

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian judul

Judul yang diambil pada kajian ini adalah “ **Perancangan Fasilitas Penelitian Dan Pengembangan Energi Biomassa Di Surabaya** ”

Dari judul diatas dapat didefinisikan sebagai berikut:

- Definisi Perancangan
 - Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi sebagai perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (system flowchart), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem. SyifaunNafisah, (2003 : 2).

- Definisi Fasilitas
 - Menurut Sam (2012) Segala sesuatu yang berupa benda maupun uang yang dapat mempermudah serta melancarkan pelaksanaan atau usaha tertentu .

- Definisi penelitian dan pengembangan
 - Penelitian dan Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud dengan produk dalam konteks ini adalah tidak selalu berbentuk hardware (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas dan laboratorium), tetapi bisa juga perangkat lunak (software) seperti program untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll.

Borg and Gall (1983:772) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai berikut: Penelitian Pendidikan dan pengembangan (R & D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R & D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan di mana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Dalam program yang lebih ketat

- Definisi energibiomassa

Energi biomassa adalah jenis bahan bakar yang dibuat dengan mengkonversi bahan biologis seperti tanaman. Bahan organik juga dapat diperoleh dari hewan dan mikroorganisme. Seperti diketahui, tumbuhan memproduksi makanan dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis. Energi ini lantas ditransfer ke hewan dan manusia saat mereka mengonsumsi tumbuhan. Biomassa, yang terutama terdiri dari tumbuhan, mampu memberikan sejumlah besar energi yang digunakan untuk berbagai keperluan. Saat tidak dikonsumsi oleh hewan, tumbuhan lantas dipecah atau dimetabolisme oleh mikroorganisme untuk kemudian melepaskan karbon dioksida dan metana kembali ke atmosfer. Hal tersebut merupakan proses berkesinambungan yang berkontribusi pada siklus karbon. Biomassa dapat dikonversi menjadi 3 jenis produk utama: Energi panas/listrik, Bahan bakar transportasi, dan Bahan baku kimia.

- **Kesimpulan**
 “ **Perancangan Fasilitas Penelitian Dan Pengembangan Energi Biomassa Di Surabaya** ” memiliki makna Suatu proyeksi yang disusun dalam menciptakan suatu fasilitas yang berfungsi untuk meningkatkan percepatan munculnya energi terbarukan yang bisa bermanfaat bagi kehidupan “

2.2 Aspek Legal.

Kebijakan- kebijakan dan peraturan pemerintah yang mendasari dalam pemilihan judul tersebut adalah sebagai berikut:

Adalah Pasal 29 pada RENCANA TATA RUANG WILAYAH KOTA SURABAYA TAHUN 2014-2034 yang berisikan tentang Rencana pengembangan energi alternatif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan dengan mengembangkan sumber energi listrik alternatif yang berasal dari hasil pengolahan sampah, tenaga matahari, biogas maupun sumber energi lain.

Untuk selanjutnya Tertuang pada pasal 32 tentang pengembangan sistem pengelolaan sampah. Dan pada akhirnya dijelaskan tentang proses pengelolaan pada Pasal 35 yaitu pengembangan teknologi pengelolaan sampah untuk energi alternatif di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA); dan pemberdayaan masyarakat dan penerapan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dalam penanganan sampah, serta mendukung pelaksanaan program penanganan sampah terpadu termasuk penyediaan prasarana dan sarana pada lingkup regional.

Untuk selanjutnya aspek legal berikutnya adalah tentang RENCANA PEMBANGUNAN JANGKA MENENGAH DAERAH KOTA SURABAYA TAHUN 2016 - 2021

Permasalahan mengenai pengendalian pencemaran lingkungan meliputi beberapa aspek seperti:

1. Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan;

2. Upaya pelestarian lingkungan;
3. Sarana dan prasarana pengelolaan limbah domestik dan industri rumah tangga;
4. Pengelolaan dan pengawasan limbah industri dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3);

Selanjutnya dari permasalahan tertuang penyelesaian tentang Pemanfaatan Energi pada bab Lingkungan hidup poin E , yaitu:

Permasalahan mengenai pemanfaatan energi meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Konservasi energi dan pengembangan energi alternatif.
2. Penyediaan infrastruktur yang berbasis ekologi.
3. Pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan.

