

TUGAS AKHIR

**PUSAT PENELITIAN TERUMBU KARANG
KEPULAUAN BUNAKEN**



Disusun oleh:

JULIANUS FRANKLIEN PETONENGAN
21.09.1394

PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2014

TUGAS AKHIR

PUSAT PENELITIAN TERUMBU KARANG KEPULAUAN BUNAKEN

Diajukan kepada Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik

Disusun oleh:

JULIANUS FRANKLIEN PETONENGAN

21.09.1394

Diperiksa di : Yogyakarta

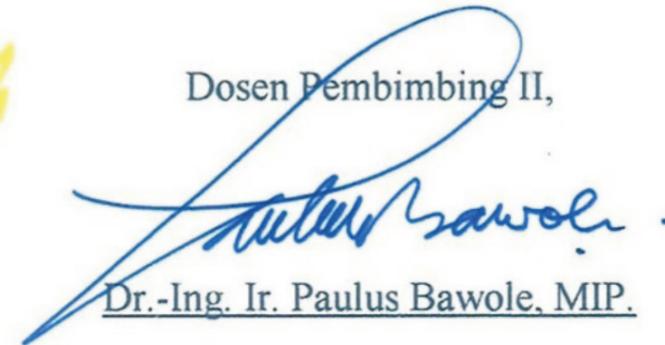
Tanggal : 8 April 2014

Dosen Pembimbing I,



Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II,



Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP.

Mengetahui
Ketua Program Studi,



Ir. Eddy Christianto, MT.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan
dengan sebenarnya bahwa skripsi:

PUSAT PENELITIAN TERUMBU KARANG KEPULAUAN BUNAKEN

Adalah benar-benar karya sendiri. Pernyataan, ide, maupun kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam skripsi ini pada lembar yang bersangkutan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti saya melakukan duplikasi atau plagiasi sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Yogyakarta, 08 - 05 - 2014



Julianus Franklien Petonengau

21 . 09 . 1394



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pusat Penelitian Terumbu Karang Kepulauan Bunaken
Nama Mahasiswa : Julianus Franklien Petonengan
No. Mahasiswa : 21 . 09 . 1394
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Semester : Genap
Fakultas : Arsitektur dan Desain
Universitas : Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Kode : TA8306
Tahun : 2013/2014
Prodi : Teknik Arsitektur

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada tanggal: 02 April 2014

Yogyakarta, 8 April 2014

Dosen Pembimbing I,



Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II,



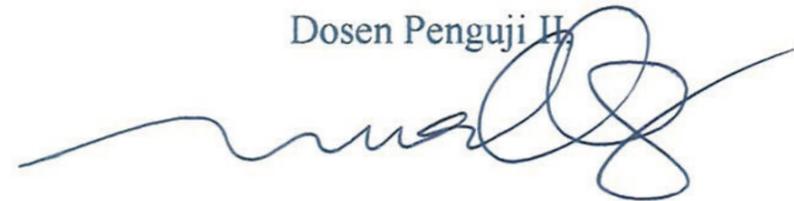
Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP.

Dosen Penguji I,



Ir. Dwi Atmono G., MT.

Dosen Penguji II,



Imelda I. Damanik, ST., MAUD.

KATA PENGANTAR

Segala hormat, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena kasih dan anugerah yang diberikannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pusat Penelitian Terumbu Karang Kepulauan Bunaken” ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menempuh jenjang pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana.

Pusat Penelitian Terumbu Karang Kepulauan Bunaken merupakan sebuah wadah bagi para peneliti maupun aktivis dibidang kelautan untuk melakukan kegiatan penelitian, khususnya penelitian terhadap ekosistem hewan karang polip atau dikenal dengan sebutan terumbu karang. Kepulauan Bunaken merupakan surga bagi para peneliti maupun bagi para pendatang yang hanya ingin sekedar melihat keindahan bawah laut di perairan Kepulauan Bunaken. Dari seluruh spesies biota laut yang ada, terumbu karang lah yang merupakan tujuan utama bagi para penyelam yang datang ke Bunaken. Oleh karena itu, terumbu karang adalah ekosistem yang paling mendapatkan perhatian dalam kawasan Taman Nasional Bunaken.

Dengan adanya Pusat Penelitian Terumbu Karang di Kepulauan Bunaken ini, maka ekosistem karang akan terus bisa dilestarikan guna kelanjutan hidup seluruh biota laut yang selalu bergantung kepada habitat terumbu karang. Desain bentuk massa bangunan yang melengkung, menjadikan nuansa dari fasad Pusat Penelitian ini seperti ombak ditepi pantai, sehingga para pengunjung juga akan merasakan bentuk bangunan yang sesuai dan sejalan dengan fungsi utama dari bangunan tersebut, yakni sebagai tempat meneliti biota laut. Fasilitas laboratorium, fasilitas pendukung, bahkan sampai akomodasi penginapan dan restaurant, serta didukung juga dengan sikulasi yang nyaman dan akses yang dekat dengan seluruh *spot dive* yang ada disekitar Kepulauan Bunaken, menjadikan Pusat Penelitian ini adalah satu-satunya tempat yang sangat fungsional untuk sebuah fasilitas publik di wilayah kepulauan. Dengan begitu Pusat Penelitian ini diharapkan akan dapat terus melindungi seluruh kehidupan biota laut agar terus lestari.

Pada kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta memberikan dorongan, sehingga Tugas Akhir ini boleh terselesaikan dengan baik. Tanpa bantuan dan dukungan dari semuanya, penulis tidak dapat menyelesaikannya. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

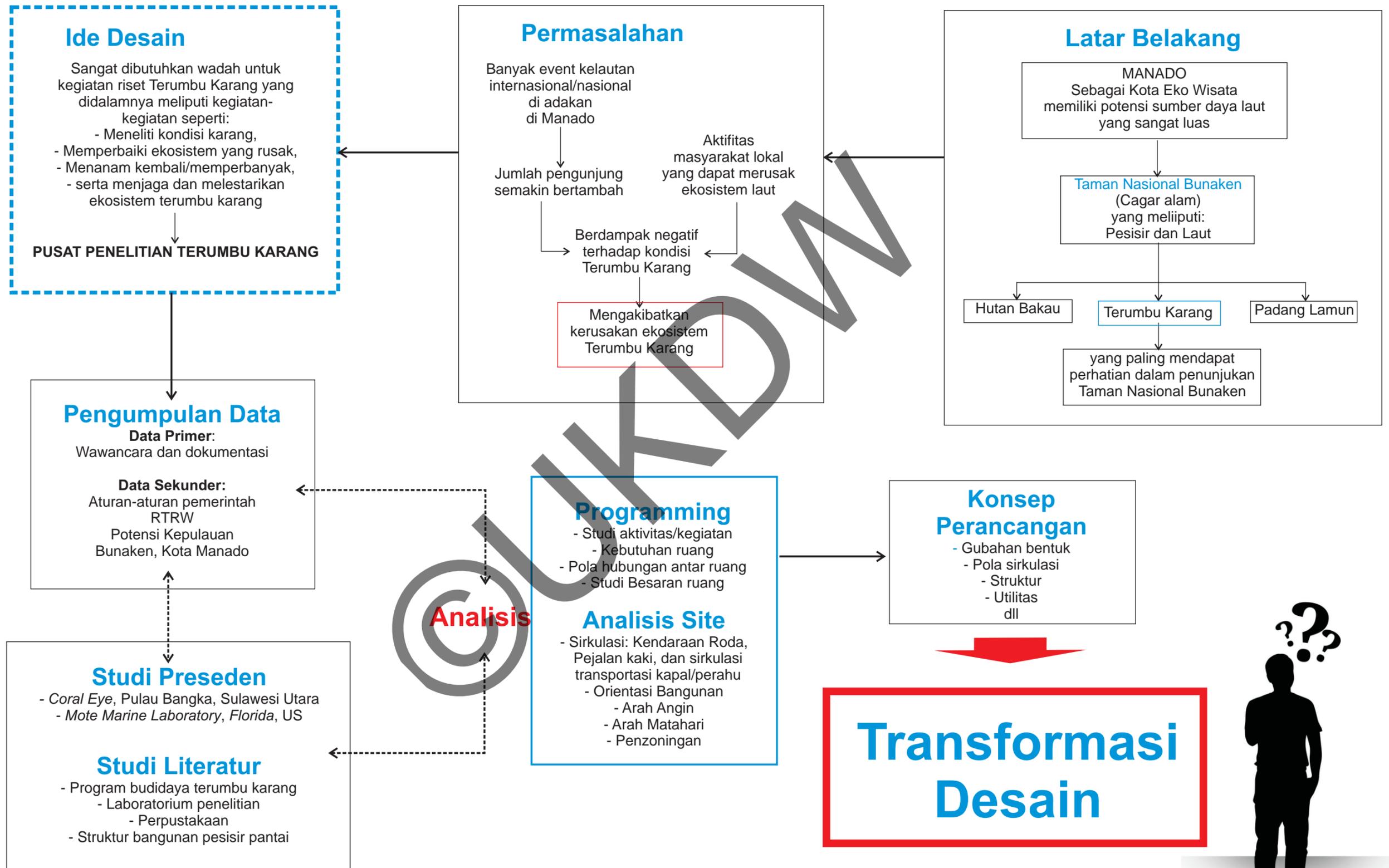
1. Mama Uto (Frida Wengen) *deng* Papa Toe' (Joel Petonengan), yang selama ini sudah dengan sabar mendidik anakmu ini. *Makase banya' slama ini so banya kase smangat, dukungan, walau kita sempat ja ba mengeluh lalah, Mama deng Papa tetap kase smangat pa kita, deng nda pernah brenti mo berdoa-berdoa akang pa kita. Makase banya ma.. pa.. Kita sayang pa ngoni dua.*
2. My Brothers... Mekoyelano Malisherve Petonengan *deng* Try Xys Petonengan. *Makase banya' bro... -Meko, thanks slama ini so banyak bantu-bantu pa kita. Kita nda akan lupa ngana pe kebaikan pa kita... -Try, follow God's scenario, bro... Hehe... Thanks banya'2 juga so jaga support2 kakakmu ini. -For ngoni dua, makase banya' tu dukungan deng smangat yang nda pernah brenti-brenti ja bilang pa kita. Thanks so much brothers... Juga untuk keluarga besar Petonengan-Wengen, terima kasih banyak untuk dukungan dan doanya.*
3. Sayangku *Yiyi Cinghoho Busyu* (Sri Purwaningsih), makasih untuk dukungannya selama ini. Walau banyak *problem*, *Yiyi* tetap salalu ada deng *Jeje*. Makasih juga untuk segala bantuannya, *Jeje nda akan lupa samua yang yi so kase pa jeje*. Sekali lagi makasih neh yank...
4. Kedua dosen pembimbingku, dua sosok dosen yang hebat. Terima kasih atas segala arahan dan dukungan selama proses Tugas Akhir berlanjut. Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D. dan Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP. Sekali lagi terima kasih atas masukan-masukannya. Tanpa bapak berdua, saya tidak mungkin bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Arsitektur, terima kasih sudah berbagi ilmu pengetahuannya kepada saya selama masa perkuliahan.
6. Mas Ehad, yang selama beberapa bulan sudah sabar menunggu kita semua dari pagi hingga sore selama masa Tugas Akhir di studio. Mas David, yang semenjak saya masuk ke UKDW, selalu membantu saya ketika saya membutuhkan informasi.
8. Teman-teman seangkatan 2009 (Anarkos), untuk dukungan dan kebersamaannya, *thanks so much temans...*
9. Seluruh pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih.

