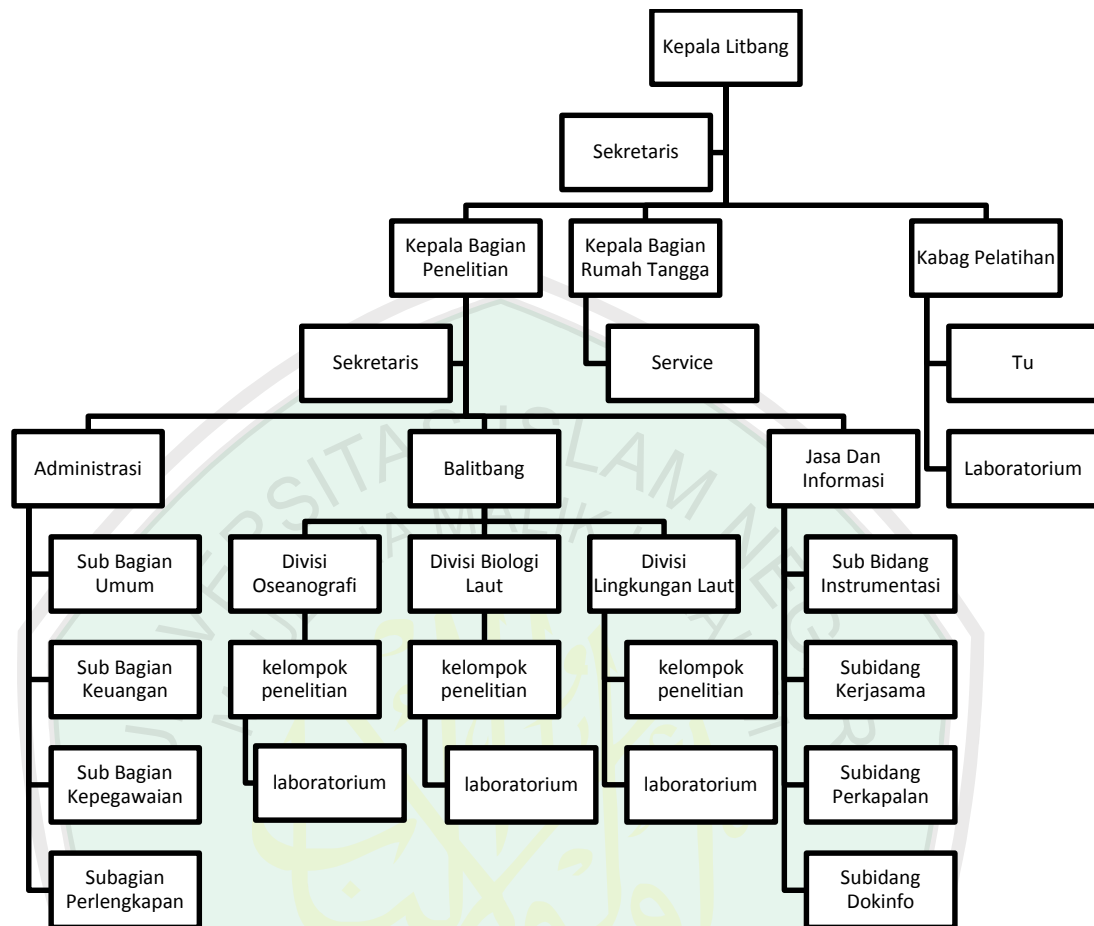
(sumber: departemen kelautan dan perikanan, 2010)

A. Tinjauan oseanologi

Oseanologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena ilmiah, fisik dan biologi laut(seperti air,tumbuhan, binatang laut). Kajian oseanologi terbagi jadi beberapa bagian yaitu

1. Geologi *oseanologi*, bagian ilmu yang mempelajari tentang samudra atau litosfer di bawah laut.
2. Fisika *oseanologi*, bagian ilmu yang mempelajari tentang masalah-masalah fisik laut seperti arus, gelombang laut, pasang surut, dan temperatur air laut
3. Kimia *oseanologi* bagian ilmu yang mempelajari tentang kandungan-kandungan senyawa air atau kimiawi laut.
4. Biologi *oseanologi* bagian ilmu yang mempelajari tentang masalah yang berkaitan dengan flora dan fauna laut serta interaksinya dengan lingkungan sekitar biologi kelautan mencakup skala yang luas dari mikro seperti *plankton* dan *fitoplankton* sampai fauna makro seperti paus.

B. Bagan Struktur organisasi litbang oseanologi lipi



Bagan 2. 1 Struktur organisasi penelitian dan pengembangan oseanologi lipi tahun 2010

(Sumber: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, 2011)

A. Kegiatan Perikanan

Dalam perikanan di Indonesia terbagi secara ekologis dalam beberapa area yaitu: perikanan laut, perikanan air tawar dan perikanan pantai.

1. Perikanan laut

Kegiatan utama adalah penangkapan (*hunting*) untuk memanfaatkan sumberdaya hayati laut. Untuk menjaga kelestarian sumberdaya hayati diperlukan pengelolaan perikanan.

2. Perikanan air tawar

Terdiri dari kegiatan budidaya dan penangkapan ikan di perairan umum (DAS, danau dan waduk). Untuk perairan umum diperlukan juga studi pengelolaan sumberdaya hayati.

3. *Perikanan pantai*

Kegiatan utamanya menangani budidaya laut (*mariculture*) dan budidaya di tambak (air payau).

Kegiatan lain yang mencakup semua kegiatan perikanan adalah penelitian/ pengkajian pascapanen. Untuk selanjutnya pembahasan dikelompokkan dalam pengelolaan sumberdaya perairan umum dan laut, penangkapan, budidaya (air tawar, payau, laut dan keramba jaring apung) serta pascapanen.

2.2 **Tinjauan Arsitektural**

2.2.1 **Tinjauan Bangunan Tepi Pantai**

Bangunan yang berada pada tepi laut memiliki kendala yang berbeda dengan bangunan yang berada pada daerah yang jauh dari laut bangunan yang berada pada tepi laut faktor keamanan dan kenyamanannya perlu perhatian yang khusus karena pada daerah tepi laut memiliki gejala alam yang dapat berdampak negatif pada bangunan yang berada pada tepi laut seperti halnya terjadinya korosi pada besi struktur bangunan, gelombang air laut pasang surut yang mengakibatkan erosi, badai, angin dan faktor-faktor lainnya.

Oleh kaeran bangunan yang akan di rancang adalah riset kelautan dan perikanan maka penempatan lokasi bangunan tersebut harus berada di tepi pantai. Untuk itu Hal-hal yang harus di perhatikan dalam perancangan bangunan tepi

pantai terutama dalam pemilihan konstruksi bangunan, menurut triatmojo (1992) ada beberapa faktor yaitu

A. Klimatologi, diantaranya:

7. Angin

- a. Angin menimbulkan gaya-gaya horizontal yang perlu dipikul konstruksi bangunan tepi pantai.
- b. Angin dapat mengakibatkan gelombang laut, gelombang ini menimbulkan gaya-gaya tambahan yang wajib dipikul konstruksi bangunan.

8. Pasang surut

- a. Pengaruh pasang surut sangat besar sehingga harus diusahakan perbedaan pasang surut yang relatif kecil.
- b. Tetapi pengendapan (*sediment*) harus dapat dihilangkan/diperkecil.

9. Gelombang laut

- a. Tinggi gelombang laut ditentukan oleh kecepatan, tekanan, waktu dan ruang.
- b. Untuk melindungi daerah pedalaman perairan dapat digunakan pemecah gelombang untuk memperkecil tinggi gelombang laut.

B. Topografi, geologi, dan struktur tanah

- a. Letak dan kedalaman perairan yang direncanakan.
- b. Gaya-gaya lateral yang disebabkan oleh gaya gempa.

- c. Karakteristik tanah, terutama yang bersangkutan dengan daya dukung tanah, stabilitas bangunan maupun kemungkinan penurunan bangunan sebagai akibat kondisi tanah yang buruk.

Terdapat beberapa jenis konstruksi yang dapat digunakan untuk bangunan pada kawasan pantai, yaitu:

1. Break Water (pemecah gelombang)

Pemecah gelombang merupakan pelindung utama bagi bangunan yang langsung berhubungan dengan gelombang laut (marina, dermaga, pelabuhan). Pada dasarnya pemecah gelombang berfungsi untuk memperkecil tinggi gelombang laut. Dibawah ini ada beberapa contoh bentuk pemecah gelombang.

Menurut Triatmojo (1992:125) pemecah gelombang adalah bangunan yang digunakan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang. Tujuan dari pemecah gelombang tersebut adalah melindungi daerah pedalaman perairan pelabuhan yaitu memperkecil tinggi gelombang laut, sehingga kapal dapat berlabuh dengan tenang.

Syarat-syarat teknis pemecah gelombang adalah gelombang disalurkan melalui suatu dinding batu miring sehingga *energy* gelombang dihilangkan secara gravitasi.

2. Dinding penahan pantai

Perbedaan antara dinding penahan pantai, pembagi dan dinding pengaman terutama hanya tertetak pada tujuanya, pada umumnya dinding

penahan pantai (*sea wall*) adalah yang paling massif diantara ketiga jenis struktur tersebut karena menahan seluruh gaya penuh dari ombak.

Dari pembahasan kajian tersebut dapat disimpulkan bahwa perencanaan bangunan dikawasan pantai sangat perlu diperhatikan dalam penggunaan struktur bangunan, selain itu juga perlu untuk merancang struktur yang berfungsi sebagai antisipasi terhadap gelombang pasang air laut terhadap bangunan.



Gambar 2. 3 Breakwater pemecah gelombang laut
(Sumber: sanggapramana.wordpress.com)

2.2.2 Fasilitas Balai Litbang Kelautan Dan Perikanan

Fasilitas Balai litbang kelautan dan perikanan merupakan tempat yang memberikan wadah untuk menampung kegiatan para peneliti dalam melakukan experiment fisik, ilmiah dan biologi kelautan dan perikanan. selain untuk tempat berexperiment juga sebagai tempat untuk mendapatkan informasi pengetahuan tentang kelautan dan perikanan bagi masyarakat umum.

A. Laboratorium umum

Dalam suatu riset atau penelitian membutuhkan ruang untuk melakukan eksperimen terutama pada penilitan yang bersifat fisik dan ilmiah, ruangan tersebut berupa laboratorium

1. Pengertian laboratorium

Laboratorium (lab) adalah tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dilakukan. Laboratorium biasanya dibuat untuk memungkinkan dilakukannya kegiatan-kegiatan tersebut secara terkendali (Anonim, 2007). Sementara menurut Emha (2002), laboratorium diartikan sebagai suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lain.

Pengertian lain menurut Sukarso (2005), laboratorium ialah suatu tempat dimana dilakukan kegiatan kerja untuk menghasilkan sesuatu. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun dan lain-lain.

Dari definisi diatas dapat di simpulkan bahwa laboratorium adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan percobaan maupun pelatihan yang berhubungan dengan ilmu fisika, biologi, dan kimia atau bidang ilmu lain, yang merupakan suatu ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka seperti kebun dan lain-lain.