Dan Perencanaan serta Penelitian dan Pengembangannya disebutkan juga bahwa Perencanaan Pembangunan yang baik didukung dengan penerapan manajemen strategis melalui penjabaran rencana strategis menjadi rencana operasional yang dapat dilaksanakan oleh PD, yang dituangkan dalam dokumen RPJPD, RPJMD dan RKPD yang menjadi acuan dalam pelaksanaan pembangunan jangka panjang, jangka menengah dan tahunan. RPJMD memuat visi, misi, tujuan dan sasaran, strategi, arah kebijakan program pembangunan untuk jangka waktu 5 tahunan. Dalam hal ini, rencana program pembangunan daerah merupakan instrumen kebijakan untuk mencapai sasaran dan tujuan pembangunan daerah. Melalui RKPD, Renstra serta Renja PD, program-program pembangunan pada RPJMD dijabarkan secara operasional menjadi rencana kegiatan yang dilaksanakan di setiap tahun. Sebagai bentuk pengendalian dan evaluasi terhadap keberhasilan perencanaan pembangunan, maka kinerja program dan kegiatan diukur secara periodik untuk memastikan kegiatan yang direncanakan secara efektif menunjang pencapaian keberhasilan program.

2.3 Studi Pustaka/ literatur

2.3.1 Definisi penelitian dan pengembangan

Penelitian Pendidikan dan pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan di mana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Dalam program yang lebih ketat, siklus ini diulang sampai bidang-data uji menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi tujuan perilaku didefinisikan.

Seals dan Richey (1994) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Sedangkan Plomp (1999) menambahkan kriteria “dapat menunjukkan nilai tambah” selain ketiga kriteria tersebut.

Van den Akker dan Plomp (1993) mendeskripsikan penelitian pengembangan berdasarkan dua tujuan yakni

- Pengembangan prototipe produk
- Perumusan saran-saran metodologis untuk pendesainan dan evaluasi prototipe produk tersebut

Sedangkan Richey dan Nelson (1996) membedakan penelitian pengembangan atas dua tipe sebagai berikut.

Tipe pertama difokuskan pada pendesaianan dan evaluasi atas produk atau program tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang proses pengembangan serta mempelajari kondisi yang mendukung bagi implementasi program tersebut.

Tipe kedua dipusatkan pada pengkajian terhadap program pengembangan yang dilakukan sebelumnya. Tujuan tipe kedua ini adalah

untuk memperoleh gambaran tentang prosedur pendesainan dan evaluasi yang efektif.

2.3.2 Tujuan dan manfaat penelitian dan pengembangan

Pada tujuan penelitian pengembangan biasanya berisi dua informasi, yaitu (1) masalah yang akan dipecahkan dan (2) spesifikasi pembelajaran, model, soal, atau perangkat yang akan dihasilkan untuk memecahkan masalah tersebut. Selama dua aspek ini terkandung dalam sebuah rumusan masalah penelitian pengembangan, maka rumusan masalah tersebut sudah benar. Dapat dikatakan bahwa tujuan Penelitian Pengembangan adalah menginformasikan proses pengambilan keputusan sepanjang pengembangan dari suatu produk menjadi berkembang dan kemampuan pengembang untuk menciptakan berbagai hal dari jenis ini pada situasi kedepan.

2.3.3 Proses penelitian dan pengembangan

Menurut Akker (1999), ada 4 tahap dalam penelitian pengembangan yaitu :

1. Pemeriksaan pendahuluan (*preliminary investigation*).

Pemeriksaan pendahuluan yang sistematis dan intensif dari permasalahan mencakup:

1. Tinjauan ulang literatur,
2. konsultasi tenaga ahli,
3. Analisa tentang ketersediaan contoh untuk tujuan yang terkait, dan
4. Studi kasus dari praktek yang umum untuk merincikan kebutuhan.

2. Penyesuaian teoritis (*theoretical embedding*)

Usaha yang lebih sistematis dibuat untuk menerapkan dasar pengetahuan dalam mengutarakan dasar pemikiran yang teoritis untuk pilihan rancangan.

3. Uji empiris (*empirical testing*)

Bukti empiris yang jelas menunjukkan tentang kepraktisan dan efektivitas dari intervensi.

4. Proses dan hasil dokumentasi, analisa dan refleksi (*documentation, analysis, and reflection on process and outcome*).

Implementasi dan hasilnya untuk berperan pada spesifikasi dan perluasan metodologi rancangan dan pengembangan penelitian.

2.3.4 Sarana & Prasarana penelitian dan pengembangan

Sarana adalah segala sesuatu yang dapat dipakai sebagai alat dalam mencapai maksud atau tujuan. Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan pastinya membutuhkan alat dan tempat untuk dijadikan penunjang kegiatan penelitian dan pengembangan misalnya alat penampung. Alat penampung digunakan untuk mempermudah proses penelitian dan pengembangan untuk memperoleh suatu hasil akhir dari apa yang ditampung/ hal yang diteliti . Pemakaian alat penampung dapat membantu ahli lebih mudah memahami karena alat itu sudah dibuat sedemikian rupa yang sesuai dengan bagian penelitian.

