

BAB 5
PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1. PROGRAM DASAR PERENCANAAN

5.1.1. Program Ruang

• **Kelompok Kegiatan Utama**

Ruang	Rincian Ruang	Luas Total (m ²)
<i>Teaching Lab</i>	Lab. Basah	120,00
	Lab. Ekologi	120,00
	Lab. Marine Biology	120,00
	R. Persiapan	94,00
	R. Penyimpanan Bahan Kimia Mudah Tebakar	9,00
	R. Penyimpanan Cairan Asam	9,00
	R. Penyimpanan Tabung Gas	9,00
	R. Cuci & Sterilisasi	38,00
	Jumlah	519,00
	Sirkulasi 30%	155,70
	TOTAL	674,70
<i>Research Lab</i>	Lab. Kering	25,00
	Lab. Fisika Oseanografi	25,00
	Lab. Komputasi	25,00
	Lab. Optik	25,00
	Lab. Marine Culture	25,00
	Lab. Mikrobiologi/Alga	25,00
	Lab. Bioteknologi	25,00
	Lab. Fish Nutrition	25,00
	Lab. Fisiologi Histologi	25,00
	Lab. Kimia Oseanografi	25,00
	R. Persiapan	282,00
	R. Kultur Jaringan	9,00
	R. <i>Ultraflow Freezer</i>	18,50
	R. Penyimpanan Bahan Kimia Mudah Tebakar	9,00
	R. Penyimpanan Cairan Asam	9,00
	R. Penyimpanan Tabung Gas	9,00
	R. Cuci & Sterilisasi	38,00
	Jumlah	624,50
	Sirkulasi 30%	187,35
		TOTAL
<i>Mini Hatchery</i>		216,00
R. Kuliah	Kelas Sedang	160,00
	Kelas Besar	120,00
R. Dosen		480,00
	JUMLAH	2.462,55
	SIRKULASI 30%	738,76
	TOTAL LUAS BANGUNAN KELOMPOK KEGIATAN PENDUKUNG	3201,31

Tabel 5.1. Program Ruang Kelompok Kegiatan Utama
(Sumber: Analisa Pribadi, Studi Banding, & Studi Literatur)

- **Kelompok Kegiatan Pendukung**

Ruang	Rincian Ruang	Luas Total (m ²)
BANGUNAN		
Lobby & Resepsionis		63,00
R. Unit Selam		46,00
Kolam diving		449,44
Garasi Kapal		50,00
R. Ganti & Bilas Penyelam		33,75
Theater		120,00
R. Serbaguna		500,00
Perpustakaan		224,00
R. Kepala Laboratorium		25,00
R. Kepala Sub Laboratorium		280,00
R. Laboran		210,00
R. Nahkoda		20,00
R. Pengelola Unit Selam		20,00
R. Pengelola Asrama		20,00
R. Pengelola Penginapan		20,00
R. Administrasi		20,00
R. Karyawan	R. Teknisi	6,00
	R. Staff Keamanan	12,00
	R. Staff Kebersihan	18,00
R. Rapat		80,00
JUMLAH		2217,19
SIRKULASI 30%		665,15
TOTAL LUAS BANGUNAN KELOMPOK KEGIATAN PENDUKUNG		2882,34
NON BANGUNAN		
Dermaga	Slipway	96,25
	Dermaga	126,00
TOTAL LUAS NON BANGUNAN KELOMPOK KEGIATAN PENDUKUNG		222,25

Tabel 5.2. Program Ruang Kelompok Kegiatan Pendukung
(Sumber: Analisa Pribadi, Studi Banding, & Studi Literatur)

- **Kelompok Kegiatan Penunjang**

Ruang	Rincian Ruang	Luas Total (m ²)
BANGUNAN		
Asrama Mahasiswa		346,50
Penginapan		819,00
Rumah Dinas Pengelola		225,00
Aquarium & showroom		200,00
Cafeteria		98,00
Toilet	Toilet Peneliti/Pengunjung	44,44
	Toilet Pengelola	16,27
Mushola		61,75
R. Kesehatan		12,25
JUMLAH		1823,21
SIRKULASI 30%		546,96

TOTAL LUAS BANGUNAN KELOMPOK KEGIATAN PENUNJANG		2370,17
KEGIATAN PARKIR		
Lapangan Parkir	Lapangan Parkir Bus	108,00
	Lapangan Parkir Mobil	500,00
	Lapangan Parkir Motor	100,00
JUMLAH		708,00
SIRKULASI 100%		708,00
TOTAL LUAS BANGUNAN KEGIATAN PARKIR		1416,00

Tabel 5.3. Program Ruang Kelompok Kegiatan Penunjang
(Sumber: Analisa Pribadi, Studi Banding, & Studi Literatur)