Yogyakarta, Mei 2014

Penulis

Daftar Isi	i
Proses Berpikir	1
Kepulauan Bunaken	2
Latar Belakang	3
Tinjauan Lokasi	4
Eksisting Site	5
Studi Preseden	7
Literatur Tinjauan Teori Standar Kebutuhan Ruang	10
Literatur Standar Kebutuhan Ruang	11
Programming	12
Programming Besaran Ruang	15
Analisis Site	16
Konsep Perancangan	17
Daftar Pustaka	23

Proses Berpikir



Kepulauan Bunaken

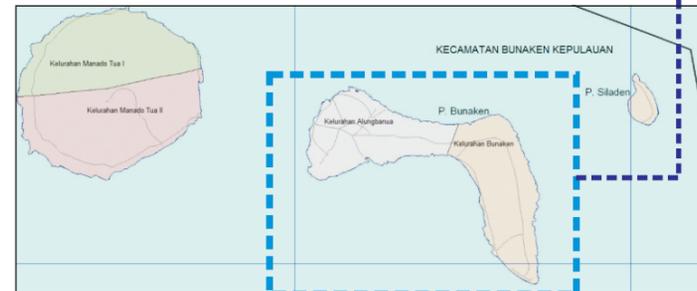
Kecamatan Bunaken memiliki 3 pulau yang masuk dalam wilayah administrasinya.

- Pulau Bunaken
- Pulau Siladen
- Pulau Manado Tua

Ketiga pulau tersebut dikenal sebagai wilayah **Kepulauan Bunaken**

Nama Pulau	Luas (Ha)	Panjang Garis Pantai (M)	Kelurahan/Kecamatan
Manado Tua	1.056,02	12.280	Manado Tua Satu dan Manado Tua Dua Kec. Bunaken
Bunaken	811,21	17.570	Bunaken dan Alung Banua Kec. Bunaken
Siladen	27,95	2.240	Bunaken Kec. Bunaken

Sumber: Manado Dalam Angka 2012



Sumber: Bappeda Kota Manado, 2012

Potensi terbesar di Kepulauan Bunaken adalah potensi dari ekosistem perairan tropis.



Ekosistem yang paling mendapat perhatian dalam penunjukan Taman Nasional Bunaken. (BTNB, 2011)



<http://www.belajardiving.com/wp-content/uploads/2011/02/divebunaken12.jpg>

Letak Geografis pesisir laut kecamatan Bunaken >5 KM dengan ketinggian (dari permukaan laut) = **3 - 5 meter**

Sumber: Kecamatan Bunaken Dalam Angka 2012

Kota Manado memiliki luas wilayah **157,26 km²**

Topografi tanah bervariasi, secara keseluruhan keadaan tanah di kota Manado berombak sebesar 37,95%, dan dataran landai sebesar 40,16% dari luas wilayah. (Sisanya keadaan tanah berombak berbukit dan bergunung)

Sumber: Manado Dalam Angka 2012

Propinsi Sulawesi Utara merupakan bagian dari pulau Sulawesi, dengan letak geografis:

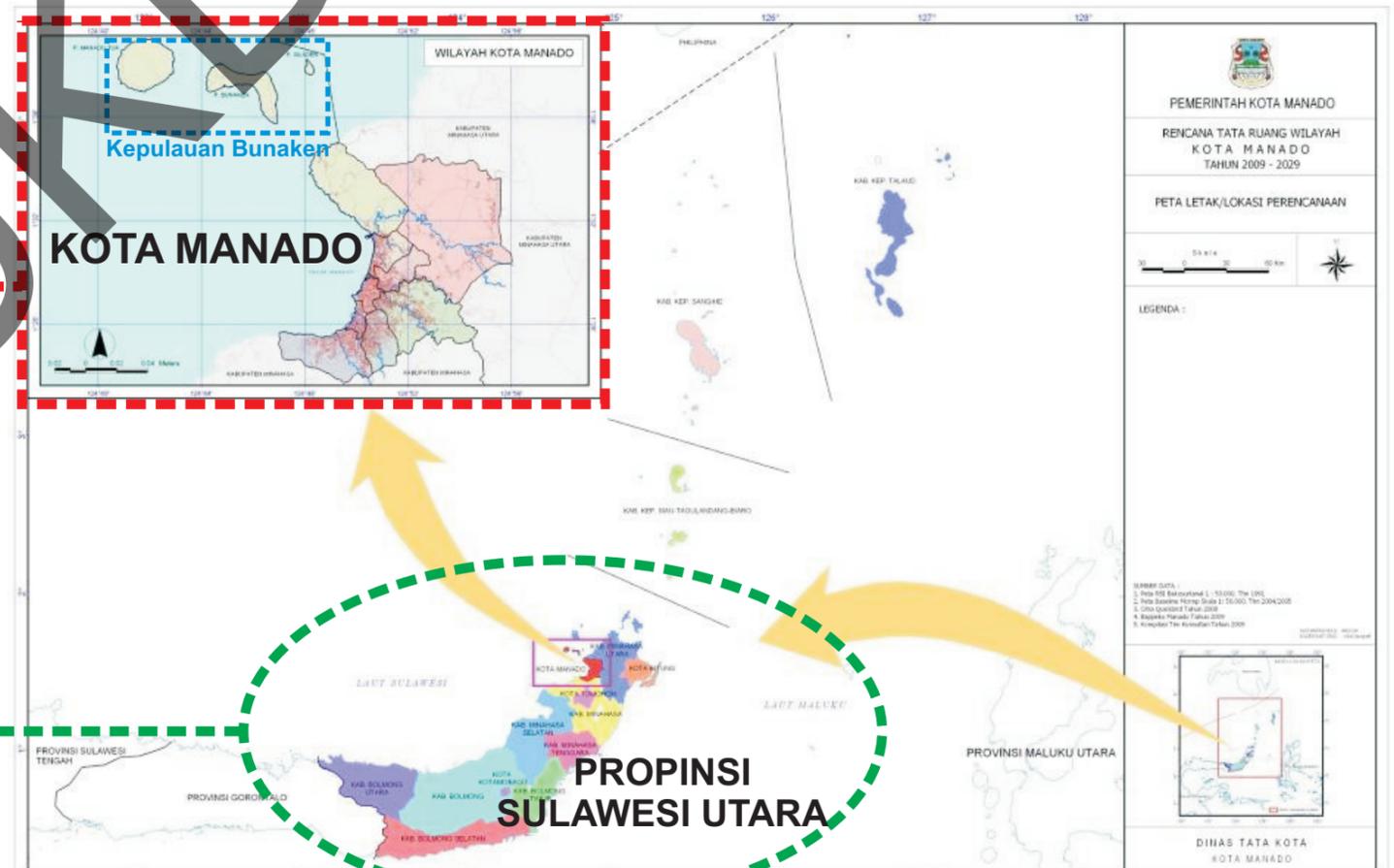
0° 15' - 5° 34' LU dan 123° 07' - 127° 10'

Luas wilayah Propinsi Sulawesi Utara **14.360,56 km²**, yang meliputi 11 kabupaten dan 4 kota.