Berdasarkan Permenristdikdik No 44 tahun 2015 pasal 49, Standar sarana dan prasarana penelitian merupakan kriteria minimal sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menunjang kebutuhan isi dan proses

penelitian dalam rangka memenuhi hasil penelitian. Sarana dan prasarana merupakan fasilitas perguruan tinggi yang digunakan untuk:

a. memfasilitasi penelitian paling sedikit terkait dengan bidang ilmu

program studi

b. proses pembelajaran

c. kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Keberadaan sarana dan prasarana tentunya akan memperkuat pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan penelitian, pembelajaran, dan pengabdian kepada masyarakat.

Pengadaan sarana dan prasarana mengacu kepada strategi dan kebijakan yang mengatur kaidah optimasi penggunaan. Kaidah ini ditentukan agar menghindari pengadaan sarana dan prasarana yang berlebihan tetapi tidak digunakan dengan baik. Konsep resource sharing, yaitu penggunaan secara bersama terhadap sarana dan prasarana yang tersedia. Sarana dan prasarana perpustakaan, laboratorium, inkubator, ruang rapat, ruang diskusi, dan sarana lainnya merupakan sarana resource sharing. Meskipun sebagian laboratorium melekat pada program apa yang dikususkan, penggunaannya dimungkinkan menjadi resource sharing. Untuk sarana seperti ini akan diprioritaskan.

Kegiatan penelitian dikoordinasikan secara terpusat oleh Lembaga Penelitian. Untuk menunjang kinerja lembaga, sarana dan prasarana yang mencukupi, memadai dan nyaman juga diperlukan. Sarana dan prasarana yang dibutuhkan terdiri dari ruang kantor, ruang rapat, ruang seminar, perangkat keras komputer, perangkat lunak, dan lain-lain.

2.3.5 Definisi biomassa

Energi biomassa adalah jenis bahan bakar yang dibuat dengan mengkonversi bahan biologis seperti tanaman.

Bahan organik juga dapat diperoleh dari hewan dan mikroorganisme. Seperti diketahui, tumbuhan memproduksi makanan dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis. Energi ini lantas ditransfer ke hewan dan manusia saat mereka mengonsumsi tumbuhan. Biomassa, yang terutama terdiri dari tumbuhan, mampu memberikan sejumlah besar energi yang digunakan untuk berbagai keperluan. Saat tidak dikonsumsi oleh hewan, tumbuhan lantas dipecah atau dimetabolisme oleh mikroorganisme untuk kemudian melepaskan karbon dioksida dan metana kembali ke atmosfer. Hal tersebut merupakan proses berkesinambungan yang berkontribusi pada siklus karbon. Biomassa dapat dikonversi menjadi 3 jenis produk utama:

Energi panas/listrik Bahan bakar transportasi Bahan baku kimia. Dan berikut adalah Proyeksi Kebutuhan Energi Indonesia.

B Bakar	2010	2015	2020	2025	2030
BBM	339.33	381.65	447.25	510.86	706.56
Batubara	104.45	108.82	147.03	190.52	239.87
Gas	96.44	126.52	169.96	220.07	208.12
LPG	44.46	68.60	81.52	99.20	114.22
Listrik	86.85	109.43	154.16	225.57	329.88
Biofuel	9.48	22.62	45.86	88.04	134.35
Biomasa	213.14	175.72	140.83	111.33	86.84

Tabel 2.1 Proyeksi kebutuhan energy indonesia
 Sumber: Outlook Energi Indonesia

Posisi Indonesia dalam Pemanfaatan BIOMASSA (WEO, 2013).

Region	Population relying on traditional use of biomass	Percentage of population relying on traditional use of biomass
	millions	%
Developing countries	2,642	49.4
Africa	696	67
Sub-Saharan Africa	695	79
<i>Nigeria</i>	122	75
<i>South Africa</i>	6	13
North Africa	1	1
Developing Asia	1,869	51
<i>India</i>	818	66
<i>Pakistan</i>	112	63
<i>Indonesia</i>	103	42
<i>China</i>	446	33
Latin America	68	15
<i>Brazil</i>	12	6
Middle East	9	4
World	2,642	38.1

Tabel 2.2 Posisi Indonesia dalam Pemanfaatan BIOMASSA
 Sumber: IEA, World Energy Outlook 2013. diakses dari
<http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/>.

2.3.6 Sumber daya biomassa

Menurut LIPI Potensi biomassa yang ada di Indonesia sebesar 50 GW, namun yang baru dimanfaatkan saat ini adalah 5 persen (1). Sumber biomassa pun beragam seperti: tanaman jagung, singkong, kentang, ubi, sekam padi, kelapa sawit, jarak, kayu, kotoran hewan, serta limbah atau residu. Namun penggunaan biomassa juga harus memperhatikan dengan pemenuhan kebutuhan bahan nabati untuk konsumsi makhluk hidup, jangan sampai terjadi krisis pangan akibat oemanfaatan tanaman yang sepenuhnya untuk sumber biomassa, namun hal tersebut dapat dicegah dengan pengelolaan yang baik antara

pemanfaatan tanaman sebagai sumber makanan dan sumber energi biomassa

Berikut adalah potensi sumber daya biomassa yang diambil dari limbah.