• **Kelompok Kegiatan Servis**

Ruang	Rincian Ruang	Luas Total (m ²)
Pos Keamanan		7,50
Janitor		15,00
Gudang		10,00
R. Genset		8,75
R. MEE		12,25
R. AC		75,00
R. Pompa		8,75
JUMLAH		137,25
SIRKULASI 20%		27,45
TOTAL LUAS BANGUNAN KELOMPOK KEGIATAN SERVIS		164,70

Tabel 5.4. Program Ruang Kelompok Kegiatan Servis
(Sumber: Analisa Pribadi, Studi Banding, & Studi Literatur)

• **Luas Total**

Kelompok Kegiatan	Total Luas Bangunan (m ²)	Total Luas Non Bangunan (m ²)
Kelompok Kegiatan Utama	3201,31	
Kelompok Kegiatan Pendukung	2882,34	222,25
Kelompok Kegiatan Penunjang	2370,17	
Kegiatan Parkir	1416,00	
Kelompok Kegiatan Servis	164,70	
Jumlah	10034,52	222,25
Dibulatkan	10035	223

Tabel 5.5. Luas Total yang Dibutuhkan
(Sumber: Analisa Pribadi, Studi Banding, & Studi Literatur)

5.1.2. Tapak Terpilih

Tapak yang dipilih untuk perencanaan dan perancangan UNDIP *Marine Station Laboratory* adalah tapak LPWP (Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai) milik FPIK UNDIP.

➤ **Data Tapak LPWP**

- Posisi : 6° 35' 27" Lintang Selatan dan 110° 38' 57" Bujur Timur.
- Alamat : Jalan A.E. Suryani Nomor 1, Kelurahan Bulu, Kecamatan Jepara Kota.
- Luas : 13.400 m² ha

- KDB : 70 %.
- Batas Tapak
 - Utara : Jalan A.E. Suryani, BBPBAP
 - Timur : Permukiman warga Kelurahan Bulu
 - Selatan : Laut Jawa
 - Barat : Kawasan wisata Taman Rekreasi Pantai Kartini

- **Optimasi Lahan**

Optimasi lahan dilakukan untuk memperoleh luasan tapak yang diijinkan, mengingat kebutuhan luas bangunan yang besar sedangkan ukuran lahan terbilang sempit. Selain itu karena terdapat alasan pertimbangan revitalisasi yang akan mempertahankan potensi eksisting lahan.

- Luas tapak (T) = 13.400 m²
- GSB jalan (J) = 1.267 m²
- Sempadan Pantai (P) = 1.897 m²
- KDB 70% (KDB) = (100-70)% x (T-GSB-S)
= 30% x (13.400-1.267-1.897)
= 30% x 10.236
= 3.070 m²
- Luas bangunan yang dikonservasi (B)
 - Gedung Guess House = 416 m²
 - Tambak = 333 m²
 - Area BMKG = 211 m²
 - Total = 416 + 425 + 211 = 960 m²
- Luas kanal (K) = 159 m²
- Luas tapak yang diijinkan (I)
 - $I = T - (J+P+KDB+B+K)$
 - $I = 13.400 - (1.267+1.897+3.070+960+159)$
 - $I = 13.400 - 7.353$
 - $I = 6.047 \text{ m}^2$

Luas bangunan yang dibutuhkan sebesar **10035 m²**, maka untuk menentukan jumlah lantai bangunan, dapat ditentukan sebagai berikut:

$$10035 : 6047 = 1,6 \approx 2 \text{ lantai}$$

5.2. PROGRAM DASAR PERANCANGAN

5.2.1. Aspek Kinerja

- **Sistem Pencahayaan**

Sistem pencahayaan yang digunakan menggunakan sistem pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami memanfaatkan sinar matahari, dan diperuntukkan bagi ruang-ruang publik seperti lobby, perpustakaan, kantin, dll. Selain itu sistem pencahayaan alami juga digunakan untuk ruang-ruang lain yang memungkinkan memperoleh sinar matahari sebagai upaya penghematan energi. Untuk pencahayaan buatan diterapkan pada ruang-ruang yang kurang terjangkau sinar matahari, ruang-ruang yang digunakan pada malam hari, dan pada saat matahari tidak stabil (kondisi

cuaca). Untuk ruang laboratorium mutlak memerlukan pencahayaan buatan dengan kebutuhan terang cahaya yang berbeda, disesuaikan dengan jenis laboratoriumnya. Untuk laboratorium yang berbasis kimia membutuhkan pencahayaan yang paling besar daripada laboratorium lain.