2. Klasifikasi laboratorium

Laboratorium secara umum di bedakan sesuai dengan penggunaanya dan spesialisasinya menurut penggunaanya. laboratorium untuk praktikum perkuliahan yang tertutup di gabung dengan tempat kerja laboratorium (lab) yang banyak dan biasanya dengan barang-barang yang keperluan yang sederhana. Laboratorium untuk peneitian yang tertutup, biasanya dalam ruang yang tertutup dengan perlengkapan yang khusus dan ruang tambahan seperti pemisah cairan dan ruang

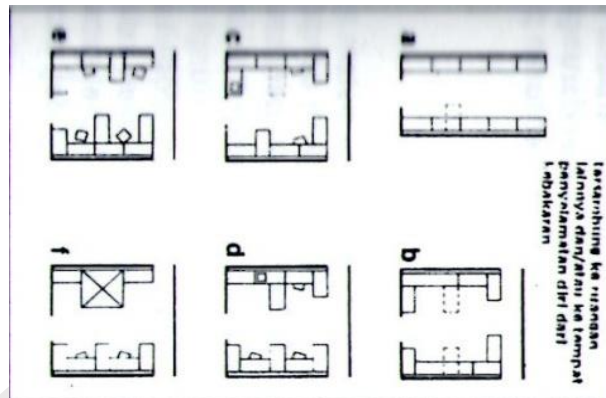
pameran, ruang suhu dan ruang pendingin dengan suhu ang konstan, ruang foto dan ruang gelap. Dan lain –lain sesuai bidang yang di teliti.

❖ *Menurut Spesialisasinya*

- Kimia dan biologi dengan meja – meja lab yang kokoh dan permanen. Ruangan mempunyai ventilasi udara yang tinggi seringkali sebagai tambahan mempunyai kotak-kotak pergantian udara yang lembab/pengap. Untuk pekerjaan yang menghasilkan asap dan gas yang banyak.
- Khusus untuk tujuan yang khusus misalnya lab isotop untuk pekerjaan dengan bahan yang menghasilkan sinar dalam tingkat kemauan yang berbeda
- Ruang seteril untuk pekerjaan dengan tuntutan pada udara khusus tersaing dan bebas debu misalnya dalam bidang mikro dan elektronika atau zat – zat khusus yang berbahaya, yang pergantiannya dalam sekitar ruangan melalui pergantian udara secara khusus dan penyangringanya sebisa di hindar

3. Prinsip Perencanaan Laboratorium

Penggunaan modul segi empat yang sama sisi atau segi panjang namun untuk saat ini penggunaan modul persegi empat lebih banyak karena dapat memberikan keluasan terhadap furniture.



Gambar 2. 4 Modul ruang laboratorium

(Ernst & Neufert, 1996)

4. Gudang Penyimpanan Dalam Laboratorium

Dalam laboratorium diperlukan beberapa gudang untuk menyimpan peralatan- peralatan lab

- a. Sistem terpusat: sistem seperti ini biasanya di gunakan untuk menyimpan barang-barang yang khusus seperti gudang – gudang bengkel, penyimpanan barang-barang yang mudah terbakar, mudah leleh, mudah meledak dan beracun. sistem seperti ini juga baik untuk menyimpan barang-barang yang dalam ukuran besar atau peralatan mahal, namun perlu adanya pengawasan khusus terhadap gudang yang bersifat terpusat tersebut agar tetap aman.
- b. Sistem setempat: sistem seperti ini biasanya di gunakan untuk barang yang tidak berubah atau tetap dan mempunyai kapasitas terbatas.

- c. Sistem Ruang kerja: ruang kerja juga membutuhkan gudang untuk menyimpan barang-barang khusus untuk perorangan

5. Kebutuhan – Kebutuhan Khusus Dalam Laboratorium

Karena aktivitas di dalam laboratorium berbeda – beda sesuai dengan fungsi laboratorium sehingga membutuhkan peralatan atau metode khusus yang umumnya tidak cocok pada laboratorium lainya.

- a. Laboratorium dan gudang pendingin: pengendalian temperatur lebih penting
- b. Ruang untuk pengaturan suhu dan ruang penghangat pada : pengendalian temperatur lebih penting
- c. Ruang steril/ bebas debu: peralatan pembersih dan pengunci udara di perlukan
- d. Ruang gelap: pengawasan pintu masuk di perlukan
- e. Ruang teknik penghasil bebauan atau asap : biasanya cukup dengan lemari saja namun untuk yang lebih besar memerlukan ruangan khusus
- f. Ruang kromatografi: ruang khusus penyarig asap
- g. Detilasi kimiawi: ruang khusus penyaring asap
- h. Ruang penghasil uap: penyaring di perlukan
- i. Peralatan vibrasi atau kebisingan : struktur dan denah yang terisolasi dengan baik
- j. Ruang hewan percobaan : pengawasan terhadap lingkungan dan kamanan
- k. ruang radiasi dan ruan sinar x: terlindung dan aman

(Ernst & Neufert, 2002)

6. Ventilasi Udara Dalam Laboratorium

laboratorium memiliki berbagai macam dan jenis semua itu tergantung dari untuk apa laboratorium itu digunakan namun secara garis besar laboratorium terdiri dari 3 macam yaitu lab fisika, biologi dan kimia untuk yang lainnya merupakan pengembangan dari laboratorium fisika kimia dan biologi tersebut, dalam setiap ruang laboratorium membutuhkan ventilasi udaranya sangat mutlak terutama pada ruang yang menggunakan bahan-bahan kimia harus ada udara keluar masuk. Berikut ini merupakan pergatian udara setiap jamnya

- a. laboratorium kimia 8 kali.
- b. fisika 3-4 kali.
- c. biologi 4 kali

B. Labolatorium Kelautan Dan Perikanan

Laboratorium dikategorikan sebagai ruang yang berkebutuhan khusus karena memiliki peranan fungsi yang berbeda, dalam laboratorium kelautan dan perikanan juga memilki kebutuhan yang berbeda dengan laboratorium umum untuk itu dalam mendapatkan ruang yang sesuai objek, progam ruang mengikuti progam kebutuhan ruang laboratorium oseanologi lipi di jakarta karena sesuai dengan fungsi objek perancangan, dalam laboratorium oseanologi struktur organisasi ruang terbagi dalam 3 kelompok yaitu bagian oseanografi, biologi laut, lingkungan laut, seperti tabel berikut:

Tabel 2. 1 Sarana dan Prasarana Ruang Laboratorium Kelautan Dan Perikanan

Bagian oseanografi	Pengembangan ilmu dan teknologi yang menyangkut berbagai sifat fisik air laut, fenomena dan proses-proses terkait dengan dinamika massa air; menyangkut sifat kimia laut, proses, “fate” senyawa kimia termasuk bahan pencemar di laut, proses produktivitas laut dan sifatnya serta proses formasi dan pergerakan dasar laut (http://itk.fpik.ipb.ac.id/)		
Nama ruangan	Fungsi ruangan	Besaran ruang	Kebutuhan fasilitas
Lab kimia	- Melakukan analisa zat-zat kimia yang terdandung dalam organisme terutama ikan - Sebagai tempat untuk melakukan beberapa percobaan kimia - Sebagai tempat pertemuan	Menyesuaikan	- Meja dan kursi lab, - Lemari kabinet - lemari asam - ruang alat spektrofotometer dan sentrifus - water bath - pipet - inkubator - gudang - bak cuci - ruang timbang - shower pembasuh mata - ruang gelap
Lab kromatografi	Melakukan pemisahan molekul fase diam dan fase gerak	Menyesuaikan	- Meja lab dan kursi - alamri kabinet - tempat komputer analitik kromatografi - Ruang simpan sampel - Gudang bahan - gelas, - timbangan analitik, - tabung reaksi, - batang pengaduk,

			• bunsen, • plat tetes, • pipet tetes, • corong pisah, • lampu • <i>Ultra Violet</i> • 254 nm dan 366 nm, • dan seperangkat • alat kromatografi lapis tipis (KLT) • mikroskop
Lab gis dan indera	• Melakukan pemetaan menggunakan alat gis • Sebagai tempat pertemuan untuk membahas perkembangan atau hasil penelitian gis • Sebagai tempat worksop / pelatihan	menyesuaikan	• Meja komputer • almari kabinet • gudang peralatan pemetaan • tempat gps dengan tipe 178 c sebanyak 5 set dan 60 csx sebanyak 5 set • tempat display (lcd, vidio, maket) • tempat konferensi • tempat server
Bagian biologi laut	Biologi Laut membahas tentang aspek-aspek biologis dan ekologis perairan laut sebagai sumber daya hayati perikanan dan memahami metodologi penelitian biologi laut sebagai dasar eksploitasi dan eksplorasi sumberdaya perairan laut dengan meminimalkan pencemaran laut. (http://itk.fpik.ipb.ac.id/)		
Lab marikultur	Sebagai tempat budiya ikan air tawar dan laut Sebagai tempat	Menyesuaikan	• T budidaya Tambak • Akuarium

	pelatihan Sebagai tempat untuk melakukan praktikum / uji coba Sebagai tempat kunjungan		• T pembenihan • T. alat budidaya • T. workshop
Bagian lingkungan laut	Pengembangan ilmu yang berkaitan dengan aspek aspek biologis dan ekologis laut dalam kegiatannya menyangkut Analisis bio-ekologi biota air (laut dan tawar) Analisis ekosistem perairan (perairan umum, estuarin dan laut dangkal)		
Lab plankton		Menyesuaikan	• Meja lab • Cawan petri • Mikroskop • Refraktometer • Autoclave • Vortex mixer • Pipet • Gelas ukur • Bulb karet • Filter bag • Kran aerasi, selang aersi, batu aerasi • Oven • Vacum pump • Rak tabung reaksi • Rak kultur • Ruang ber AC • Hand counter • Timbangan Elektrik • Clorin test • Thermoline • Magnet Stirer

			• Kulkas • Jarum ose • Bunsen • T. produksi
Lab mikrobiologi	Sebagai tempat analisis jenis dan bentuk bakteri, jamur, protozoa; peran dan fungsi organisme laut, pertumbuhan dan perkembangan, teknik pemeliharaan di laboratorium	Menyesuaikan	• Meja dan kursi lab • Oven • <i>Autoclave</i> • <i>Vortek</i> • Ph meter • Timbangan digital • <i>Water baht</i> • <i>Colonycounter</i> • Inkubator • <i>Hot plat</i> • Lemari pendingin • <i>Mikroskope include lcd</i> • Kotak <i>incase</i> • <i>Desstilator</i> • <i>Microwave</i> • Tabung nitrogen • Hemasito meter • <i>Washing bottel</i> • Rak tabung reaksi • T. Sterilisasi • T gudang bahan

C. Fasilitas pemeliharaan dalam perikanan

Dalam fasilitas riset kelautan dan perikanan membutuhkan tempat pemeliharaan sampel ikan dan hasil sampel ikan tempat pemeliharaan ini

berfungsi untuk melindungi sampel ikan maupun hasil sampel ikan dari lingkungan luar seperti polusi, predator

Tipe tempat pemeliharaan untuk organisme penempel (kekerangan dan rumput laut) pemeliharaan di dasar, menempel dibatang/tongkat kayu/bambu/plastik, menempel dijaring, dimasukkan dalam kantong, dimasukkan dalam keranjang, secara individual menempel dibarang plastik keras, Untuk jenis kekerangan biasanya digantung pada rakit atau menggunakan tali “long line”.