No	Jenis Limbah	Potensi Limbah (Juta SBM/tahun)				
		2010	2015	2020	2025	2030
1	Jerami	103	107	110	114	117
2	Sekam	30	32	32	33	34
3	Merang	29	30	31	32	33
4	Jagung	27	28	29	29	30
5	Ubi kayu	20	20	21	21	22
6	Kedelai & Kacang	6	6	7	7	7
7	Kayu	6	6	6	6	6
8	Kayu lain	2	2	2	2	3
9	Sampah *)	42	51	62	75	92
Total Biomasa		264	280	298	319	344

Tabel 2.3 Potensi sumber daya biomassa

Sumber: Outlook Energi Indonesia

2.3.7 Komposisi dan karakteristik Biomassa

Tergantung dari jenisnya, biomassa tersusun dari selulosa, hemiselulose dan lignin. selulosa dan hemiselulosa adalah bentuk

polimer dari glukosa. Lihat dipenjelasan sebelumnya bagaimana glukosa dibentuk selama proses fotosintesis. Hemiselulosa lebih sederhana dibanding selulosa sehingga lebih mudah di hidrolisis menjadi gula atau produk lain. Lignin adalah polimer berpori dan dalam proses gasifikasi, misalnya berhubungan langsung dengan kadar arang yang dihasilkan. Biomass juga mengandung abu dan air. Perlu ditekankan disini bahwa umumnya hasil analisis ultimat dan proximat akan diberi tambahan keterangan daf. Arti dari daf (dry ash free) adalah hasil analisisnya tidak mengikutkan abu dan air. Mass biomass awal umumnya diistilahkan sebagai as received (mengandung air, abu, volatil, dan karbon). Kadar abu dari biomass berkisar dari 1% sampai 12% untuk kebanyakan jerami-jeramian dan bagas. Abu dari biomass lebih ramah dibandingkan abu dari batubara karena banyak mengandung mineral seperti fosfat dan potasium. Pada saat pembakaran maupun gasifikasi, abu dari biomass juga lebih aman dibandingkan abu dari batubara. Dengan temperature operasi tidak lebih dari 950oC atau 1000oC, abu dari biomass tidak menimbulkan terak. Abu biomass mempunyai jumlah oksida keras (silica dan alumina) yang lebih rendah.

Komposisi

(a) Selulosa

Polisakarida yang tersusun dari D-glukosa yang terhubung secara seragam oleh ikatan β -glukosida. Rumus molekulnya adalah $(C_6H_{12}O_6)_n$. Derajat polimerasinya, ditunjukkan oleh n, dengan nilai kisaran yang lebar mulai dari beberapa ribu hingga puluhan ribu.

(b) Hemiselulosa

Jumlah monosakarida karbon-5 lebih banyak dibandingkan monosakarida karbon-6 dan rumus molekul rata-ratanya adalah $(C_5H_8O_4)_n$. Karena derajat polimerisasi (n) hemiselulosa adalah antara 50 sampai 200, yaitu lebih kecil dari selulosa, maka ia lebih mudah terurai dibandingkan selulosa, dan kebanyakan hemiselulosa dapat larut dalam larutan alkali.

(c) Lignin

Merupakan senyawa dimana unit komponennya, fenilpropana dan turunannya, terikat secara 3 dimensi. Strukturnya kompleks dan sejauh ini belum sepenuhnya dipahami. Menunjukkan unit komponennya. Struktur 3 dimensi yang kompleks ini menyebabkan ia sulit untuk diuraikan oleh mikroorganisme dan bahan-bahan kimia.

(d) Pati

Seperti selulosa, pati merupakan polisakarida di mana unit komponennya adalah D- glukosa, tapi ia dihubungkan oleh ikatan α -glikosida. Karena perbedaan dalam struktur ikatan, maka selulosa tidak larut dalam air sedangkan sebagian pati dapat larut dalam air panas (amilosa, dengan bobot molekul antara 10.000 sampai 50.000, mencakup hampir 10%-20% dari pati) dan sebagian lagi tidak dapat larut (amilopektin, dengan bobot molekul antara 50.000 sampai 100.000, mencakup hampir 80%-90% dari pati). Pati ditemukan di dalam biji, umbi (akar) dan batang, dan mempunyai nilai yang tinggi sebagai makanan.