Batas-batas propinsi:

- Utara : Laut Sulawesi, Republik Philipina dan laut Pasifik
- Barat : Teluk Tomini
- Timur : Laut Maluku
- Selatan : Propinsi Gorontalo

Sumber: Sulawesi Utara Dalam Angka 2012



Sumber: Bappeda Kota Manado

Latar Belakang

Sejak dilaksanakannya *event-event* tersebut, para pengunjung atau wisatawan yang datang untuk melakukan aktivitas *diving/snorkling* terjadi peningkatan.

Tahun	Wisatawan Mancanegara	Wisatawan Nusantara
(1)	(2)	(3)
2006	22.328	316.542
2007	25.141	324.587
2008	32.760	409.065
2009	26.128	461.335
2010	13.678	537.237
2011	41.904	510.493

Sumber: Manado Dalam Angka 2012

Setelah *event* CTI-Summit diadakan, forum CTI langsung menetapkan Manado sebagai sekretariat regional *Coral Triangle Initiative (CTI)* (kantor sekretariatnya berada di Kec. Mapanget)



<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=649101&page=84>

Event Kelautan Internasional/Nasional Tahun 2009 di adakan di Manado seperti:
 - *World Ocean Conference* 2009
 - *Sail Bunaken* 2009
 - *CTI (Coral Triangle Initiative)-Summit* 2009 se-Asia dan Afrika



www.google.com

MANADO

Kota Eko Wisata



Taman Nasional Bunaken
<http://wisataindonesia.org/taman-laut-bunaken/>

Cagar alam yang meliputi: **Laut dan Pesisir**

Hasil pengamatan di lokasi penyelaman, dalam setahun **terdapat 7965 kali aktivitas penyelaman di satu titik penyelaman**. Hal ini melebihi *limit* psikologis penyelaman pertahun yaitu **4000 - 6000 per tahun**.
 (<http://ekowisata.org/diperlukan-kajian-lebih-mendalam-dampak-aktivitas-penyelaman-terhadap-kelestarian-ekosistem-terumbu-karang-di-taman-nasional-bunaken/>)

Masyarakat lokal masih melakukan aktifitas-aktifitas seperti:
 - pemboman ikan
 - pengkapan ikan dengan sianida
 - kerusakan karang oleh jangkar

dan juga kegiatan wisatawan yang mungkin secara tidak sengaja merusak seperti menginjak karang. (BTNB, 2011)

PERMASALAHAN



Hutan bakau
<http://divingandtravelling.com/2012/11/25/bunaken/>



Padan lamun
<http://kuwiermacho.blogspot.com/2011/08/menikmati-keindahan-pantai-bunaken-dan.html>



Terumbu karang
<http://www.gonjanganjing.com/tag/terumbu-karang-bunaken/>

Kerusakan ekosistem Terumbu Karang

SOLUSI

Rehabilitasi
Meneliti dan memperbaiki ekosistem yang rusak

Konservasi
Menjaga dan melestarikan terumbu karang

Maka dibutuhkan wadah untuk kegiatan riset terumbu karang

Pusat Penelitian Terumbu karang

Definisi **pusat** adalah sesuatu yang letaknya dibagian tengah (<http://www.artikata.com/arti-346535-pusat.html>)
 Menurut Sukardi (2003), **penelitian** diartikan sebagai cara pengamatan dengan tujuan untuk mencari jawaban permasalahan.
 Sedangkan **terumbu karang** adalah struktur zat kapur yang terbentuk oleh tumbuhan dan hewan laut/polip (Mehta, 1999)
Pusat Penelitian Terumbu Karang adalah suatu tempat untuk menyelesaikan setiap masalah pada ekosistem hewan laut (polip) atau terumbu karang

Bertujuan untuk melestarikan ekosistem terumbu karang
Sasarannya adalah peneliti kelautan

PETA RENCANA TEKNIS PENGEMBANGAN EKOWISATA DAN SARANA PRASARANA EKOWISATA TAMAN NASIONAL BUNAKEN PROVINSI SULAWESI UTARA LUAS 89.065 HA

Pengembangan Ekowisata

- Lokasi Penyelaman
- Cannoeng
- Dugong Wacth
- Mangrove Walk
- Dolphin Wacthing
- Swimming
- Bird Wacthing
- Tracking
- Turtle Nesting
- Pulau Sie
- Pulau Ular
- Pulau Paniki

Pengembangan Sarana dan Prasarana

- Jalur Transportasi
- Cottage/Homestay
- Publik Toilet
- Desa Model Wisata

Sumber: Bappeda Kota Manado

Pusat Penelitian Terumbu Karang Kepulauan Bunaken

Sirkulasi

- Sirkulasi masuk perahu lewat sela-sela tanaman bakau
- Jalan lokal antar kampung hanya bisa dilalui kendaraan motor roda 2.
- Pencapaian ke site bisa melalui jalan lokal dan pantai. Oleh karena itu direncanakan membuat 2 entrance

Entrance

Main Entrance

Bakau

Site

-> Sirkulasi kendaraan motor (roda 2)
 -> Sirkulasi pejalan kaki
 -> Entrance
 -> Sirkulasi perahu berlabuh

Orientasi bangunan

- Seluruh bangunan disekitar site berorientasi menghadap laut
- Penataan bangunan mengikuti orientasi bangunan disekitar
- Selain laut, bangunan dalam site juga berorientasi pada pintu masuk utama dermaga

Laut sebagai view

Orientasi bangunan sekitar site

Perencanaan orientasi bangunan dalam site

Arah Angin dan Matahari

Dalam posisi sudut tertentu, pemanfaatan arah sumber radiasi matahari sangat berguna untuk kebutuhan listrik melalui solar panel

Sore

Pagi

Angin darat (malam)

Angin laut (siang)

- Selain itu, pemanfaatan cahaya matahari juga dikhususkan pada pencahayaan alami siang hari dengan memberi bukaan pada sisi utara dan selatan
- Memanfaatkan potensi angin laut sebagai sumber penghawaan alami, dengan memberi bukaan di sisi timur. Dan juga vegetasi pohon sebagai peneduh dari radiasi panas matahari

Analisis Site

Ruang Terbuka Hijau

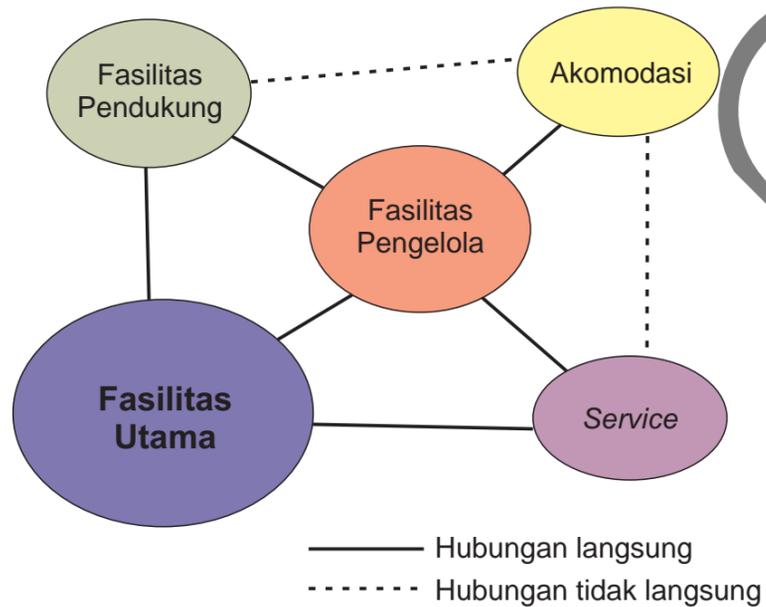
Tanaman bakau wajib dipertahankan, dengan penataan *landscape* dermaga, tanaman bakau akan dimanfaatkan sebagai ruang terbuka alami

Pemanfaatan lahan di sisi barat sebagai lahan terbuka hijau, dengan pohon-pohon peneduh, tujuannya untuk mereduksi radiasi sinar matahari

Penataan ruang hijau disisi utara dan selatan sebagai penegas batas site juga dimanfaatkan sebagai lokasi parkir motor

Penzoningan

Skema Hubungan antar Fasilitas Ruang



- Fasilitas Utama**
Merupakan kelompok ruang yang didalamnya terdiri dari beberapa laboratorium. Letaknya terpisah dengan akomodasi, dan dekat dengan dermaga
- Fasilitas pengelola**
Terdiri atas lobby dan ruang-ruang staf. Terletak di tengah, agar seluruh ruang dapat dengan mudah dicapai
- Fasilitas pendukung** seperti ruang perlengkapan SCUBA juga letaknya harus dekat dengan Main Entrance
- Akomodasi**
Letak ruang dijauhkan dari ruang service seperti ruang genset yang menimbulkan bising
- Ruang service**
Khusus ruang genset harus dekat dengan ruang utilitas laboratorium, guna keperluan energi listrik bagi peralatan laboratorium