Bentuk fasilitas pemeliharaan untuk ikan dan *krustasea* yaitu tanpa alat (*ranching*), kolam tanah, saluran beton, tangki plastik atau *fibreglass*, karamba (*cages*). Bentuk fasilitas pemeliharaan tersebut dalam hal ini dapat di bagi menjadi dua fasilitas yaitu fasilitas pemeliharaan outdoor dan indoor (*aquarium*)



Gambar 2. 5 Pemeliharaan ikan indoor
(Sumber : www.fresswater.com)

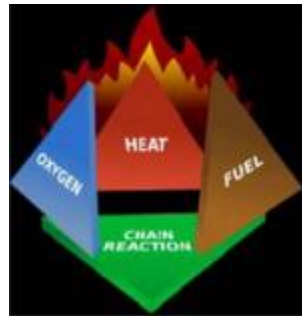


Gambar 2. 6 Tempat pemeliharaan ikan outdoor
(Sumber : www.fresswater.com)

D. Bahaya Kebakaran Dalam Laboratorium

Bekerja di sebuah laboratorium jelas tak bisa lepas dari kemungkinan kecelakaan kerja atau bahaya yang salah satunya adalah kebakaran. Aspek bahaya ini menjadikan pekerja laboratorium membuat dan menciptakan suatu system keselamatan kerja. Sedangkan mengenai sumber panas bisa muncul dari beberapa sebab antara lain:

- Sumber api terbuka yaitu penggunaan api yang langsung dalam beraktifitas seperti : masak, las.
- Listrik Dinamis yaitu panas yang berlebihan dari sistem peralatan/rangkaian listrik seperti : setrika, atau karena adanya korsleting.
- Listrik Statis yaitu panas yang ditimbulkan akibat loncatan ion negatif dengan ion positif seperti : peti.
- Mekanis yaitu panas yang ditimbulkan akibat gesekan/benturan benda seperti : gerinda, memaku.
- Kimia yaitu panas yang timbul akibat reaksi kimia seperti : karbit dengan air Bisa terjadi juga kecenderungan terjadi reaksi kimia akibat adanya elemen ke empat. Inilah yang biasa dinamakan tetrahidral api seperti gambar di bawah ini



Gambar 2. 7 Contoh skema Tetrahidran api bahaya kebakaran

1. klasifikasi kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar antara lain :
 - Kelas A : Benda padat seperti kertas, kayu, plastik, karet, kain
 - Kelas B : Benda cair seperti minyak tanah, bensin, solar, tinner, gas elpiji,
 - Kelas C : Kebakaran listrik, travo, kabel/konsleting arus listriknya.
 - Kelas D : Kebakaran khusus seperti Besi, aluminium, konstruksi baja.

Tabel 2. 2 Tipe kebakaran

CLASSES OF FIRES	TYPES OF FIRES	PICTURE SYMBOL
A	Wood, paper, cloth, trash & other ordinary materials.	
B	Gasoline, oil, paint and other flammable liquids.	
C	May be used on fires involving live electrical equipment without danger to the operator.	
D	Combustible metals and combustible metal alloys.	
K	Cooking media (Vegetable or Animal Oils and Fats)	

2. Media Alat Pemadam, Karakteristik dan Sifat Pemadamannya

- *Hydrospray* Alat pemadam dengan air ini umumnya digunakan untuk kebakaran kelas A. Alat ini biasanya dilengkapi dengan penera untuk mengetahui tekanan air. Penera berwarna hijau menunjukkan alat aman untuk digunakan, sedangkan warna merah menunjukkan tekanan sudah berkurang.
- *Drychemical Powder* Jenis bubuk kering digunakan untuk kelas A,B, C dan D, sedang sifat pemadaman jenis bubuk kering antara lain :
 - Menyerap panas dan mendinginkan obyek yang terbakar.
 - Menahan radiasi panas.
 - Bukan penghantar arus listrik.
 - Menutup dengan cara melekat pada obyek yang terbakar karena adanya reaksi kimia bahan tersebut saat terjadi kebakaran (reaksi panas api).
 - Menghambat terjadinya oksidasi pada obyek yang terbakar.
 - Efek samping yang muncul adalah debu dan kotor.
 - Dapat berakibat korosi dan kerusakan pada mesin ataupun perangkat elektronik.
 - Sekali pakai pada tiap kejadian.



Gambar 2. 8 Gas Cair *Hallon Free/AF 11/Halotron 1*

❖ *Carbon dioksida* Racun api CO₂ ini cocok dan efektif digunakan untuk pemadaman api kelas B dan C. Sifat-sifatnya antara lain :

- Bersih tidak meninggalkan bekas.
- Non Toxide (tidak beracun).
- Bukan penghantar listrik.
- Tidak merusak peralatan (elektronik / mesin)
- Cara pemadaman dengan mendinginkan dan menyelimuti obyek yang terbakar.
- Tepat untuk area generator dan instalasi listrik.
- Tekanan kerja sangat besar.

❖ *Racun Api Busa* yang berupa busa hanya digunakan untuk jenis kebakaran kelas A dan B. Cara kerjanya menyelimuti dan membasahi obyek yang terbakar. Jika obyek yang terbakar benda cair, racun api busa ini bekerja menutup permukaan zat cair. Sifat lainnya yaitu penghantar arus listrik sehingga tidak dapat digunakan pada ruang yang berisi peralatan komponen listrik.

❖ *Fire Sprinkler System* Alat ini biasanya terinstal didalam gedung dan bersifat mengandung Hg, Mekanisme kerja sprinkler yaitu secara otomatis akan mengeluarkan air bila kepala sprinkler terkena panas. Prinsip dasar alat ini adalah mampu menyerap kalor yang dihasilkan dari bahan yang terbakar.



Gambar 2. 9 Fire Sprinkler System

- ❖ Hydrant Digunakan untuk jenis api kelas A dan B.
- 3. pemasangan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yang antara lain :
 - Tempat mudah dilihat dan dijangkau, tidak boleh digembok atau diikat mati.
 - Jarak jangkauan maksimum 15 m.
 - Tinggi pemasangan maksimum 125 cm.
 - Jenis media dan ukuran sesuai dengan klasifikasi kebakaran dan beban api.
 - Diperiksa secara berkala.
 - Bisa diisi ulang (Refill).
 - Kekuatan konstruksi terstandar.
- E. **Fasilitas penanggulangan kebakaran yang harus ada dalam laboratorium**
 - APAR
 - Tangga darurat
 - Ada sistem alarm seperti Heat detector, Smoke detector dan Flame detector (lidah api)
 - Hydrant (Box hydrant)

- Baju tahan panas pelindung kerja lengkap tahan api
- Pintu tahan Api
- Jumping sheet
- Penangkal petir.

F. Fasilitas Pameran

Pameran atau tempat peragaan riset kelautan dan perikanan merupakan tempat yang di gunakan untuk menunjukkan hasil penelitian kepada para masyarakat umum, guna mendapat respon dari masyarakat umum agar di jadikan pengetahuan dalam melaestarikan atau menjaga kelautan dan perikanan.

1. Pengertian pameran

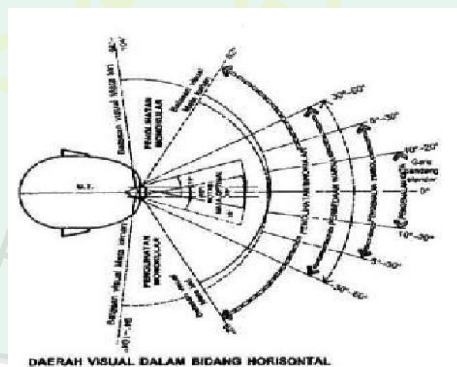
Pameran diartikan sebagai penyajian visual dengan benda-benda dua dan tiga dimensi, dengan maksud mengkomunikasikan ide atau informasi kepada orang banyak (Sulaiman,1988). Pameran merupakan suatu usaha untuk memperlihatkan secara sistematis model, contoh, barang sesungguhnya, peta atau gambar pada suatu tempat tertentu dalam suatu urutan tertentu untuk menumbuhkan perhatian pengunjung. Dengan demikian, hampir segala jenis media dapat ditampilkan dalam pameran.

2. Fungsi pameran

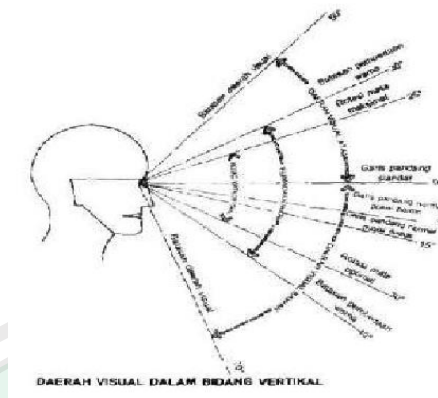
- ❖ Sarana bagi pengusaha untuk mempromosikan barang hasil produksi kepada konsumen.
- ❖ Sarana informasi akurat yang mudah diakses oleh pengguna mengenai suatu obyek yang sedang dipamerkan.
- ❖ Sarana untuk menambah fasilitas hiburan bagi masyarakat

3. Jenis Pameran

- ❖ *General Exhibition* Yaitu kegiatan pameran yang memamerkan berbagai karya dalam waktu yang bersamaan.
 - ❖ *Solo Exhibition* Yaitu kegiatan pameran yang hanya memamerkan satu atau beberapa jenis barang dari suatu perusahaan saja.
 - ❖ *Specialized Exhibition* Yaitu kegiatan pameran yang hanya memamerkan satu jenis barang dan diikuti oleh beberapa perusahaan.
4. Syarat-syarat penataan pameran
- ❖ Benda pameran harus dapat mudah dilihat oleh pengunjung dengan demikian pengunjung dapat mengambil manfaat dari fungsi atau tujuan pameran
 - ❖ Penglihatan manusia normal terhadap daerah visual mata dalam bidang horizontal adalah 60° dan daerah visual mata dalam bidang vertikal adalah 55°



Gambar 2. 10 Visual mata pada bidang horizontal
(Sumber: Panero & Zelnik, 2003)



Gambar 2. 11 Visual mata pada bidang vertikal

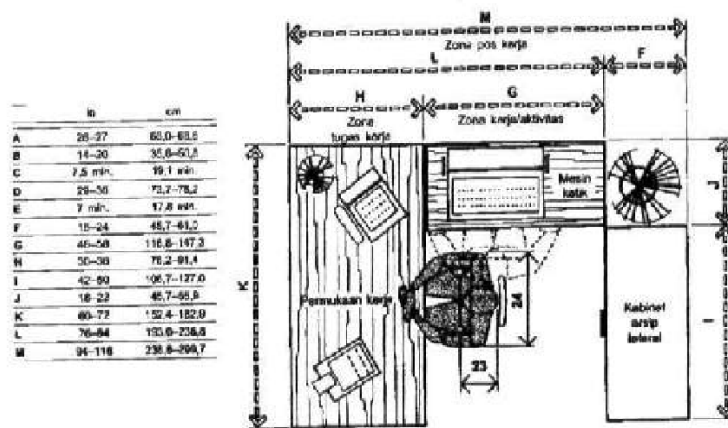
(Sumber: Panero & Zelnik, 2003)

G. Kantor

Pengertian kantor merupakan sebuah tempat untuk melakukan aktivitas pekerjaan yang ditata melalui sebuah organisasi yang terstruktur