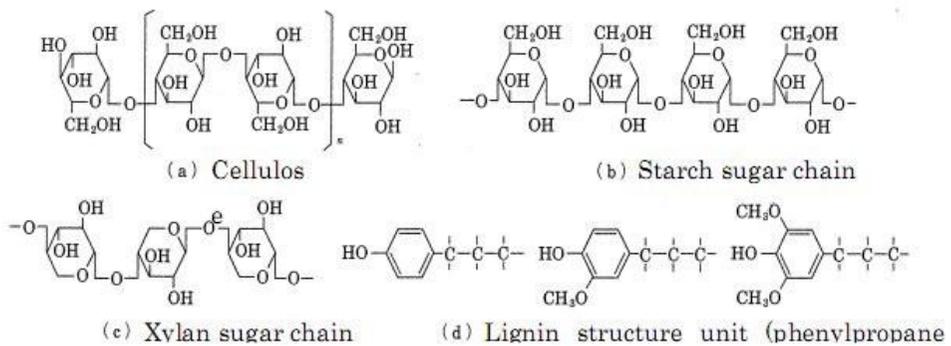
(e) Protein

Protein merupakan senyawa makro molekul dimana asam amino dipolimerisasi dengan derajat yang tinggi. Sifat-sifatnya berbeda bergantung pada jenis dan rasio komponen asam amino dan derajat polimerisasi itu sendiri. Protein bukan merupakan komponen utama biomassa dan hanya meliputi proporsi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan 3 komponen yang sebelumnya.

(f) Komponen-komponen lain (organik dan anorganik)

Jumlah komponen organik yang lain berbeda bergantung pada jenis biomassa, tetapi ada juga komponen organik dengan jumlah yang tinggi seperti gliserida (contohnya minyak rapeseed, minyak sawit dan minyak sayur lainnya) dan sukrosa di dalam tebu dan gulabit. Contoh yang lain adalah alkaloid, pigmen, terpena dan bahan berlimpahan. Meskipun komponen ini ditemukan dalam jumlah yang sedikit, namun memiliki nilai tambah yang tinggi sebagai ramuan obat. Biomassa tidak hanya terdiri atas senyawa organik makro molekul tetapi juga mengandung bahan anorganik (abu) dalam jumlah yang sangat kecil. Unsur logam primer termasuk Ca, K, P,

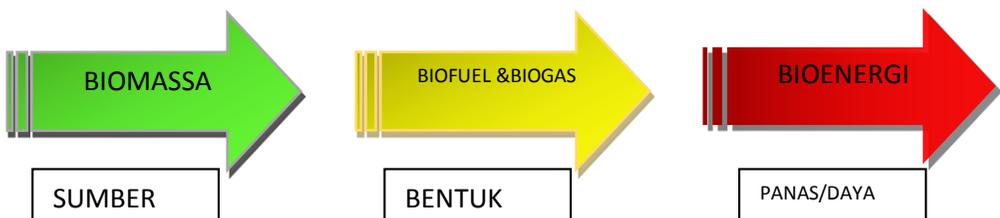
Mg, Si, Al, dan Na. Bahan dan jumlahnya berbeda bergantung pada jenis bahan baku.



Gambar 2.1 Struktur kimia komponen utama biomassa.

2.3.8 Konsep program Penelitian dan pengembangan biomassa

Upaya pendayagunaan biomassa sebagai sumber bahan baku energi dapat diilustrasikan dari pendekatan konsep FAO (2004) pada Gambar dibawah, yang menunjukkan aliran fisik biomassa menjadi biofuel dan diubah menjadi bioenergi. Perubahan biomassa menjadi biofuel dilakukan melalui proses termokimia dan biokimia, sedangkan dari biofuel menjadi bioenergi umumnya terjadi pada mesin atau pabrik pembangkit listrik/energi.

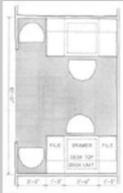
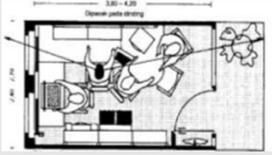


Gambar 2.2 Sistem dasar biomassa.

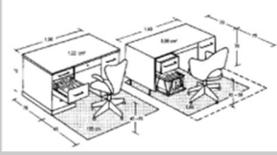
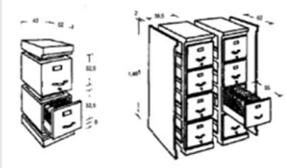
2.4 Kajian Arsitektural

Kajian arsitektural dibagi berdasarkan kebutuhan kelompok bangunan :

1. Kelompok bangunan Pengelola

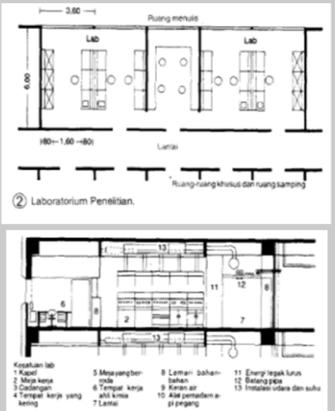
Nama ruang	Gambaran & besaran	sumber
Ruang administrasi	 <p data-bbox="628 923 856 950">Administration suites</p>	Time-server standards for building types 2 Edition:187
	 <p data-bbox="622 1205 864 1232">Bangunan administrasi</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 13

Gambar 2.3 Data arsitek ruang administrasi.