● Pengelola
 ● Fasilitas Utama
 ● Fasilitas Pendukung
 ● Akomodasi
 ● Service

- - - - -> Akses ruang pengelola ke seluruh ruang
- >-> Akses dermaga menuju seluruh ruang atau dari seluruh ruang menuju dermaga

Konsep Perancangan

Gubahan Bentuk dan Fasade

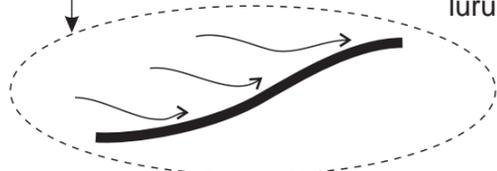
Ide dasar bentuk fasade terinspirasi dari bentuk liukan ombak dan salah satu jenis ikan yang tinggal di terumbu karang, yakni *lionfish*

Bentuk fasade menggambarkan fungsi dari bangunan itu sendiri, melindungi dan melestarikan biota laut

Gelombang ombak

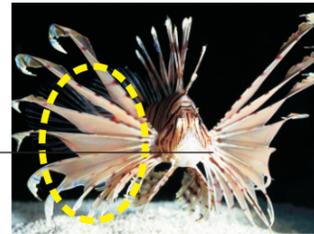


Gelombang ombak memiliki ciri khas yang melengkung ketika air laut mengalami tekanan angin secara tegak lurus



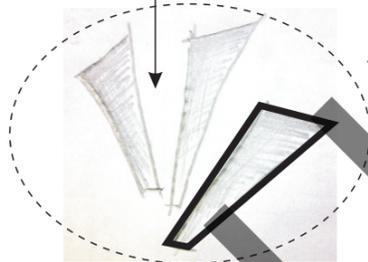
Garis lengkung tidak hanya menciptakan sebuah bentuk fasade, tapi juga memiliki fungsi sebagai penyalur aliran angin jika sewaktu-waktu angin bertiup kencang

Lionfish



<http://www.safespear.com/v.php?pg=59>

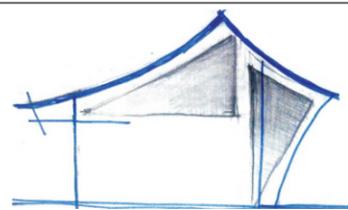
Bidang dasar dari sirip *lionfish* adalah segitiga



Segitiga memiliki bentuk yang tegas

Kemudian digubah memanjang agar bisa lebih mempertegas bentuk fasade

Penggabungan garis lengkung dan bidang segitiga



Struktur dan Material

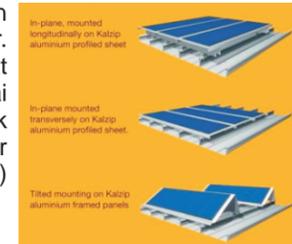
Atap dan Kolom

Rangka atap sampai ke kolom menggunakan baja hollow



www.google.com

Atap menggunakan material kalzip solar. Atap ini dapat berfungsi sebagai perletakan untuk sistem panel solar (photovoltaic)



www.kalzip.com



<http://www.edilportale.com/upload/prodotti/prodotti-3809-rel3.jpg>

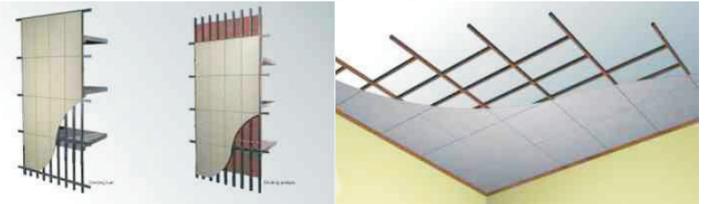
Dinding dan Plafon

Untuk struktur dinding menggunakan rangka dinding aluminium yang di daur ulang



www.google.com

Dinding menggunakan papan KalsiClad 10mm, sedangkan plafon menggunakan KalsiRata 3mm. Kalsiboard adalah material bebas asbes sehingga sangat ramah lingkungan



<http://ksteel.wordpress.com/2010/05/27/kalsi-board-papan-bangunan-bebas-asbes/>

Lantai



Untuk lantai area mess dan penginapan menggunakan lantai jenis keramik dengan kayu



Untuk lantai area lobby dan office menggunakan lantai jenis marmar



Area laboratorium dan ruang-ruang pengelola memakai lantai vinyl anti jamur

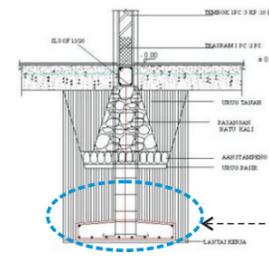


Lantai kayu untuk area ruang serbaguna



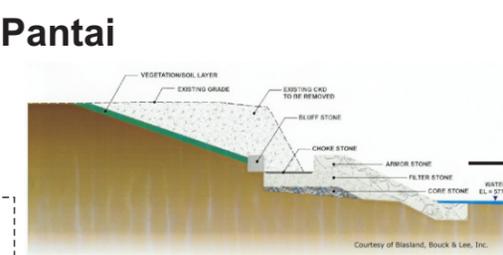
Khusus ruang *conference* atau ruang seminar lantai dilapisi dengan karpet

Pondasi dan Pelindung Pantai



<http://bangun-rumah.com/category/hubungi-kami/kostruksi-rumah/pondasi-rumah/>

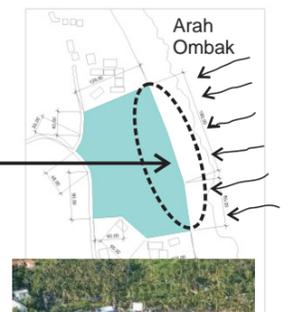
Pondasi *foot plate* untuk ruang-ruang membutuhkan bentangan lebar



<http://resashogi.blogspot.com/2012/05/bangunan-pelindung-pantai.html>

Penerapan bangunan pelindung sebagai pelendang untuk *main entrance* kawasan perancangan

Contoh penerapan struktur pelindung pantai



<http://resashogi.blogspot.com/2012/05/bangunan-pelindung-pantai.html>

Konsep Perancangan

Penataan Ruang Luar (Landscape)

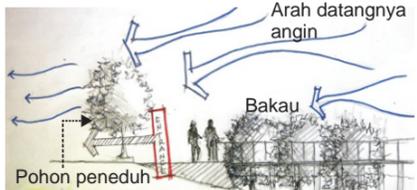
Penataan Jetty (Dermaga)



<http://static.panoramio.com/photos/large/28925433.jpg>

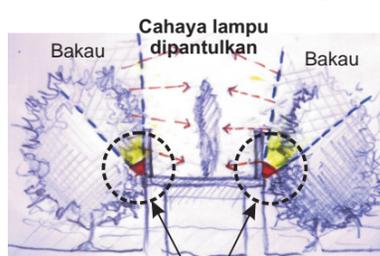
Penataan Jetty atau dermaga dengan mengola pohon bakau di depan site sebagai alur masuk (main entrance)

Vegetasi



Penempatan pohon sisi depan site tidak hanya sebagai peneduh, tapi juga berfungsi menahan angin yang bertiup kencang pada saat cuaca buruk.

Pencahayaan Ruang Luar



Lampu sorot Par Lamp

Penggunaan lampu sorot ke pohon bakau, penerangan sepanjang landasan jetty diterangi dengan pantulan cahaya dari pohon bakau

Pedestrian



<http://2.bp.blogspot.com/-eGzkIRDOMus/TxJgGB7CPfI/AAAAAAAAAII/Yg7Td1vDgdE/s1600/13.JPG>

Perkerasan hanya pada area pejalan kaki dan area laboratorium basah, kolam penangkaran karang

Perkerasan pada sisi kolam sebagai penegas batas antara kolam dengan pedestrian/lantai lab. basah

Contoh penataan Jetty yang akan diterapkan didalam site

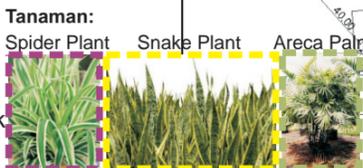


http://farm8.staticflickr.com/7097/7141505809_1f9baf54b4_b.jpg

Tanaman bakau sebagai struktur pelindung panta yang alami selain revetmen dermaga

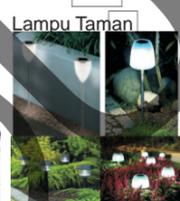


Pohon-pohon ini cepat dan mudah pertumbuhannya, berfungsi sebagai penyanggah udara dan peneduh



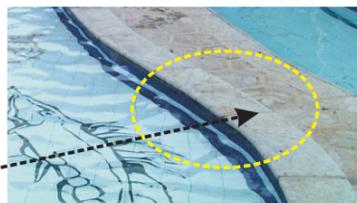
Selain difungsikan sebagai pembatas perkerasan maupun dalam taman. Tanaman diatas dapat membersihkan udara disekitar.