- **Sistem Penghawaan/Pengkondisian Ruang**

Sistem penghawaan menggunakan penghawaan alami dan buatan. Penghawaan alami memanfaatkan sirkulasi udara alami dari ruang luar melalui bukaan pada bagian dinding atau atap. Untuk beberapa jenis laboratorium memerlukan sirkulasi udara segar non AC, menggunakan *exhaust fan*. Posisi bukaan perlu diperhatikan agar tidak terkena efek langsung dari angin/udara tepi laut yang biasanya membawa uap air laut yang bisa mengakibatkan korosi pada material berbahan besi atau stainlesssteel. Penghawaan buatan menggunakan AC split untuk beberapa ruang tertentu, antara lain untuk ruang kantor, theater, tempat penginapan, dll. Untuk beberapa jenis ruang laboratorium mengharuskan menggunakan sistem penghawaan buatan agar karena membutuhkan kondisi udara yang stabil sehingga sterilisasi dan peralatan laboratorium terjaga. Khusus untuk laboratorium kimia pengkondisian udara harus menggunakan sistem tersendiri, terdapat instalasi gas asam.

- **Sistem Jaringan Air Bersih**

Sumber air bersih didapat dari Perusahaan Air Minum (PAM) dan sumur. Sistem pendistribusian air bersih yang bisa digunakan adalah dengan sistem *down feed* untuk mengantisipasi jika terjadi kekurangan air.

Pada perencanaan laboratorium ini diperlukan instalasi jaringan air laut (*seawater system*) untuk memenuhi kebutuhan air laut untuk kegiatan praktikum di lab basah dan hatchery. Air laut dialirkan langsung dari laut dengan menggunakan pompa yang kemudian difilterisasi dan ditampung terlebih dahulu.

- **Sistem Pembuangan Air Kotor**

Jaringan air kotor meliputi pembuangan air kotor dari kloset, sink dapur, wastafel, kamar mandi, dan jaringan pembuangan air hujan. Untuk air kotor berupa black water yang berasal dari kloset dapat masuk ke sistem septictank yang kemudian masuk ke saluran kota. Air kotor yang berupa grey water yaitu air sisa dari wastafel, tempat wudhu, floor drain dimanfaatkan kembali untuk keperluan menyiram tanaman dengan difilterisasi terlebih dahulu kemudian disalurkan menuju sprinkler penyiram tanaman.

Khusus untuk air limbah yang berasal dari kegiatan di laboratorium memerlukan penanganan khusus, karena kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan berbahaya. Untuk pengolahannya air limbah laboratorium disalurkan ke penampungan ke *aeration tank* di mana mengalami proses aerasi, lalu masuk ke *sedimentation tank* di mana diendapkan melalui saringan berbentuk sarang tawon untuk selanjutnya masuk ke *chlorination tank* untuk dijernihkan lantas masuk ke saluran kota.

- **Sistem Jaringan Listrik**

Sumber utama daya listrik berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan sumber daya listrik cadangan berasal dari generator yang dilengkapi dengan 'automatic switch system' untuk mengatasi kondisi darurat. Sumber listrik ini akan melayani beban penerangan, peralatan elektronik untuk mendukung kegiatan di laboratorium, pompa-pompa, dan peralatan MEE yang lain.

Untuk menghemat energi, ditambah dengan sumber listrik alternatif yang berasal dari pemanfaatan solar cell yang mengubah energi panas matahari menjadi energi listrik. Selain itu sumber listrik alternatif juga didapatkan dari turbin angin savonius yang mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Energi listrik alternatif yang didapat kemudian disimpan di dalam baterai terlebih dahulu, sebelum dimanfaatkan.

Kebutuhan daya listrik untuk tiap ruang laboratorium berbeda-beda, disesuaikan dengan jenis laboratoriumnya. Untuk laboratorium yang berbasis kimia membutuhkan daya listrik yang paling besar daripada laboratorium lain.

- **Sistem Pembuangan Sampah**

Sistem pembuangan sampah yang digunakan adalah *collection system* dimana sampah dikumpulkan secara bertingkat. *Collection system* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Sampah dibuang pada tempat sampah yang sudah tersedia.
- Sampah diangkut menuju bak sampah induk yang sudah dibedakan menurut jenis sampahnya.
- Dari bak induk tersebut sampah diangkut oleh mobil pengangkut sampah menuju TPA.

Untuk sampah khusus yang berasal dari limbah laboratorium, pembuangannya dipisahkan dan diangkut/dibuang secara berkala.