Nama ruang	Gambaran & besaran	sumber
Ruang Pengelola / Staff	 <p data-bbox="573 479 869 510">Standar meja dan kursi kerja</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 32
Ruang Arsip	 <p data-bbox="632 730 812 761">meja almari arsip</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 32

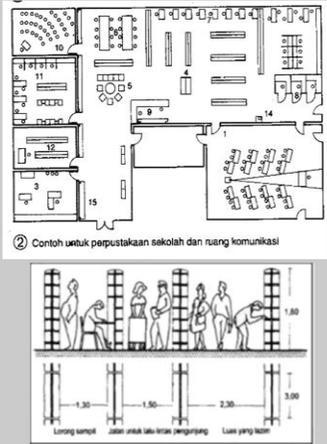
Gambar 2.4 Data arsitek ruang pengelola dan arsip.

2. Kelompok bangunan penelitian & pengembangan

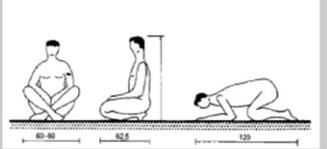
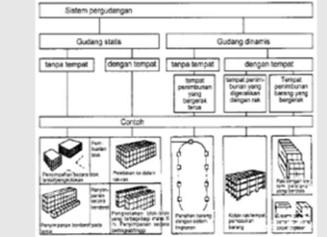
Nama ruang	Gambaran & besaran	sumber
Laboratorium	 <p data-bbox="568 1470 865 1489">Standar laboratorium penelitian</p>	Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 280

Gambar 2.5 Data arsitek ruang laboratorium.

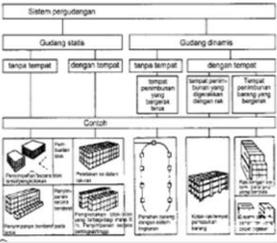
3. Kelompok bangunan Penunjang

Nama ruang	Gambaran & besaran	sumber
Ruang perpustakaan	 <p>Standar ruang perpustakaan</p>	Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 260

Gambar 2.6 Data arsitek ruang Perpustakaan

Mushola	 <p>Pada saat sholat</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 249
Gudang	 <p>Sistem pergudangan</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 46

Gambar 2.7 Data arsitek ruang mushola dan gudang

Kios jajan / cafetaria		Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 249
Gudang	 <p style="text-align: center;">Sistem pergudangan</p>	Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 46

Gambar 2.8 Data arsitek ruang cafetaria

2.5 Studi literatur objek sejenis

a) Penn State Biomass Energy Center



b) Penn State Biomass Energy Center

Didirikan pada tahun 1855 Oleh Penn State University distrik 225 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802 .

Lokasi : Philadelphia, 16802, Amerika

Visi:

Sebagai program pendidikan dan penelitian yang memberikan pengetahuan dan inovasi teknis bagi masyarakat Amerika untuk menyadari manfaat lingkungan Fokus dari Pusat Energi Biomassa adalah untuk mengkoordinasikan dan memfasilitasi penelitian dan penjangkauan di seluruh universitas, membangun tim untuk mengatasi rantai nilai lengkap sistem energi biomassa.

Rantai nilai ini dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori:

1. Peningkatan produksi bahan baku biomassa;

2. Integrasi produksi biomassa ke dalam agrosistem yang berkelanjutan;
3. Konversi biomassa menjadi energi; dan
4. Transfer teknologi ke perusahaan, lembaga negara, LSM, dan warga di seluruh negara Persemakmuran dan sekitarnya.

Penn State memiliki kekuatan yang signifikan di masing-masing empat bidang fokus ini — masing-masing memiliki sejumlah besar fakultas yang terlibat, dengan sejumlah besar peneliti yang muncul di berbagai bidang.



Gambar 2.9 Penn State Biomass Energy Center

- c) NREL national laboratory of the U.S. Department of Energy
Adalah laboratorium nasional Departemen energi amerika

Lokasi : 15013 Denver W Pkwy, Golden, CO 80401, Amerika Serikat

Fasilitas Penelitian Biorefinery Terpadu NREL (IBRF) memberikan fasilitas peneliti dan mitra industri untuk mengembangkan, menguji, mengevaluasi, dan mendemonstrasikan proses dan teknologi untuk produksi produk dan bahan bakar berbasis-bio.