Pintu masuk entrance melewati tumpukan pepohonan bakau



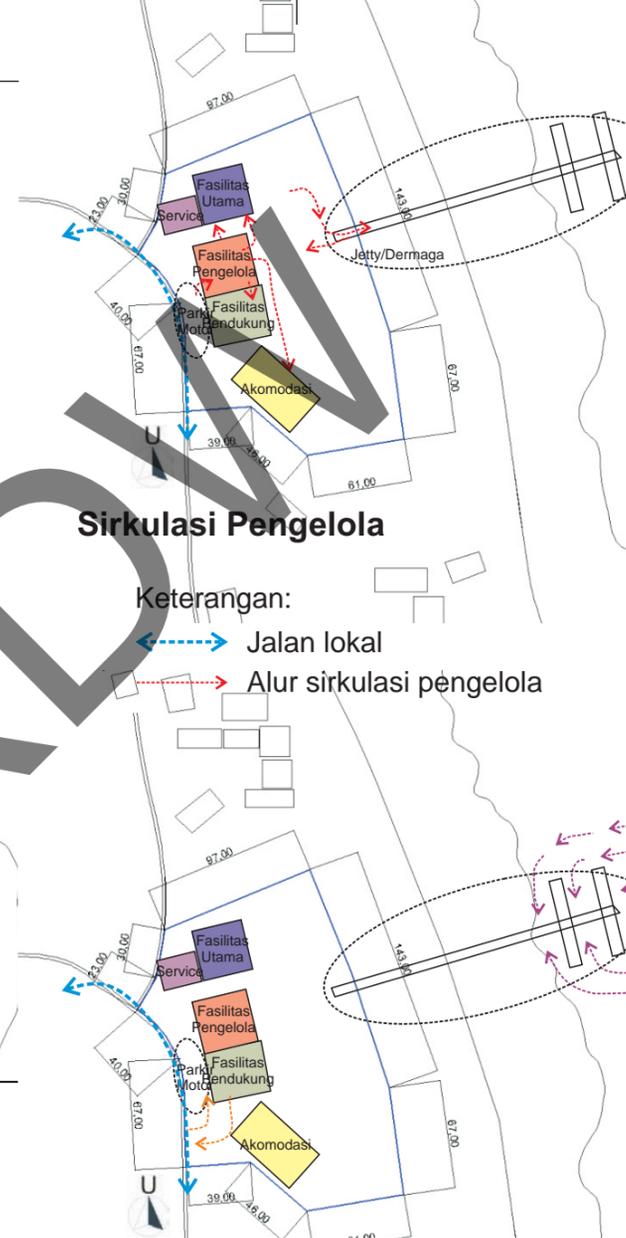
Lampu Taman

Selain berfungsi penerangan lampu taman juga sebagai pengarah jalan/pedestrian dalam site



http://3.bp.blogspot.com/_-cxEY_3meG8/TlcsGAcBArI/AAAAAAAAAEg/QqxoXwzNVyl/s1600/IMG00279-20100814-0738.jpg

Sirkulasi



Sirkulasi Pengelola

Keterangan:

- Jalan lokal
- Alur sirkulasi pengelola

Sirkulasi dibedakan atas sirkulasi, yaitu: Sirkulasi Pengelola, sirkulasi Pengunjung, dan sirkulasi kapal/perahu dan kendaraan motor



Sirkulasi Pengunjung

Keterangan:

- Jalan lokal
- Alur sirkulasi pengunjung

Sirkulasi Dermaga (Jetty) dan Parkir Motor

Terdapat dua tipe entrance, yakni Main Entrance adalah jetty atau dermaga, sedangkan entrance biasa adalah parkir motor.

Keterangan:

- Jalan lokal
- Alur sirkulasi masuk-keluar kapal/perahu
- Alur sirkulasi masuk-keluar motor



http://dc359.4shared.com/doc/qGTFYIA1/preview_html_289970d6.jpg

Pengolahan taman akan dimaksimalkan pada ruang terbuka hijau



<http://mondasiregar.files.wordpress.com/2010/05/stovia-1.jpg>

Pedestrian beratap sebagai penghubung antar fisik bangunan

Konsep Perancangan

Laboratorium | Distribusi Air Laut

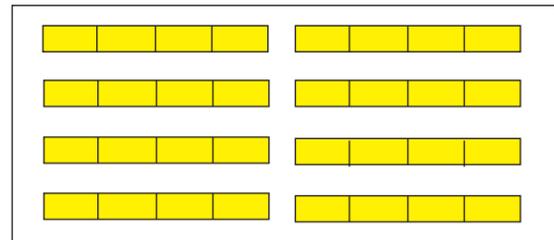
Kebutuhan ruang laboratorium dibagi menjadi 3 bagian:

- Laboratorium Kering
- Laboratorium Basah
- Kolam Penangkaran Karang

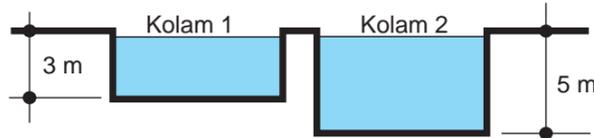


Untuk memenuhi kebutuhan air asin dalam pelaksanaan kegiatan budidaya karang, laboratorium didukung dengan peralatan seperti *watertank system*

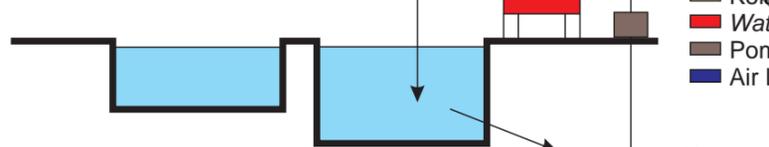
http://tsm.or.id/images_produk/110844/IMG00312-20120221-1033.jpg



Laboratorium basah (outdoor) didepan ruang laboratorium kering. Akuarium-akuarium kecil untuk karang berderet rapi, gunanya untuk pembagian pipa-pipa air dari filter air maupun dari *watertank* lebih mudah



Kedalaman kolam penangkaran mengikuti habitat asli **rataan terumbu** hingga **pinggir terumbu** (lihat hal. 7). Rata-rata kedalamannya 3 hingga 5 meter.



Pendistribusian air laut dari watertank menggunakan pompa, sedangkan jika air laut diganti dengan baru, maka air kolam akan dibuang ke laut dengan sistem gravitasi



Water tank
www.google.com

Unit filtrasi air laut



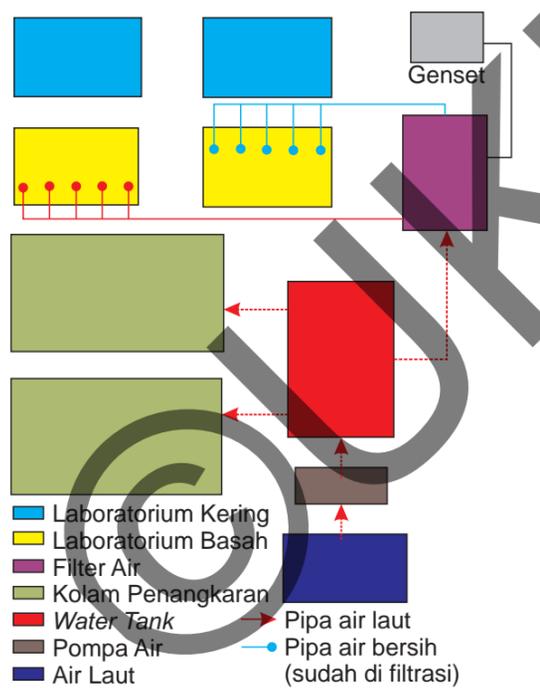
<http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Ro/ro.html>

Contoh penerapan filtrasi air laut pada bangunan



<http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Ro/ro.html>

Sistem Distribusi Air Laut dan hasil filtrasi

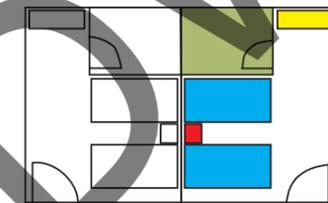


Akomodasi | Pembagian ruang

Bidang dasar perletakan dari massa akomodasi terbentuk dari banyaknya kebutuhan ruang inap untuk para pengunjung.