1. Syarat kantor

- Merupakan area yang bersifat private
- Terdapat ruang ruang kerja dengan segala kebutuhannya bagi para pekerja yang terdapat pada struktur organisasi. Ruang kerja ini di bedakan menjadi 2. Yaitu ruang kerja publik (staff) dan ruang kerja private (kepala bagian divisi, manager, direktur), (sumber: dimensi manusia dan ruang interior)
- Terdapat ruang rapat, biasanya dalam sebuah struktur organisasi yang besar terdapat 2 macam ruang rapat, yaitu ruang rapat untuk masing-masing divisi dan ruang rapat untuk kepala divisi.
- Terdapat ruang file untuk menampung semua arsip-arsip perusahaan.
- Studi ruang ruang gerak dalam sebuah area kantor



Gambar 2. 12 Ruang gerak dalam sebuah area kantor

(Sumber: Panero & Zelnik, 2003)

2. Perancangan Ruang kerja

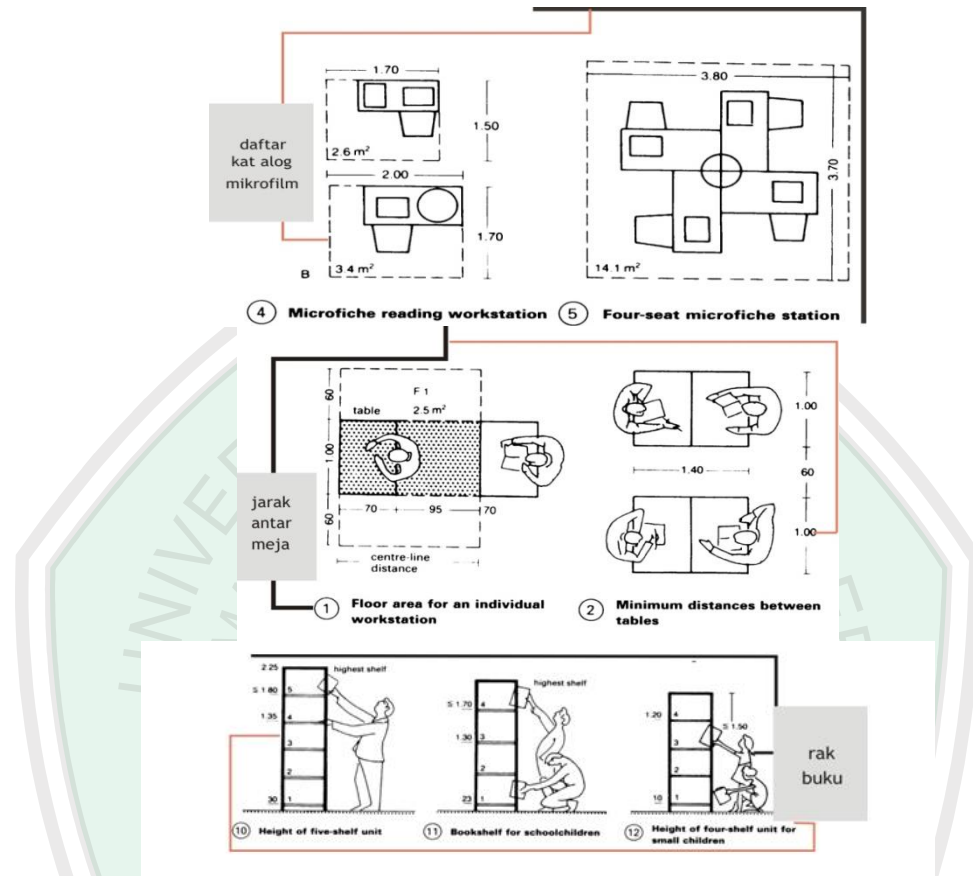
Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan ruang kerja adalah sebagai berikut:

- Nilai *Ergonomic* Adalah suatu pengetahuan tentang hubungan manusia dengan mesin dari segi hubungan timbal-balik antara keduanya untuk meningkatkan efisiensi kerja.
- Sistem Organisasi Kerja Pengelompokkan pengguna sesuai tugas dan aktifitasnya. Untuk komunikasi dan mendapatkan hasil yang baik.
- Ruang Penunjang Yang termasuk dalam ruang pelengkap seperti: kamar mandi, kamar ganti, wc, *Smoking Area* ruang untuk perokok/istirahal yang mempunyai kaitan dengan ruang kerja.

H. Perpustakaan

Fasilitas perpustakaan merupakan fasilitas yang di fungsikan untuk mendapatkan refensi-refensi seperti halnya buku, majalah, koran dll dalam hal ini bisa berupa tentang referensi tentang kelautan dan perikanan untuk itu

perpustakaan berperan penting dalam menunjang aktifitas penelitian kelautan dan perikanan



Gambar 2. 13 Ruang perpustakaan
(Pickard, 2002)

I. Ruang auditorium

Merupakan suatu tempat yang berfungsi untuk memberikan pengetahuan dengan menggunakan suara atau filem

1. Syarat ruang auditorium

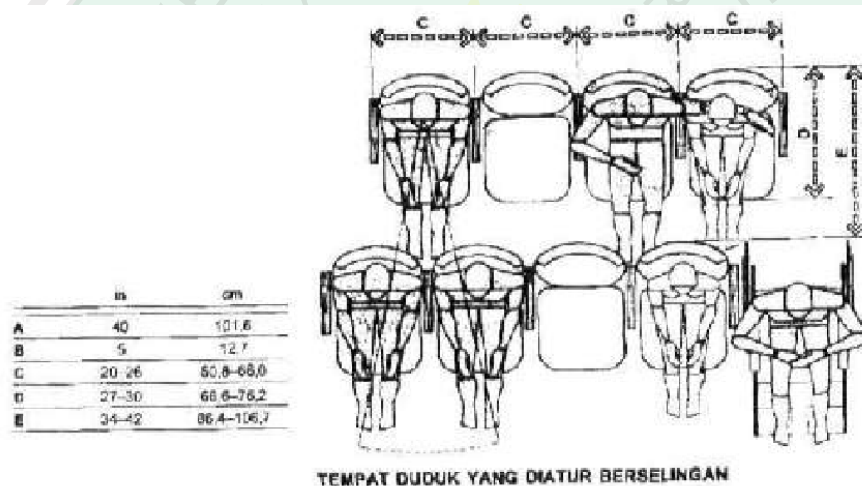
- Penataan kursi harus memperhatikan ketinggian mata manusia pada posisi duduk



Gambar 2. 14 Tampak Samping Penataan Kursi Auditorium

(Sumber: Panero & Zelnik, 2003)

- b. Pola penataan tempat duduk harus berseling dengan tujuan agar penonton yang satu dengan yang lainnya tidak saling menghalangi



Gambar 2. 15 Tempat duduk auditorium

(Sumber: Panero & Zelnik, 2003)

2.2.3 Tinjauan Sirkulasi

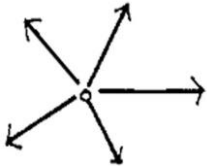
Sirkulasi merupakan elemen penting yang harus di perhatikan karena sirkulasi memiliki pengaruh terhadap kenyamanan pengguna sehingga baik tidaknya perancang tergantung dari sirkulasi yang tepat guna, untuk itu perlu adanya kajian teori tentang sirkulasi ruang yang tepat menurut francis D.K Cing

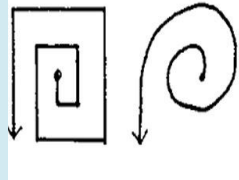
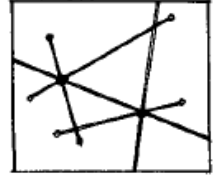
2000 dalam bukunya menyebutkan ada beberapa tahapan yang dapat membentuk pola sirkulasi yang baik yaitu.

A. Menentukan Konfigurasi Jalur

Pada dasarnya semua alur pergerakan baik manusia, kendaraan, barang maupun pelayanan memiliki sifat lurus atau linear. Dan semua jalur memiliki titik awal yang membawa pengguna menyusuri urutan ruang yang direncanakan. (D.K Ching,2000, hal;252). Dalam menentukan konfigurasi jalur terdapat beberapa pola yaitu.

Tabel 2. 3 Konfigurasi Jalur

No	Pola jalur	Keterangan	Gambar
1	Linier	pola linier adalah jalan yg lurus yg dapat menjadi unsur pembentuk utama deretan ruang. Tipe ruang ini biasanya menempatkan fungsi-fungsi yang ada dalam satu tata atur yang menyerupai sebuah garis lurus yang meneruskan fungsi dari ruang satu ke ruang yang lain sehingga terjadi interaksi tatap muka langsung antar keduanya	
2	Radial	Tipe Ruang radial merupakan perkembangan dari tipe ruang pertama hanya saja pada tipe ini punggung saling berhadapan	

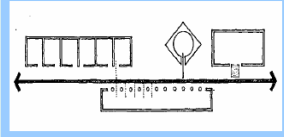
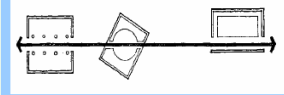
		sehingga muka mengarah keluar dan tidak ada akses masuk untuk kedalam. Pada jenis tipe radial harus menentukan satu fungsi ruang yang akan dijadikan pusat perhatian penghuni, dan ruang-ruang yang memiliki fungsi lain akan selalu mengarah atau memusatkan pada ruang yang dijadikan pusat.	
3	Spiral	Pola spiral adalah suatu jalan menerus yang berasal dari titik pusat, berputar mengelilinginya dan bertambah jauh darinya.	
4	Network	pola ini terdiri dari beberapa jalan yang menghubungkan titik-titik terpadu dalam ruang	
5	Campuran	pola ini adalah kombinasi dari sirkulasi pada suatu bangunan	

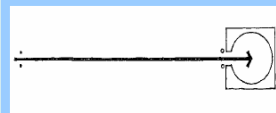
(Sumber: F.Ching, 2008)

B. Menentukan Hubungan Jalur Dengan Ruang

Jalur dapat dikaitkan dengan ruang-ruang yang dihubungkannya melalui beberapa cara yaitu:

Tabel 2. 4 Hubungan Jalur Dengan Ruang

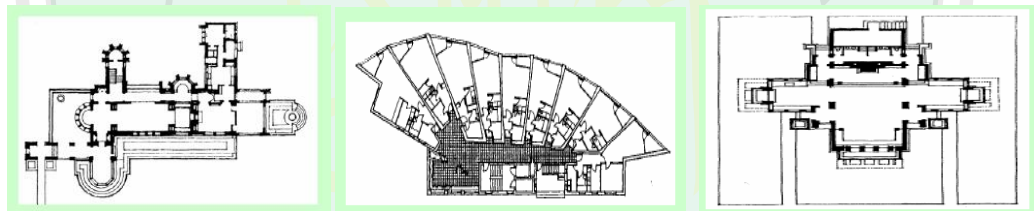
No	Hubungan jalur	Keterangan	Gambar
1	Melalui Ruang- ruang	c. Kesatuan tiap-tiap ruang dipertahankan. d. Konfigurasi jalan fleksibel. e. Ruang-ruang perantara dapat diprgunakan untuk menghubungkan jalan dngan ruangruangnya	
2	Menembus Ruang	- Jalan dapat menembus sebuah ruang menurut sumbunya, miring, atau sepanjang sisinya. - Dalam memotong sebuah ruang, suatu jalan menimbulkan pola-pola istirahat dan gerak di dalamnya	

3	Berakhir Dalam Ruang	- Lokasi ruang menentukan jalan. - Hubungan jalan-ruang ini digunakan untuk pendekatan dan jalan masuk ruang-ruang penting yang fungsional dan simbolis	
---	-----------------------------	--	---

Berakhir dalam

Melalui ruang-ruang

Menembus ruang



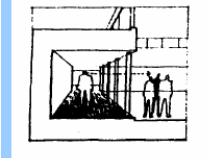
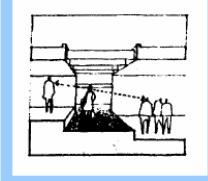
Gambar 2. 16 Hubungan jalur dengan ruang
(F.Ching, 2008)

C. Menentukan Bentuk Ruang Dan Sirkulasi

Ruang sirkulasi dapat berbentuk tertutup, terbuka pada salah satu sisinya, atau terbuka pada kedua sisinya.