Fasilitas pengujian dan laboratorium meliputi:

- Pabrik Percontohan Konversi Biokimia

- Laboratorium Analisis Komposisi
- Laboratorium Pengujian Bahan Bakar

Peralatan yang dimiliki terdiri dari:

- Peralatan penanganan bahan baku
- Sistem reaktor impregnator dinamis
- Reaktor tipe-sekrup horizontal kontinyu
- Reaktor vertikal terus menerus
- Reaktor hidrolisis enzimatik
- Sistem fermentasi



Gambar 2.10 NREL national laboratory of the U.S. Department of Energy

2.6 Studi Banding

- a) LABORATORIUM BIOMASSA DAN KONVERSI ENERGI ITS
Berada di Fakultas Teknologi Industri - Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya.

Daftar Layanan

1. Penelitian

Konversi bahan bakar, Bahan Bakar Bio, Fuel Cell, Baterai, Konservasi Energi, Konversi Energi, Geotermal, Energi Hibrid, Energiterbarukan (sinar matahari, angin, gelombang, arus laut dan sebagainya)

2. Jasa Analisis dan Pengukuran

Menerima jasa analisis dan pengukuran yang meliputi :

Analisis Batubara;
Analisa Bahan Bakar Minyak;
Analisis Biodiesel;
Mobile Lab;
Analisa Pupuk Organik;
Analisa Pupuk Anorganik;
Analisa Arang;
Analisa Tanah;
Analisa Kayu;
Analisa Teh dan Coffe;
Analisa Pangan & Nutrisi Makanan; dan
Analisa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

3. Pelatihan

Pelatihan Biofuel, Instrumentasi analisis (Pelatihan SEM-EDX, XRD, XRF, GC, HPLC, Analisis Termal, ICP). Pelatihan terbuka untuk civitas ITS, akademisi dan peneliti, maupun masyarakat umum.

4.Konsultasi

Konsultasi efisiensi energi dan proses produksi, Perancangan pabrik, industri biofuel, pengembangan produk dan sebagainya



Gambar 2.11 . Laboratorium Biomassa Dan Konversi Energi Its



Gambar 2.12 . Laboratorium Biomassa Dan Konversi Energi ITS

Karakter Studi Banding Obyek:

Lokasi cenderung jauh dari keramaian, bersifat aktif karena untuk memfasilitasi staf peneliti bekerja, sehingga membutuhkan lokasi yang berada di zona hijau kebisingan. bersifat safety.

a) TPA BENOWO

TPA Benowo terletak di Kelurahan Romokalisari dan Kelurahan Sumber Rejo, Kecamatan Pakal, Kota Surabaya yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Gresik. TPA Benowo memiliki luas lahan sebesar 37,4 Ha. Batas lokasi tapak yang merupakan luasan dan ruang rencana untuk TPA Benowo yaitu:

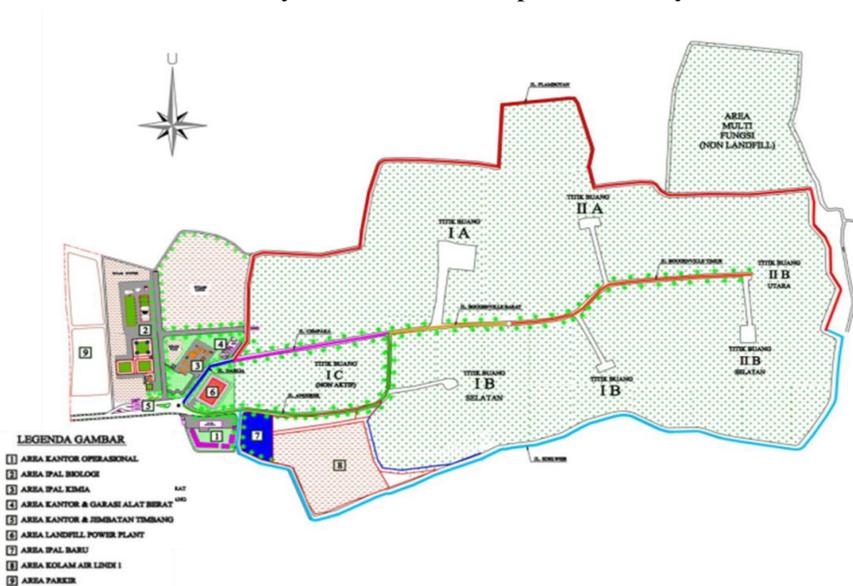
Sebelah utara : tambak garam dan tambak ikan milik penduduk atau lahan pemukiman penduduk berkepadatan rendah

Sebelah selatan : Stadion Gelora Bung Tomo Surabaya

Sebelah timur : lahan kosong dan tambak milik penduduk

Sebelah barat : Jalan Tambak Dono

Status kepemilikan lahan TPA Benowo saat ini sudah sepenuhnya milik Pemerintah Kota Surabaya dan dikelola oleh pihak swasta yaitu PT. Sumber Organik.