Jumlah ruang inap, dilihat dari hasil studi besaran ruang, **70 orang**

Dengan rincian:
64 orang pengunjung (Penginapan),
14 orang staf (Mess staf)



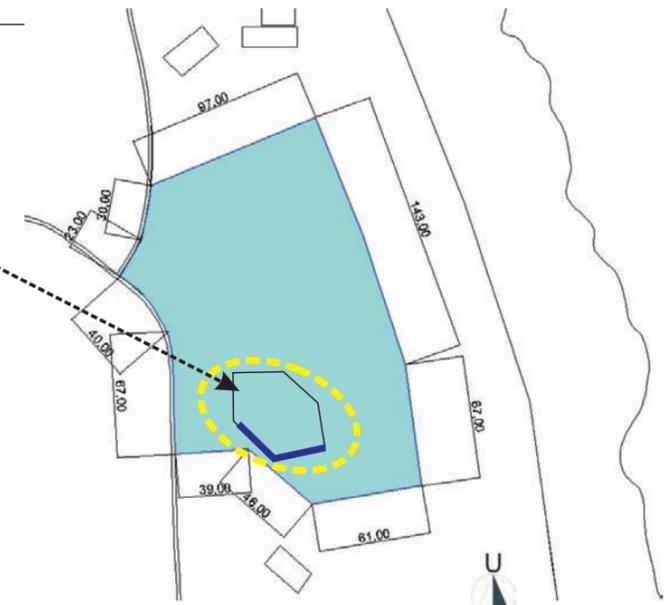
- Yellow: Lemari
- Green: Kamar mandi/toilet
- Red: Meja
- Blue: Tempat tidur

Ukuran kamar standar, dilengkapi fasilitas kamar mandi dalam, dan **1 kamar untuk 2 orang**

Lantai 1 dilengkapi dengan ruang serbaguna dan *restaurant*. Ruang serbaguna berfungsi sebagai tempat berinteraksi para pengunjung untuk melakukan kegiatan yang bersifat *refreshing*.



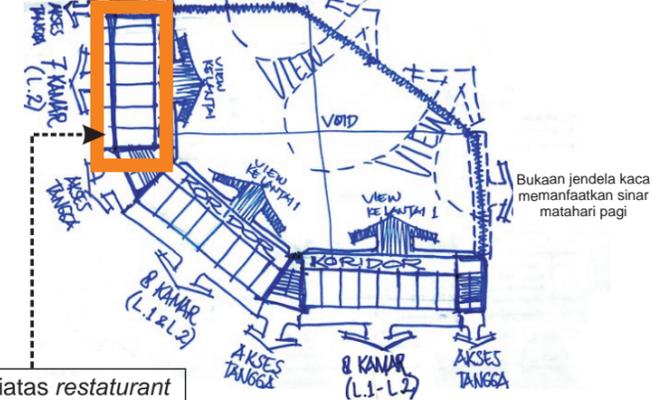
Pada setiap pertemuan zona deretan kamar, terdapat akses tangga untuk sirkulasi vertikal



Fisik bangunan fasilitas akomodasi adalah dua lantai

- Pembagian ruang:
- 14 orang staf → **7 kamar (lantai 2)**
 - 64 orang pengunjung → **32 kamar (dibagi 2 lantai)**
 - 16 kamar (lantai 1)**
 - 16 kamar (lantai 2)**
 - dibagi 2 zona --

Lantai 2



Diatas *restaturant* (lantai 2), adalah mess untuk staf (7 kamar)

Sisi bangunan yang menghadap laut dikombinasikan dengan banyak bukaan jendela kaca hampir pada seluruh bidang dinding, memberikan *view* yang cukup luas ke alam terbuka



Konsep Perancangan

Penghawaan

Penghawaan Alami

Sisi kanan atau arah barat merupakan sisi yang berpotensi akan aliran angin yang sejuk disiang hari. Disisi ini akan lebih banyak bukaan jendela ataupun dinding.

Proses transformasi desain nantinya akan menggunakan material seperti:

Khusus bangunan serbaguna, pada salah satu sisi diaplikasikan material **dinding roster** sebagai bukaan untuk penghawaan alami.

Dinding Roster



http://kolomrumah.com/images/articles/737_roster.jpg



<http://1.bp.blogspot.com/-2rl6B7RgNnw/Tw1RMTnY4cI/AAAAAAAAABJE/lawRTT8-Ycw/s1600/88a45fbef8c1454adb5406c9551af64b.jpg>

Dinding Pivot

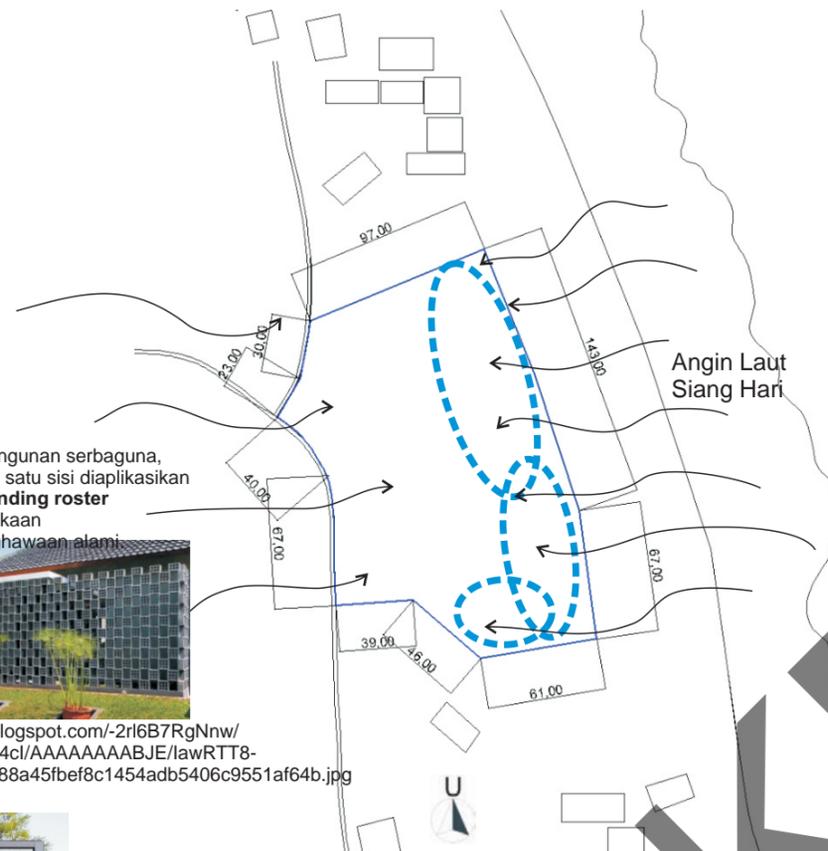


<http://1.bp.blogspot.com/-gESq8APuC4o/Ui7joM1ZfsI/AAAAAAAAABC4/xbVpAe3oJGk/s1600/J6.jpg>



<http://www.bogorjayaaluminium.com/wp-content/uploads/jendela-aluminium-ykk-01.jpg>

Kusen dinding pivot terbuat dari aluminium sangat cocok untuk kebutuhan penghawaan alami hampir setiap sisi bangunan. Terutama pada sisi timur atau menghadap pantai

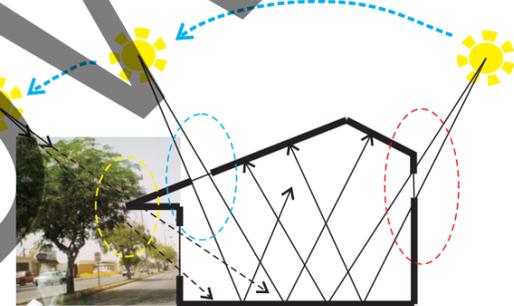


Pencahayaan

Pencahayaan Alami

Dalam hal ini pemilihan lokasi bukaan jendela seperti pada konsep penghawaan, sangat berguna untuk kebutuhan pencahayaan.

Penggunaan material dinding pivot juga berpengaruh terhadap pemanfaatan sinar matahari. Khususnya sisi timur, sangat baik memanfaatkan cahaya alami sinar matahari dipagi hari



Pemanfaatan bukaan Skylight atau Toplight sangat baik untuk kebutuhan cahaya alami seperti pada lab. dan class.

Bukaan sisi barat Pohon peneduh dan tritisan juga dapat melindungi ruang dari radiasi panas matahari dalam memasukan cahaya



- Memanfaatkan sinar matahari pagi sebagai cahaya alami yang sehat
- - Memanfaatkan efek bayangan pohon untuk melindungi ruang dari radiasi matahari, namun dapat memasukan cahaya
- - Bukaan jendela pada sisi utara dan selatan lebih maksimal memasukan sinar

Pencahayaan Buatan

Lampu LED merupakan solusi dalam penerapan pencahayaan buatan yang ramah lingkungan



Downlight dan lampu LED panjang, diaplikasikan keseluruhan ruang, seperti LED panjang untuk laboratorium

Lampu LED taman dan LED lampu sorot taman, untuk landscape taman dan landasan jetty

Salah satu contoh lampu LED dengan ukuran panjang, pada sebuah office

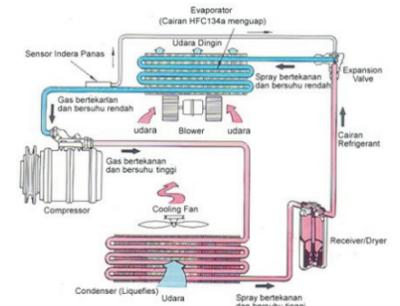


<http://www.ecogreeps.com/menu.php?idx=161>

Penghawaan Buatan (AC)

Khusus ruang conference/seminar, penghawaan menggunakan sistem AC-Split.