Tabel 2. 5 Bentuk Ruang Dan Sirkulasi

No	Hubungan ruang	Keterangan	Gambar

1	Tertutup	Membentuk galeri umum atau koridor pribadi yang berkaitan dengan ruang-ruang yang dihubungkan melalui pintu-pintu masuk pada bidang dinding	
2	Terbuka pada Salah Satu Sisinya	Membentuk balkon atau galeri yang memberikan kontinuitas visual dan kontinuitas ruang dengan ruang-ruang yang dihubungkannya.	
3	Terbuka pada Kedua Sisinya	Membentuk deretan kolom untuk jalan lintas yang menjadi sebuah perluasan fisik dari ruang yang ditembusnya.	

(sumber :F.Ching, 2008)



Gambar 2. 17 Contoh bentuk ruang dan sirkulasi

(Sumber : <https://hubungan.jalur.dalam.ruang> 24 desember 2012; 01.27)

2.3 Tinjaun Tema

2.3.1 Definisi Arsitektur Berkelanjutan (Sustainable Architecture)

Berkelanjutan (Sustainability) adalah memenuhi keperluan generasi masa kini dan harus berkompromi dengan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka. (The World Congress Of America, Juni 1993, Chicago, Amerika Serikat)

Desain yang sustainable adalah desain yang memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsinya secara terus menerus, mampu meningkatkan taraf hidup pemakainya dan environmental friendly. Environmental friendly berarti tidak mengganggu ekosistem, dapat didaur ulang. Menurut Kisho Kurokawa (Kurokawa 38) dalam prinsip pemikiran metabolismenya, maka sustainable adalah 'grow and recycle'.

Sustainable atau berkelanjutan pada dasarnya tidak saja berkonsentrasi pada isu-isu lingkungan. Lebih luas daripada itu, pembangunan berkelanjutan mencakup tiga lingkup kebijakan (KTT dunia 2005) yaitu :



Gambar 2. 18 Aspek-aspek yang tercakup dalam sustainable
(Sumber: www.google picture.com)

2.3.2 Aspek economic Sustainability

Salah satu contoh Pencapai perancangan *economic sustainability*

- melibatkan kontraktor dan arsitek lokal dalam pembangunannya, dan sebagian besar komponen dan material menggunakan produk lokal.
- Efisiensi bangunan minimal mencapai 85%, dengan jam operasional 8 jam sehari.
- Efisiensi berinteraksi juga dipertimbangkan dengan mengalokasikan satu lantai untuk satu divisi.
- Fleksibilitas ruang salah satu contohnya tidak menggunakan sepenuhnya ruangan dengan partisi permanen agar dapat dibongkar lagi dan dengan mudah dapat dialihfungsikan untuk kebutuhan yang lain.

2.3.3 Aspek Social Sustainability

Sosial berkelanjutan sangatlah diperlukan sekali dalam membentuk sebuah tatanan bangsa yang baik. Nilai-nilai sosial yang baik harus diterapkan demi kelangsungan hidup yang tercipta di masyarakat umum. Tindakan solidaritas antar sesama dapat meningkatkan aspek sosial berkelanjutan dimana pada aspek tersebut juga ditunjang oleh aspek ekonomi dan aspek lingkungan

Salah satu contoh Pencapai perancangan sosial sustainability

- Kenyamanan pengguna bangunan
- Akses dalam bangunan
- Kemudahan akses menuju lokasi bangunan
- Partisipasi dan kontrol

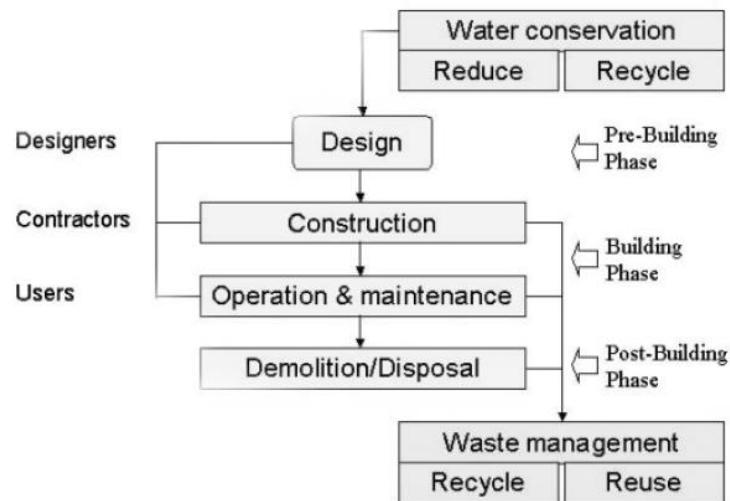
- Segala hal yang berkaitan dengan kesehatan, pendidikan, dan keselamatan

2.3.4 Aspek Environmental Sustainability

Environmental berartikan lingkungan dalam bahasa Indonesia, pada era moderen saat ini isu-isu lingkungan banyak di perbincangkan isu-isu tersebut berupa pemanasan global (global warming), rumah kaca, dll. Hal itu di karenakan oleh tanggan manusai yang tidak memperhatikan lingkungan seperti halnya pemborasan energi listrik, air, penggunaan teknologi yang tidak ramah lingkungan seperti halnya AC(*air conditioner*) dan pengunan bahan bakar (bensin,solar,dll) berlebihan yang berakibat banyaknya gas –gas emisi yang merusak lapisan ozon, dll. dalam hal ini peranan environmental sustainability sangat di butuhkan guna untuk menjaga keberlanjutan.

environmental sustainability dapat tercapai dengan mengedepan lingkungan dalam perancangan. Seperti halnya memanfaatkan angin yang gratis tersebut agar terbar merata ke bangunan tanpa harus banyak menggunakan AC, memanfaatkan air hujan tanpa harus di buang percuma dengan cara menampungnya memanfaatkan orientasi matahari untuk pencahayaan pada siang hari, penggunaan material setempat guna meminimlir pengunan bahan bakar dari transportasi yang mengangkut material, dll.

dimensi-dimensi berkelanjutan di atas dapat tercapai dengan melalui berbagai macam proses, yaitu: proses perencanaan, proses desain, proses konstruksi, dan proses operasi dan perawatan.



Bagan 2. 2 Skema Sustainable Development Process

2.3.5 Prinsip-prinsip Sustainable Design

A. Prinsip – prinsip sustainable building menurut *team PT. Holcim*

1. *Planet* Yang dimaksud planet dalam hal ini adalah nilai keberlanjutan dari sebuah karya arsitektur atas lingkungannya. Dengan kata lain seberapa besar bangunan tersebut dapat berperan dalam mempertahankan sumber daya alam untuk keberlanjutannya di masa mendatang
2. *People* People adalah salah satu aspek dari sustainable development yang berkaitan dengan hubungan manusia dengan manusia. Penekanan aspek ini adalah mewujudkan sebuah karya arsitektur yang dapat melayani segala kebutuhan manusia dari segi sosialnya dalam jangka waktu yang lama
3. *Prosperity* Prosperity merupakan sebuah aspek keberlanjutan yang berhubungan dengan keuntungan dan kemakmuran pemiliknya. Bangunan yang sustainable dari aspek prosperity haruslah sanggup

menghidupi perekonomian pemilik dari bangunan untuk jangka waktu yang lama.

4. *Progress* Progress berarti inovasi yang ditawarkan dari karya arsitektur dan tentunya mengandung unsur keberlanjutan. Inovasi merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah diterapkan di mana pun. Inovasi tersebut bisa berasal dari segala aspek yang berhubungan dengan aspek-aspek sustainable development yang telah dibahas sebelumnya.

B. Penerapan Arsitektur Berkelanjutan

1. Dalam efisiensi penggunaan energi :
 - ❖ Memanfaatkan sinar matahari untuk pencahayaan alami secara maksimal pada siang hari, untuk mengurangi penggunaan energi listrik.
 - ❖ Memanfaatkan penghawaan alami sebagai ganti pengkondisian udara buatan (air conditioner).
 - ❖ Menggunakan ventilasi dan bukaan, penghawaan silang, dan cara-cara inovatif lainnya.
2. Dalam efisiensi penggunaan lahan :
 - ❖ Menggunakan seperlunya lahan yang ada, tidak semua lahan harus dijadikan bangunan, atau ditutupi dengan bangunan, karena dengan demikian lahan yang ada tidak memiliki cukup lahan hijau dan taman. Menggunakan lahan secara efisien, kompak dan terpadu.

- ❖ Potensi hijau tumbuhan dalam lahan dapat digantikan atau dimaksimalkan dengan berbagai inovasi, misalnya pembuatan atap diatas bangunan (taman atap), taman gantung (dengan menggantung pot-pot tanaman pada sekitar bangunan), pagar tanaman atau yang dapat diisi dengan tanaman, dll.
 - ❖ Menghargai kehadiran tanaman yang ada di lahan, dengan tidak mudah menebang pohon-pohon, sehingga tumbuhan yang ada dapat menjadi bagian untuk berbagi dengan bangunan.
3. Dalam efisiensi penggunaan material :
- ❖ Memanfaatkan material sisa untuk digunakan juga dalam pembangunan, sehingga tidak membuang material, misalnya kayu sisa dapat digunakan untuk bagian lain bangunan.
 - ❖ Memanfaatkan material bekas untuk bangunan, komponen lama yang masih bisa digunakan, misalnya sisa bongkaran bangunan lama.
4. Dalam penggunaan teknologi dan material baru :
- ❖ Memanfaatkan potensi energi terbarukan seperti energi angin, cahaya matahari dan air untuk menghasilkan energi listrik domestik untuk rumah tangga dan bangunan lain secara independen.
 - ❖ Memanfaatkan material baru melalui penemuan baru yang secara global dapat membuka kesempatan menggunakan material terbarukan yang cepat diproduksi, murah dan terbuka terhadap inovasi, misalnya bamboo.

- ❖ Pemanfaatan teknologi hemat energi. Contoh: lampu dengan sensor, kloset dengan double flush (flush besar untuk air besar dan flush kecil untuk air kecil - sehingga menghemat pengeluaran air), wastafel dengan sistem sensor / tekan – sehingga menghemat air.

5. Dalam manajemen limbah :

- ❖ Membuat sistem pengolahan limbah domestik seperti air kotor (black water, grey water) yang mandiri dan tidak membebani sistem aliran air kota.
- ❖ Cara-cara inovatif yang patut dicoba seperti membuat sistem dekomposisi limbah organik agar terurai secara alami dalam lahan, membuat benda-benda yang biasa menjadi limbah atau sampah domestik dari bahan-bahan yang dapat didaur ulang atau dapat dengan mudah terdekomposisi secara alami.