Gambar 2.13 Denah TPA Benowo, Kota Surabaya

Denah TPA Benowo, Kota Surabaya

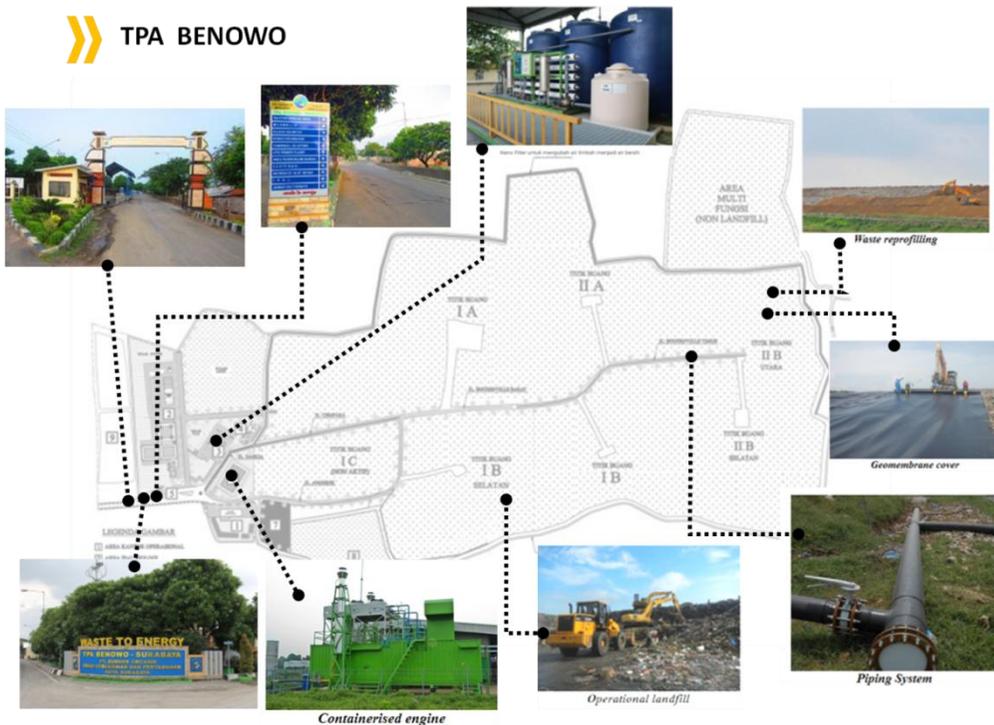
Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan, 2017

TPA BENOWO memproses dan menerima sampah dari Kota Surabaya dengan volume sampai 1.500 ton per hari dengan proporsi yang besar (57 sampai 60%) adalah barang organik.

Sejak Oktober 2012, TPA benowo dikelola oleh PT. SUMBER ORGANIK yang memiliki konsesi 20 tahun untuk mengelola TPA BENOWO,



Gambar 2.14 Rangkaian pengolahan TPA Benowo, Kota Surabaya



Gambar 2.15 site plan pengolahan TPA Benowo, Kota Surabaya

2.7 Karakter Objek

a) Karakter lokasi Objek

Lokasi cenderung jauh dari keramaian, bersifat aktif karena untuk memfasilitasi staf peneliti bekerja, sehingga membutuhkan lokasi yang berada di zona hijau kebisingan. bersifat safety Lokasi harus memperhatikan keselamatan dan keamanan terutama terhadap bahan kimia yang mudah terbakar, sehingga lokasi harus memperhatikan tingkat penghawaan dan pencahayaan, fungsional sehingga menjadikan adanya pendukung antara ruang luar dan dalam.

Mempelajari peralatan dan bahan yang ditentukan untuk menentukan zona dan ukuran serta desain adalah yang terbaik untuk merancang sebuah bangunan ini.

b) Karakter Desain Objek

Desain cenderung mengedepankan fungsi, oleh karena itu bersifat fungsional dan memiliki estetika karena fasilitas ini bertujuan untuk mempermudah segala bentuk kegiatan yang ada di dalamnya, desain berkarakter tegas, modern, memiliki sifat bangunan masa depan, yang artinya disinilah masa depan teknologi akan di perbaharui.

2.7.1 Karakter Objek Secara Umum

Secara umum karakter objeknya adalah sebuah tempat/bangunan ruang yang berfungsi untuk mewedahi aktivitas penelitian dan pengembangan, yang memiliki ruang-ruang beserta fasilitas alat penunjang yang mampu untuk mempermudah penelitian, karakter yang lain adalah fungsi yang harus diperhatikan, karena fungsi dari bangunan ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan tentang biomassa, sehingga perlu memperhatikan lokasi yang strategis, safety, berestetika bagus, dinamis, aktif, Edukatif, Kreatif, Komunikatif, untuk tujuan penelitian.