Sistem AC-Split



<http://cvastro.com/wp-content/uploads/2008/10/ACsystem.jpg>



http://www.hitachiaircon.com.au/HitachiAircon/files/98/986bc5db-bac5-460f-999e-b633323529a0_200_247.jpg

Konsep Perancangan

Sanitasi Air Bersih

Sanitasi air bersih memiliki sistem yang sama dengan kebutuhan air untuk laboratorium

Filtrasi untuk office dan akomodasi memiliki ukuran yang lebih besar, untuk memenuhi kebutuhan air di kedua

- Sumber air laut
- Pompa air baku/laut
- Filtrasi air laut
- Bak air olahan
- Saluran pipa air laut
- Saluran pipa hasil olahan
- Pipa pemakaian air

Sistem filtrasi air laut menjadi air tawar



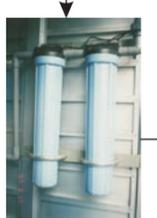
Pompa baku air laut

Tangki reaktor



Filter pasir, mangan dan karbon

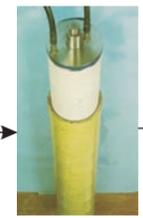
- Anti bakteri
- Anti scalant
- Anti fouling



Cartridge filter



Pompa tekanan tinggi

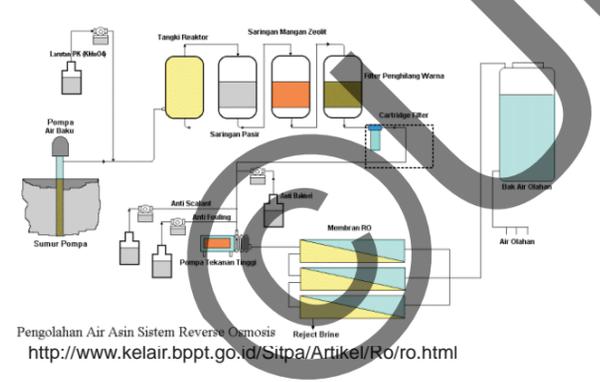
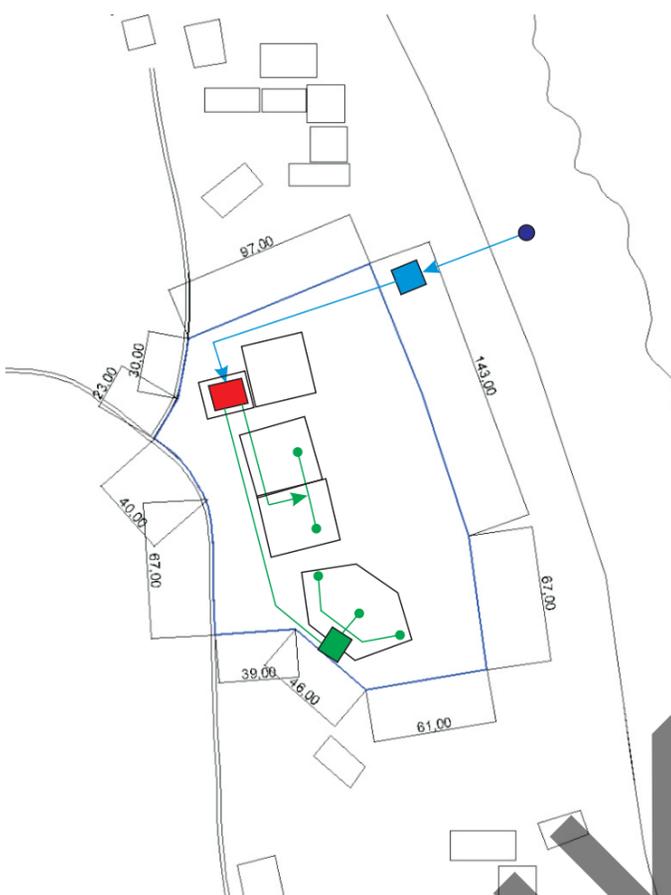


Membran tabung



Bak/Tangki air hasil olahan

K o n s u m e n

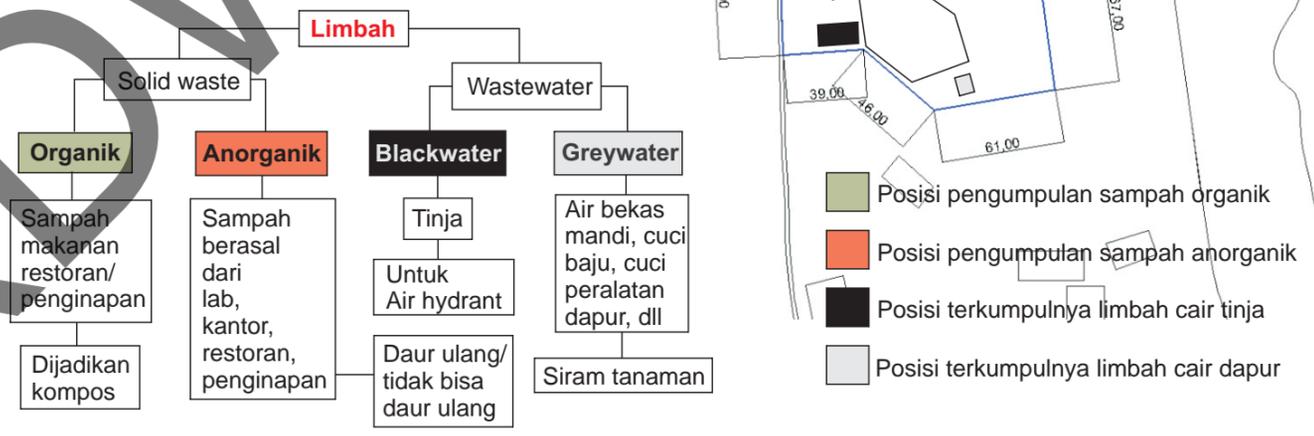


Pengolahan Limbah

Laboratorium riset terumbu karang tidak menggunakan bahan kimia yang mengandung *toxic* (B3), melainkan hanya berupa penelitian secara pembudidayaan terhadap terumbu sebagai cikal bakal terbentuknya karang.

Laboratorium riset karang tidak menimbulkan limbah gas atau cair yang membahayakan, tetapi hanya berupa sampah-sampah domestik pada umumnya.

Sistem pembagian limbah:



Organik Sisa makanan, daun-daunan (dihancurkan) Komposting (Proses) Produk kompos

Anorganik → Pemilihan sampah → Bisa didaur ulang → Dikumpulkan → Disalurkan ke kelompok kreatif masyarakat lokal; Tidak bisa didaur → Dibakar dengan metode pembakaran asap

Blackwater → Biotech → Sumur resapan → Bak penampung Hydrant

Greywater → Septictank → Sand filter → Mesin pompa (pompa otomatis setelah bak air penuh) → Menyiram tanaman (Ground water)

Konsep Perancangan

PLTS dan Genset (Hybrid)

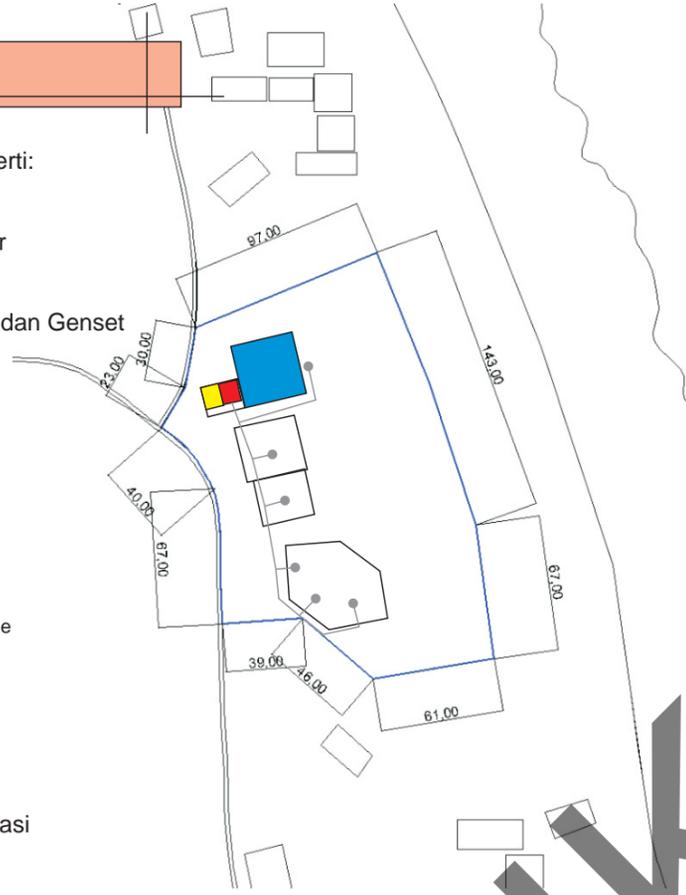
Instalasi hybrid melibatkan 4 komponen seperti:
 1. Genset
 2. PLTS (*Photovoltaic*)
 3. Electronic Controller/Bi Directional Inverter
 4. dan Bateray

Secara umum pembagian tugas antar PLTS dan Genset adalah:
 PLTS 20-40%, dan genset 60-80%