2.4 Tinjauan Keislaman

2.4.1 Integrasi Objek

Indonesia merupakan negara Islam karena mayoritas masyarakat Indonesia beragama Islam, sekitar 190 juta jiwa masyarakat Indonesia beragama Islam dan itu menjadi potensi yang baik. Tradisi kemaritiman bangsa Indonesia pun juga telah mendarah daging pada masyarakat Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan beberapa catatan sejarah, artefak, peninggalan sejarah serta bahasa dan jejak kebudayaan bangsa Nusantara yang menyebar dari Madagaskar di Lautan Hindia hingga ke Hawaii dan Marquesas di Lautan Pasifik. Dalam Alquran dan Hadist telah

di ajarkan dan diterang tentang kelautan beserta potensi-potensinya berikut ini adalah beberapa ayat yang menjelaskan tentang kelautan dan perikanan.

A. Ayat-ayat Tentang Laut

“Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur. (QS. An Nahl [16] : 14).

Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur. (QS. Al Fathir [35] : 12)

Menurut tafsir ulama besar *As Sa'diy* sebagai berikut.

- Ayat 14 surat an Nahl, dikatakan bahwa Allah sendiri yang menyediakan kebutuhan yang bermacam-macam bagi manusia dari berbagai jenis ikan, juga kapal-kapal yang berlayar dari satu negeri ke negeri lain dengan membawa barang-barang perdagangan dan para penumpang yang bepergian.¹¹
- Surat Fathir ayat 12, dikatakan *lahman thariyyan* adalah ikan yang dimudahkan dalam penangkapannya, dan mutiara-mutiara serta semua yang terkandung di dalam laut untuk bisa digali.

Ayat di atas menjelaskan tentang potensi yang tersebar luas di lautan dan juga fenomena-fenomena yang terjadi pada lautan baik yang diketahui dan yang tidak diketahui, agar kita sebagai manusia tahu akan besarnya kekuasaan Allah SWT . Dalam hal ini secara tidak langsung kita sebagai manusia yang beragama islam disuruh untuk mencari pengetahuan salah satunya ialah dengan melakukan riset karena riset tujuan utamanya yaitu menemukan pengetahuan-pengetahuan yang baru.

- Hadist nabi muhammad saw tentang ilmu pengetahuan.

“Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya, dalam kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat. (HR. Ar-Rabii)”

Hadist diatas menjelaskan akan pentingnya ilmu pengetahuan karena dengan kita berilmu kita akan semangkit dekat dengan sang pencipta yaitu allah SWt. Ilmu pengetahuan merupakan salah satu kekuatan bagi manusia untuk menjalani hidup di dunia karena dengan pengetahuan kita mampu mampu memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada didunia baik berupa masalah fenomena alam, sosial politik, agama dan permasalahan-permasalahan yang lainnya.

Dari keterangan alquran dan hadist di atas menunjukan betapa pentingnya melakukan riset dalam hal ini adalah riset kelautan dan perikanan yang mana potensi kelautan dan peikanan indonesia yang masih belum terolah secara maksimal, selain itu juga yang paling utama adalah dengan adanya fasilitas riset

kelautan dan perikanan akan menambah taqwa pengguna bangunan untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT.

2.4.2 Integrasi Tema Sustainable Building

Bumi yang kita tinggali ini diciptakan oleh Allah dengan takaran yang seimbang dalam firman Allah menyuruh kita untuk menjaga keseimbangan bumi

”Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepadaNya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. (QS al-A’raf [7]: 56).

Sustainable merupakan tema yang mengedepankan kedekatan perancangan melalui lingkungan alam, sosial, dan ekonomi hal ini sesuai dengan Alquran dan hadis yang menyuruh kita untuk memanfaatkan dan menjaga alam agar dapat mendekatkan diri kepada Allah SWT.

2.4.3 Studi Banding 1

A. Data Objek

Ted Stevens Marine Research Institute (TSMRI). Alaska

Key Project Details

Year of completion : Mei 2005 – April 2007

Type : New construction

Total site area :

Total building area : 65,000-ft² lab/office building plus 2,500-ft² seawater filter building and 5,46-ft² wet well/pump house

Floors : 2 floor

Building use : research

Design occupancy : 84 ilmuwan di tambah staff administrasi dan staff pendukung dan ilmuwan pengunjung

Certifications : LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

– NC

(New Construction) Gold

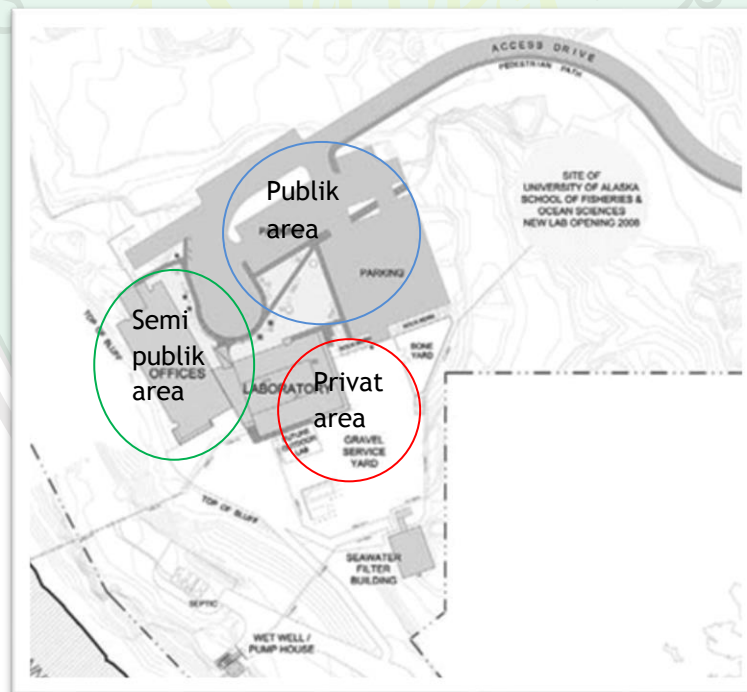
B. Profil

Ted Stevens Marine Research Institute (TSMRI) bangunan ini berlokasi di alaska. di fungsikan untuk membantu para peneliti guna menghasilkan informasi yang sangat penting untuk konservasi sumberdaya kelautan dan perikanan. Proyek ini dimulai pada tahun 1993 dengan pemilihan lokasi, yang mempertimbangkan studi lingkungan, dan koordinasi pendanaan. Durasi konstruksi bulan mulai Mei 2005 sampai April 2007. Fasilitas mulai di fungsikan Mei 1, 2007. Bangunan ini berpengaruh penting dalam pengembangan di sektor kelautan dan perikanan laut baik dari segi pendidikan dan informasi kelautan di alaska TSMRI ini memberikan fasilitas tidak hanya untuk para peneliti saja namun juga untuk para mahasiswa anak – anak dan masyarakat setempat karena TMRSI ini memiliki fasilitas ruang pameran karya.



Gambar 2. 19 *Bangunan Ted Stevens Marine Research Institute (TSMRI)*
(sumber: “NOAA National Marine Fisheries Service Bruce Buckson,” 2011)

C. Zona site



Gambar 2. 20 *Site plan Ted Marine Research Institute*
(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

Pada site plan ini zona massa bangunan terbagi menjadi beberapa zona yaitu

- Zona publik : Parkir dan fasilitas umum
- Zona semi publik: Kantor, Galeri, perpustakaan
- Zona privat: laboratorium

Penempatan zona publik sebagai area yang memberikan privasi terhadap area utama yaitu laboratorium dengan menempakan zona publik sebagai entraince pengunjung, pada zona privat penempatan lebih di dekatkan dengan laut pada zona ini memiliki keunggulan dalam memanfaatkan view serta aksesibilitas yang cukup baik baik, begitu juga dengan zona semi publik yang di gunakan sebagai penghubung zona privat, zona semi publik lebih memanfaatkan view laut yang bagus serta lebih mudah dalam pengaliran udara.

D. Zona ruang



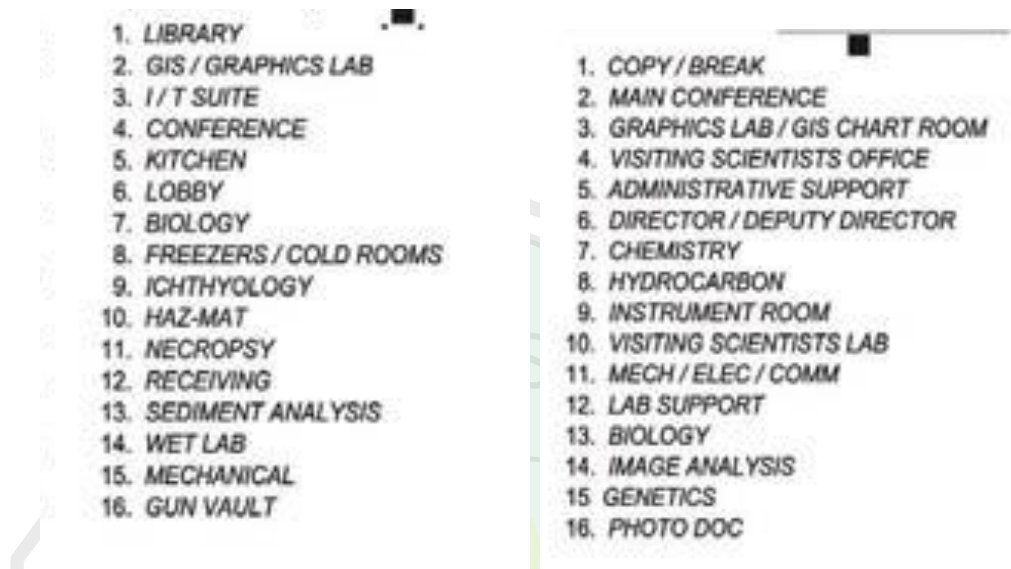
Gambar 2. 21 Zona Ruang Lantai 1



Gambar 2. 22 Zona Ruang Lantai 2
(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