- **Sistem Pencegahan Kebakaran**

Beberapa peralatan untuk sistem pemadam kebakaran yang akan digunakan pada bangunan food court ini adalah :

- Sistem pendeteksian bahaya kebakaran menggunakan *smoke and heat detector*, luas pelayanan 75 m² dan dihubungkan dengan alarm untuk mendeteksi kemungkinan adanya kebakaran.
- *Hydrant box* dengan jarak maksimal penempatan 30 m dengan luas pelayanan 800 m² dan ditempatkan pada ruang-ruang yang mudah dicapai.
- *Water sprinkler*, menyala setelah terindikasi adanya kebakaran oleh *smoke and heat detector*.
- *Thermathic sprinkler*, sprinkler dengan bahan pemadam merupakan gas CO₂, digunakan untuk ruang laboratorium yang peralatannya riskan jika terkena air.
- *Hydrant pylon*, digunakan untuk memadamkan api diluar bangunan.
- Tabung pemadam
- Alarm

- Tangga darurat, jarak pencapaian ke tangga darurat dari setiap titik dalam ruang efektif, maksimal 25 m apabila tidak dilengkapi dengan spinkler dan maksimal 40 m apabila dilengkapi dengan spinkler.
- Pintu darurat

- **Sistem Komunikasi**

Sistem komunikasi yang digunakan meliputi sistem komunikasi eksternal dan internal.

- Sistem komunikasi eksternal, meliputi:
 - Telepon dengan PABX sebagai pengendali komunikasi keluar masuk, faksimili, serta internet
 - *Hotspot area* pada zona tertentu seperti perpustakaan, kantin, dll.
- Sistem komunikasi internal, dengan media interkom yang menghubungkan antar ruang/bangunan tanpa bisa melakukan koneksi dengan pihak luar antara lain :
 - Interkom/ HT untuk penggunaan individual 2 arah
 - Jaringan antar komputer (*Local Area Nerwork*), sistem komunikasi data berupa pertukaran informasi antar komputer secara internal

- **Sistem Penangkal Petir**

Sistem penangkal petir merupakan sebuah jalur rangkaian kabel tembaga yang difungsikan sebagai jalan atau aliran bagi petir menuju ke permukaan bumi, sehingga petir tidak akan merusak benda-benda yang dilewatinya. Alternatif sistem penangkal petir yang umum dipakai adalah sistem Franklin yang efektif untuk bangunan dengan atap yang tidak lebar karena bekerja melindungi area kerucut dengan sudut 120° pada puncaknya, ataupun sistem Faraday yang cocok diterapkan pada bangunan dengan atap lebar.

- **Sistem Keamanan**

Sistem keamanan menggunakan *Visitor Management System* dan CCTV. *Visitor Management System* adalah sebuah sistem yang dipergunakan untuk melakukan manajemen tamu atau pengunjung untuk mendapatkan data kunjungan meliputi nama tamu, keperluan kunjungan, waktu kunjungan, dll. Sedangkan CCTV (*Closed Circuit Television*) adalah penggunaan kamera video untuk mentransmisikan signal video ke tempat spesifik, dalam beberapa set monitor. CCTV dipasang di setiap sudut ruang yang membutuhkan pengawasan khusus.

- **Sistem Transportasi Vertikal**

Dalam perencanaan *marine station laboratory* ini menggunakan sistem transportasi vertikal berupa tangga dan ramp, karena jumlah lantai hanya berkisar 2 s.d. 4 lantai.

5.2.2. Aspek Teknis

- **Sistem Struktur**

Karena bangunan hanya terdiri dari lantai, maka sistem struktur yang digunakan adalah sistem rangka. Struktur rangka bangunan berfungsi untuk meneruskan beban vertikal maupun beban horizontal, baik berupa beban tetap, beban hidup maupun beban sementara ke tanah. Sistem struktur rangka yang digunakan adalah rangka beton bertulang. Beberapa keuntungan menggunakan beton bertulang antara lain: kekuatannya menahan beban yang sangat tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, keawetannya, dan ketahanan terhadap api yang lebih baik dari struktur baja.

- **Bahan Bangunan**

Bahan bangunan/material yang digunakan dalam perancangan ini menghindari material yang mudah terkena korosi (pengkaatan), mengingat bangunan yang didesain merupakan bangunan di tepi laut. Jika harus menggunakan material berbahan metal atau logam maka material perlu diberi dengan pelapis anti karat.

5.2.3. Aspek Visual Aristektural

Aspek visual arsitektural yang akan ditampilkan disesuaikan berdasarkan penekanan desain yang diusung, yaitu konsep eko-arsitektur. Dengan penekanan desain eko-arsitektur didapatkan karakter bangunan yang selaras dengan lingkungan sekitarnya.

Dengan adanya kegiatan revitalisasi, tampilan bangunan lama dipertahankan sedangkan bangunan baru tampilannya didesain lebih modern dan dinamis. Dua tampilan bangunan yang berbeda ini dapat menjadi konsep desain yang kontras. Konsep yang kontras ini dijadikan daya tarik desain, sehingga tampilan bangunan yang tercipta lebih variatif.