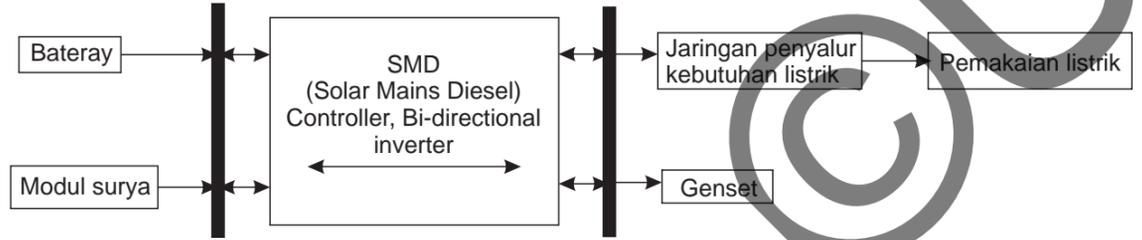
<http://www.pennenergy.com/articles/pennenergy/2013/06/kuwait-opens-bids-for-70-mw-solar-energy-project.html>
<http://41000000.com/My%20Images/2kw-Gasoline-Genset-B-.jpg>

- Modul/panel surya
- Solar Mains Diesel
- Genset
- Kabel jaringan instalasi



Cara kerja hybrid:
 Sesuai dengan settingan pada *controller*, maka secara otomatis sumber listrik akan berpindah secara otomatis ke genset, jika baterai panel solar tegangan dan dayanya mulai menurun pada settingan tertentu

Sistem instalasi hybrid:



Contoh hasil perhitungan daya atau tegangan masing-masing komponen:

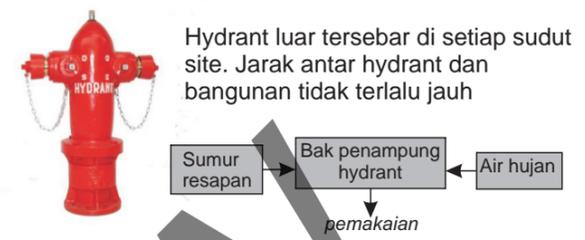
Item	Hybrid (Sel Surya + Generator)			
	300	800	1,000	2,000
Load power (Watt)	300	800	1,000	2,000
Insolasi (kWh/m ² /hari)	4.5			
Otonomi waktu (Jam)	24			
Jumlah Modul 175 Watt (set)	16	40	50	100
Total kapasitas modul (Wp)	2,800	7,000	8,750	17,500
PV area (m ²)	23	57	71	141
Battery (AH)	800	2,000	3,000	6,000
Controller (A)	100	150	200	400
Rectifier (A)	120	300	350	650
Generator (VA)	10,000	30,000	30,000	60,000

Sumber: ZTE presentation to Indosat, 2010
<http://pramudyasikumbang.wordpress.com/2012/06/10/pembangkit-listrik-hybrid-analisa-perbandingan-pada-pembangkit-listrik-bts/>

Jika asumsi pemakaian/load power = 12000 watt
 Maka, luas area panel surya yang dibutuhkan adalah
 $12000 / 2000 = 6$
 $6 \times 141 = 846 \text{ m}^2$
 (luas atap kalzip untuk perletakan panel surya)

Fire Safety

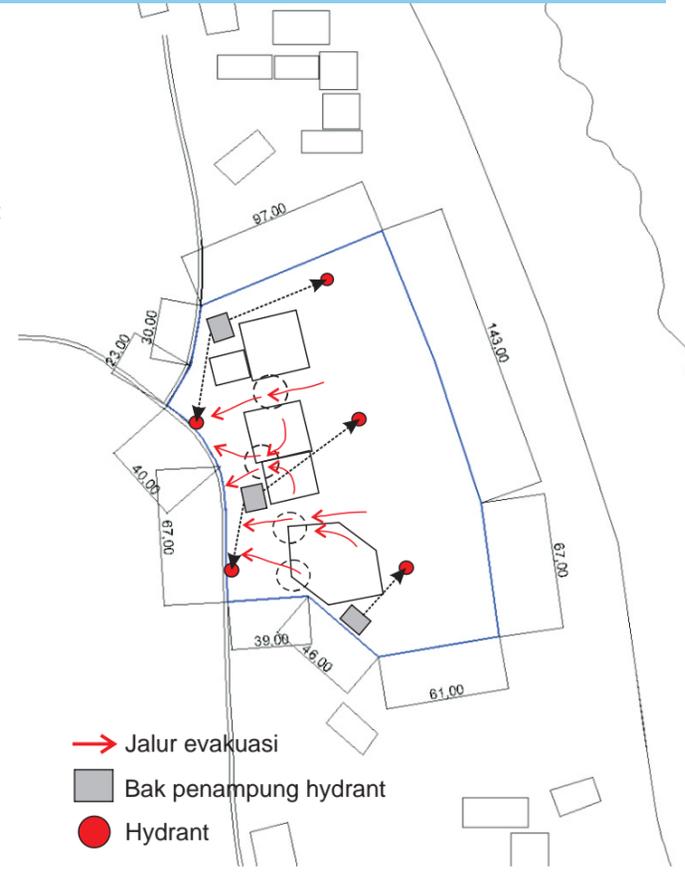
Hydrant Luar



Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi diarahkan ke arah barat site, dimana para pengunjung dievakuasikan ke jalan lokal

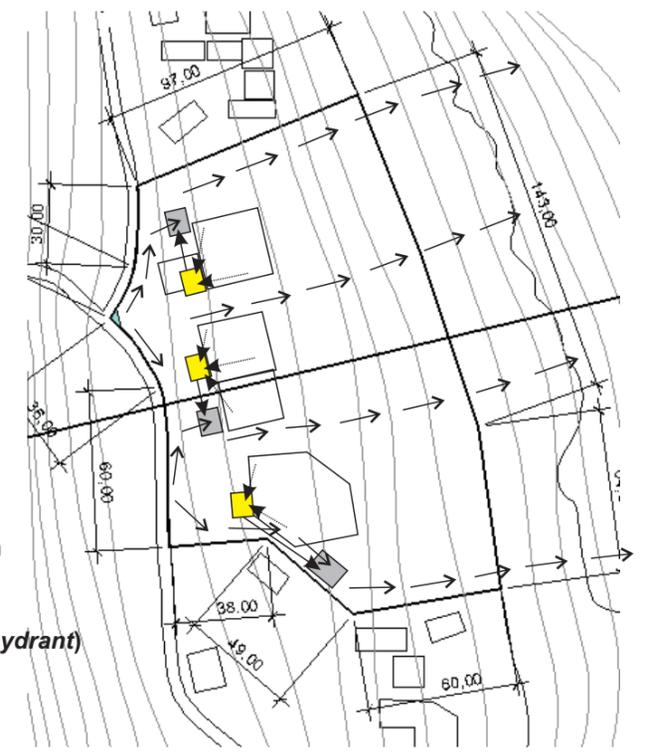
Fire Extinguisher dan Sprinkler



Drainase dan Air Hujan

- Arah aliran air/drainase mengikuti tegak lurus terhadap kontur tanah
- Jalur drainase tersebar di empat aliran air
- Aliran air di dataran tertinggi mengalir masuk ke dalam bak hydrant
- Sedangkan untuk seterusnya ke dataran rendah, aliran air dialirkan sampai ke laut

- Bak penampung hydrant
- Tank penampung air hujan
- Aliran air (drainase)
- Aliran air (dari tank - bak hydrant)
- Aliran air (talang atap)



- Balai Taman Nasional Bunaken, 2011. *Pusat keanekaragaman hayati laut, sekilas taman nasional Bunaken*. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA), Manado.
- Brown, L. F., dan Davies, R. L., 1961. *The design of research laboratories, the report of study carried out by the division for architectural studies of the Nuffield Foundation*. Oxford University Press, London.
- Data jumlah pengunjung taman nasional bunaken, 2009. Balai Taman Nasional Bunaken.
- Edwards, A., dan Gomez, E, 2008. *Konsep dan panduan restorasi terumbu: membuat pilihan bijak diantara ketidakpastian*. Yayasan TERANGI, Jakarta.
- Kecamatan Bunaken dalam angka 2012. Badan Pusat Statistik Kota Manado.
- Manado dalam angka 2012. Badan Pusat Statistik Kota Manado.
- Mehta, A., 1999. *Buku panduan lapangan taman nasional bunaken*. Yayasan Kelola, Manado.
- Neufert, E. 1996. *Data arsitek jilid 1*. Erlangga, 1996.
- Patriciatutt dan Adler, D. 1979. *New metric handbook planning and design data*. Architectural Press, London.
- Pedoman pemanfaatan ruang tepi pantai dikawasan perkotaan. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Penataan Ruang.
- Sukardi, 2003. *Metodologi penelitian pendidikan, kompetensi dan praktiknya*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sulawesi Utara dalam angka 2012. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara.
- Thomas, R., dan Fordham, M. 2001. *Photovoltaics and architecture*. Spon Press, London and New York.
- Time Saver, 1973.
- Triatmodjo, B. 2011. *Perencanaan bangunan pantai*. Beta Offset, Yogyakarta.