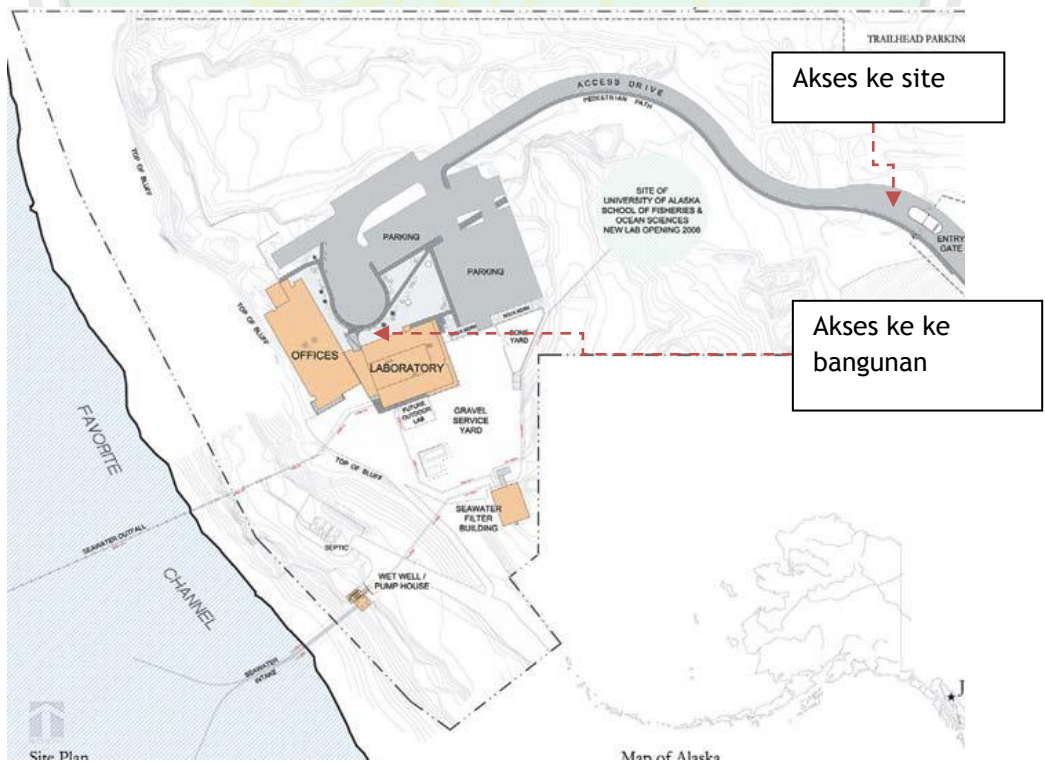
Pengaturan zona ruang pada objek di bagi dalam kelompok-kelompok zona publik berada pada tengah ruang dan untuk zona privat berada pada bagian samping, penempatan zona ruang seperti untuk mendapatkan cahaya atau aliran udara yang lebih bagus, hal ini disebabkan karena banyaknya aktivitas pada ruang privat di banding ruang publik, dengan lebih menitik beratkan pada kemudahan aksesibilitas antar ruang. pada lantai satu pengunjung akan diarahkan oleh ruang – ruang lain untuk menuju area publik sedangkan ruang yang sifatnya lebih privat seperti laboratorium di tempatkan di depan namun tertutup dalam aksesibilitas pengunjung dan hanya di berikan satu pintu di samping lobby untuk memberikan keprivasian atau keamanan ruang.

E. Fasilitas ruang



Gambar 2. 23 Jenis ruang
(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

F. Akses Dan Sirkulasi Pada Site



Gambar 2. 24 Akses dan sirkulasi ke tapak

(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

Akses menuju bangunan tidak langsung yang dimana dengan akses seperti ini tujuanya untuk memberikan kesempatan pada pengguna untuk dapat menikmati seluruh kompleks. Akses jalan menuju tapak menggunakan sistem *one gate* dan menggunakan sistem satu arah

G. Sirkulasi Pada Bangunan



Gambar 2. 25 Sirkulasi dalam bangunan lantai 1

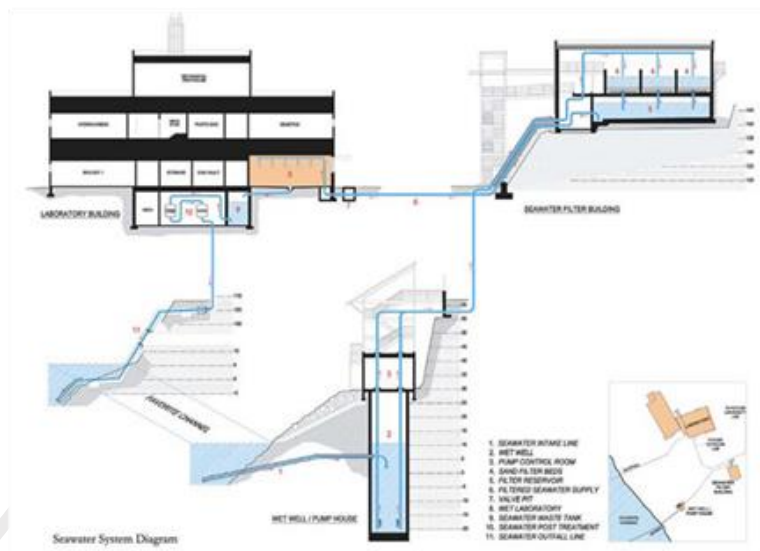


Gambar 2. 26 Sirkulasi dalam bangunan lantai 2

(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

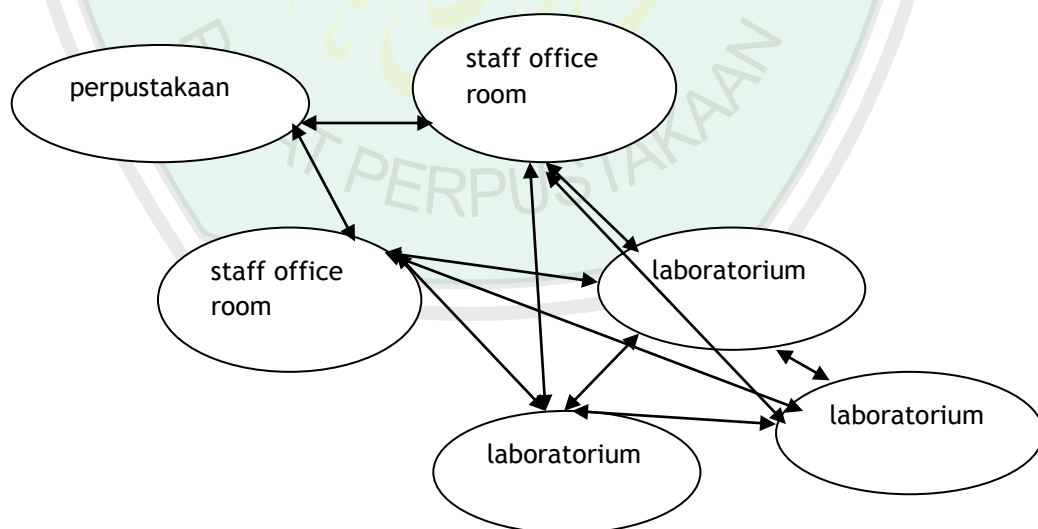
Bangunan ini memiliki 3 entrance sehingga akses untuk menuju keruang langsung atau sangat mudah, Sirkulasi pada denah menunjukkan pola sirkulasi yang bersifat grid salah satu tujuannya dengan pola sirkulasi seperti ini adalah untuk menghindari kejenuhan.

H. Utilitas air laut



Gambar 2. 27 Skema Utilitas Serta pemanfaatan air laut untuk
(Sumber: F.Higginbotham, 2008)

I. organisasi ruang



Bagan 2. 3 Diagram hubungan antar ruang

2.4.4 Studi banding objek 2

A. Data objek

*Jacksonville University (JU) MARINE SCIENCE RESEARCH
INSTITUTE.*

Key Project Details

Year of completion : agustus 2010

Type : New construction

Total site area : 32.000 m²

Total building area : 14,700 m² / floor

Floors : 2 floor

Building use : education and research

Design occupancy :

*Certifications : LEED (Leadership in Energy and Environmental
Design) – NC
(New Construction) Gold*

B. Profile

Jacksonville University (JU) baru saja membangun LEED baru GOLD-bersertifikat Marine Science Research Institute (MSRI) sebagai bagian dari sebuah kompleks yang direncanakan berfokus pada muara Sungai St Johns dan ekosistem laut pesisir. Tujuannya Universitas adalah untuk menyediakan penelitian lingkungan kelautan dan fasilitas pendidikan untuk laut Florida.

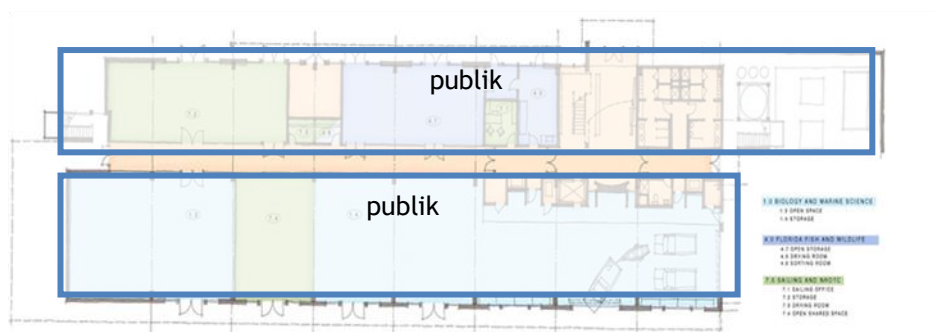
C. Zona site



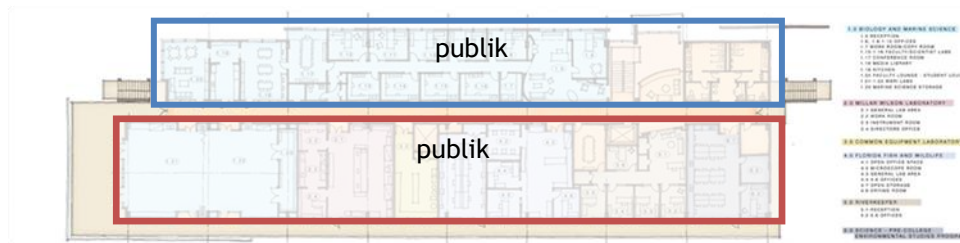
Gambar 2. 28 Site plan studi zoning tapak
(Sumber: Hota Design Studio, 2011)

Zona publik site pada lingkaran biru karena bangunan itu merupakan bangunan yang di fungsikan untuk publik seperti galeri, Zona privat site pada lingkaran merah merupakan bangunan utama jadi bangunan ini menjadi area yang privat yang perlu adanya pengamanan.

D. Zona Ruang



Gambar 2. 29 Zona ruang dalam lantai 1



Gambar 2. 30 Zona ruang dalam lantai 2

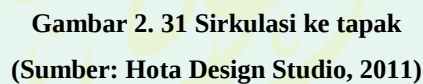
(Sumber: Hota Design Studio, 2011)

Keterangan ruang lantai 1

- ❖ 1,0 biology and marine science
 - Open space
 - Storage
- ❖ 4,0 florida fish and wild life
 - open storage
 - drying room (ruang pengering ikan atau sampel)
 - sorting room (tempat penyimpanan ikan yang akan di angkut oleh truk)
- ❖ 7,0 sailing
 - Sailing office
 - Storage
 - Drying room
 - Open shared space

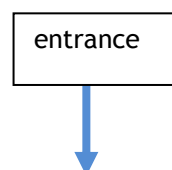
pada lantai 1 bersifat publik karena ruang yang ada di lantai satu dapat di akses pengunjung Sedangkan pada lantai dua ruangan banyak di fungsikan sebagai ruang riset.

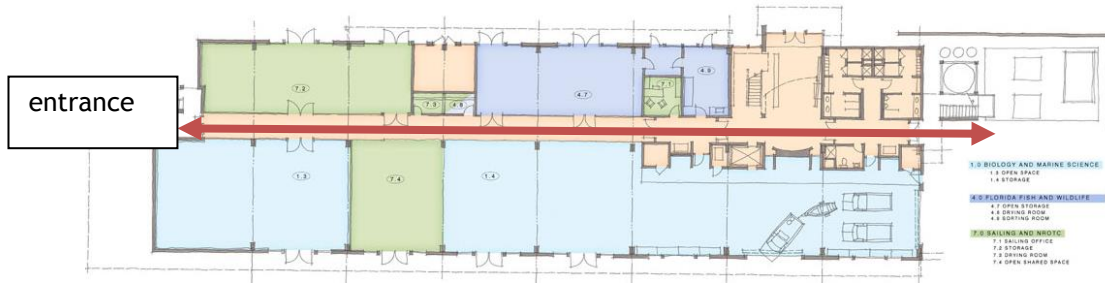
- ### E. Sirkulasi Ke Tapak



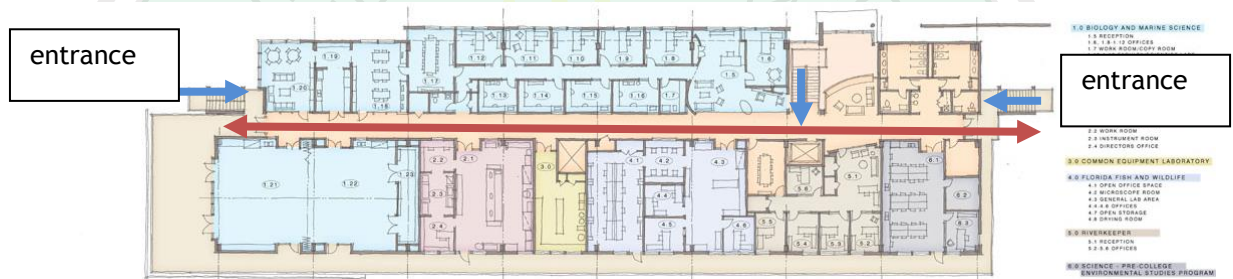
Sirkulasi pada tapak memungkinkan kepada pengunjung untuk langsung mengarah pada bangunan yang akan di tuju. Sirkulasi tapak menggunakan satu arah dimana dengan sirkulasi ini mencoba untuk memberikan keteraturan dalam mencapai bangunan dan kemacetan dapat di kurangi.

F. Sirkulasi dalam bangunan





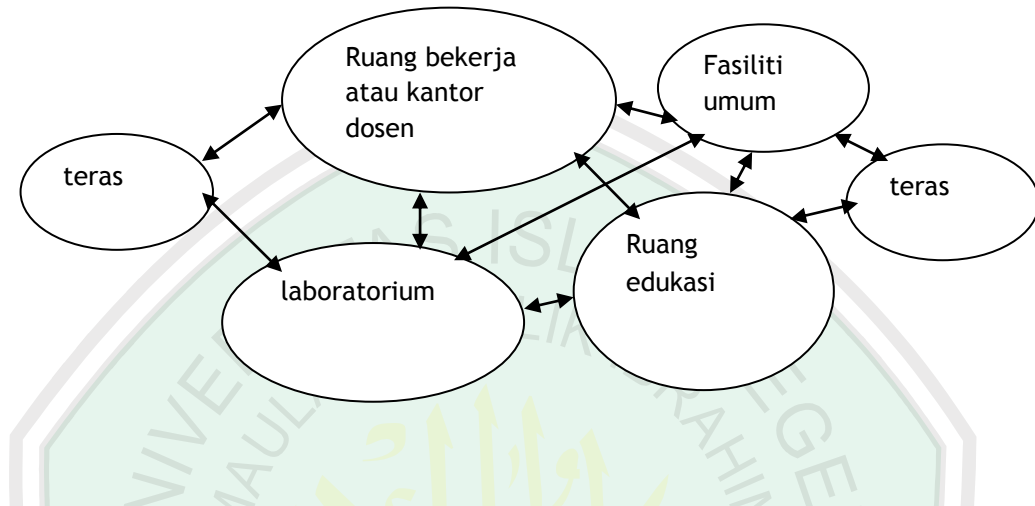
Gambar 2. 32 Sirkulasi dan akses dalam bangunan lantai 1
(Sumber: Hota Design Studio, 2011)



Gambar 2. 33 Sirkulasi dan akses dalam bangunan lantai 2
(Sumber: Hota Design Studio, 2011)

Sirkulasi pada pada lantai bersistem linier atau *double load* koridor yang dimana ruang sebelah kiri dan kanan dapat di akses dengan mudah.

G. Organisai Ruang



Bagan 2. 4 diagram hubungan antar ruang

2.4.5 Studi Banding Tema

A. Penerapan Konsep Dalam Sustainable Meliputi

Konsep Arsitektur hijau dalam hal meningkatkan efisiensi pemakaian energi dapat diaplikasikan dengan Memanfaatkan sumber yang dapat diperbaharui seperti menggunakan sinar matahari melalui *passive solar* dan *active solar*, serta teknik *photovoltaic* dengan menggunakan tanaman dan pohon-pohon melalui atap hijau dan taman hujan. Arsitektur hijau dalam penerapannya pada desain bangunan antara lain Penggunaan panel surya (*Solar cell*) untuk memanfaatkan energi panas matahari sebagai sumber pembangkit tenaga listrik rumahan.

1. Penggunaan material – material yang dapat di daur ulang (*recycle*),digunakan kembali (*reuse*), dan dapat diperbarui (*renewable*) serta penggunaan konstruksi –konstruksi maupun bentuk fisik dan fasad bangunan tersebut yang dapat mendukung konsep *green architecture*.
2. Penggunaan turbin angin untuk memanfaatkan energi angin sebagai sumber pembangkit tenaga listrik alternative.
3. Penggunaan penangkap air hujan (*rainwater cacthing*) untuk memanfaatkan air hujan yang intensitasnya besar di daerah tropis untuk kebutuhan air alternative dalam bangunan.
4. Penggunaan atap bangunan sebagai roof garden untuk penghijauan dan menyumbang O₂ pada lingkungan sekitar.
5. Penggunaan material lokal dan pemilihan material bangunan dan konstruksi yang efisien waktu sehingga dapat menghemat energi.
6. Penggunaan Bentuk bangunan agar beradaptasi dengan lingkungan.

B. Profil objek

Jacksonville University (JU) baru saja membangun LEED baru GOLD-bersertifikat Marine Science Research Institute (MSRI) sebagai bagian dari sebuah kompleks yang direncanakan berfokus pada muara Sungai St Johns dan ekosistem laut pesisir. Tujuannya Universitas adalah untuk menyediakan penelitian lingkungan utama biologi dan kelautan dan fasilitas pendidikan untuk laut Florida. JU telah menawarkan ilmu kelautan utama untuk lebih dari 30 tahun, dan berencana untuk menawarkan gelar tingkat Master di awal ilmu kelautan musim gugur 2010. The MSRI adalah fasilitas multidisiplin yang juga rumah St Johns Riverkeeper, dan Millar Wilson Laboratorium Penelitian Kimia, dan Ikan Florida dan Wildlife Conservation Komisi laboratorium untuk Northeast Florida.



Gambar 2. 34 Bangunan Jacksonville University (JU)
(Sumber: *Hota Design Studio*, 2011)

C. Progam Ruang

Lantai satu digunakan untuk tempat lobi, dan fasilitas umum sedangkan untuk lantai dua di gunakan untuk fasilitas riset atau penelitian dan edukasi

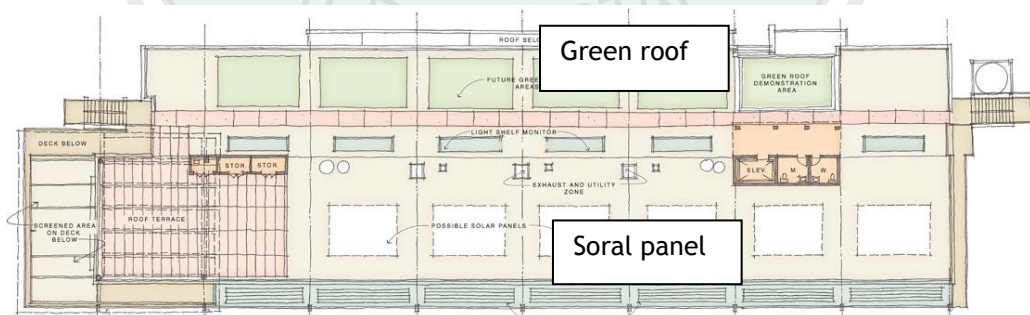
Kriteria Bangunan

1. Hemat Energi Dicapai dengan penggunaan material hemat energi dan manajemen energi di dalam bangunan.

2. Bekerja dengan Iklim Site menghadap dan memanjang dari barat-timur akan mempengaruhi fasad dan bangunan.
3. Respek terhadap calon pengguna Layout ruang menyesuaikan dengan fungsi sebagai fasilitas riset dan edukasi yang membutuhkan efisiensi ruang.
4. bangunan ini berusaha untuk menyelaraskan dengan lingkungan sekitar dengan pengeposan material natural pada dinding

D. Prinsip Bangunan

- Menggunakan perhitungan OTV (Overall Thermal Transfer Value) untuk membatasi radiasi panas pada bangunan.
- Bangunan merespon arah matahari. Pada bagian utara menggunakan material kaca untuk memasukan difleksi cahaya matahari, sedangkan fasad selatan berupa kisi-kisi material
- Penggunaan panel surya pada atap.
- Menggunakan penampungan air hujan.
- Penggunaan green roof



Gambar 2. 35 Penggunaan solar panel dan green roof untuk energi alternatif
(Sumber: Hota Design Studio, 2011)

- penambahan ruang outdoor, tempat untuk melihat pemandangan laut, penambahan tempat ampli teater, merupakan wujud untuk menjaga interaksi manusia dengan manusia lainnya.
- Pengurangan kebutuhan energi mencakup penggunaan cahaya alami lebih banyak dan penggunaan ventilasi pada classroom
- Rencana efisiensi kebutuhan cadangan energi seperti peningkatan efisiensi pencahayaan dan kontrol yang lebih baik.
- 50 % dari beban listrik bangunan di supply dari *green power*.

Proyek ini menggunakan tiga strategi utama untuk mengurangi pengaruh dari konsumsi energi. Proyek ini menghemat 44% energi dibanding kebutuhan energi standar. Turbin mikro berfungsi sebagai *boiler* utama untuk fasilitas, tenaga pemanas, air kolam renang dan kebutuhan domestik air panas sehingga bisa mengurangi biaya.

Efek ekologi dari penggunaan material bangunan yang sangat bervariasi akan mengakibatkan beberapa efek diantaranya masalah produksi dan transportasi bahan baku dan bahan hasil produksi, diantisipasi dengan menggunakan material lokal dan dari perusahaan lokal. Sehingga selain mengurangi efek ekologi, juga bisa mendukung ekonomi lokal.

Material utama yang digunakan seperti beton, beton blok, aspal dan kayu diambil dan diproduksi secara lokal. Sebagai material tambahan, baja, millwork, dasherboard, atap, papan gypsum dan insulasi juga diproduksi secara lokal. Beberapa dari materi pembuat tersebut berasal dari bahan hasil daur ulang. 52% dari material yang digunakan diproduksi secara lokal. 35% dari material yang digunakan berasal dari sumber daya alam lokal. 12% dari material yang digunakan

adalah hasil proses daur ulang sisa konsumsi dan sisaproduksi. 65 % kayu berasal dari hutan dengan sertifikasi FSC(*Forest Stewardship Council*). 76 % sisa konstruksi digunaka sebagai pengisi lahan.

