

## **BAB III**

### **KONSEP PERENCANAAN**

### BAB III KONSEP PERENCANAAN

#### 1. PROGRAM DASAR.

##### 1.1. Tujuan Perencanaan

- Melaksanakan penelitian-penelitian, pengkajian, pengembangan dan penerapan teknologi guna mendapatkan energi alternatif dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada pada bumi kita kemudian memasyarakatkan energi alternatif tersebut.
- Membantu pihak pemerintah dan swasta memecahkan masalah dalam hal krisis energi.

##### 1.2. Batasan Perencanaan

- Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Sumber Daya dan Energi adalah proyek non komersial.
- Tapak yang digunakan telah ditetapkan oleh pemerintah.
- Master plan 2000 Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Sumber Daya dan Energi

### 1.3. Sumber Dana Pembangunan

Anggaran pembangunan proyek ini berasal dari anggaran pemerintah dan bantuan luar negeri, karena Laboratorium Sumber Daya dan Energi selain mengutamakan pengkajian dan penelitian pihak pemerintah, tetapi tidak mengesampingkan permintaan dari luar negeri (Belanda, Jerman, Jepang, dan lain-lain).

Tentunya proyek ini tidak terlepas dari hal-hal yang menguntungkan pihak luar negeri, oleh karena itu sangat tidak bijaksana apabila pihak luar negeri tidak diikutsertakan dalam hal pendanaan.

### 1.4. Data-data Lokasi

#### 1.4. a. Lokasi

- Kompleks Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK)
- Kecamatan Serpong
- Kabupaten Tangerang
- Propinsi Jawa Barat
- Terletak  $\pm 25$  km arah barat daya dari Jakarta

#### 1.4. b. Tinjauan Terhadap Tapak dan Lingkungan Sekitarnya

- Luas tapak  $\pm 4$  hektar terletak di kawasan Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Serpong.



- Kondisi tapak merupakan tanah matang, mempunyai contour relatif landai dan merupakan daerah bebas banjir.
- Daerah sekeliling tapak merupakan ruang terbuka yang hijau dan sejuk.
- Tapak dikelilingi oleh jalan beraspal dengan lebar  $\pm 6$  m dilengkapi penerangan jalan.
- Pencapaian hanya ada satu jalan masuk menuju tapak

#### 1.4. c. Prasarana Yang Ada

- Tenaga listrik  
Yang disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara melalui suatu gardu induk khusus yang dibangun dikawasan Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan daya berpasang sebesar 2\*60 MVA dengan tenaga 20 KVA Untuk menjamin keandalannya gardu induk ini dihubungkan dengan jaringan induk Pulau Jawa bertegangan ekstra tinggi 500 KV.
- Air minum  
Diproduksi oleh penjernihan air minum Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan bahan baku air sungai Cisedane. Dua unit produksi yang ada masing-masing berkapasitas 80 liter/detik dan 100 liter/detik. Jaringan distribusi berpusat dari menara air berkapasitas 600 m<sup>3</sup> dengan

jaringan melingkar kesetiap sektor yang menjamin kelancaran supply air minum setiap saat.

- Sistem telepon

Sistem telepon adalah terpusat melalui sentral telepon Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang kemudian didistribusikan ketempat-tempat yang memerlukan. Kapasitas sambungan adalah maksimum 3.500 pesawat dengan maksimum 360 saluran Perumtel.

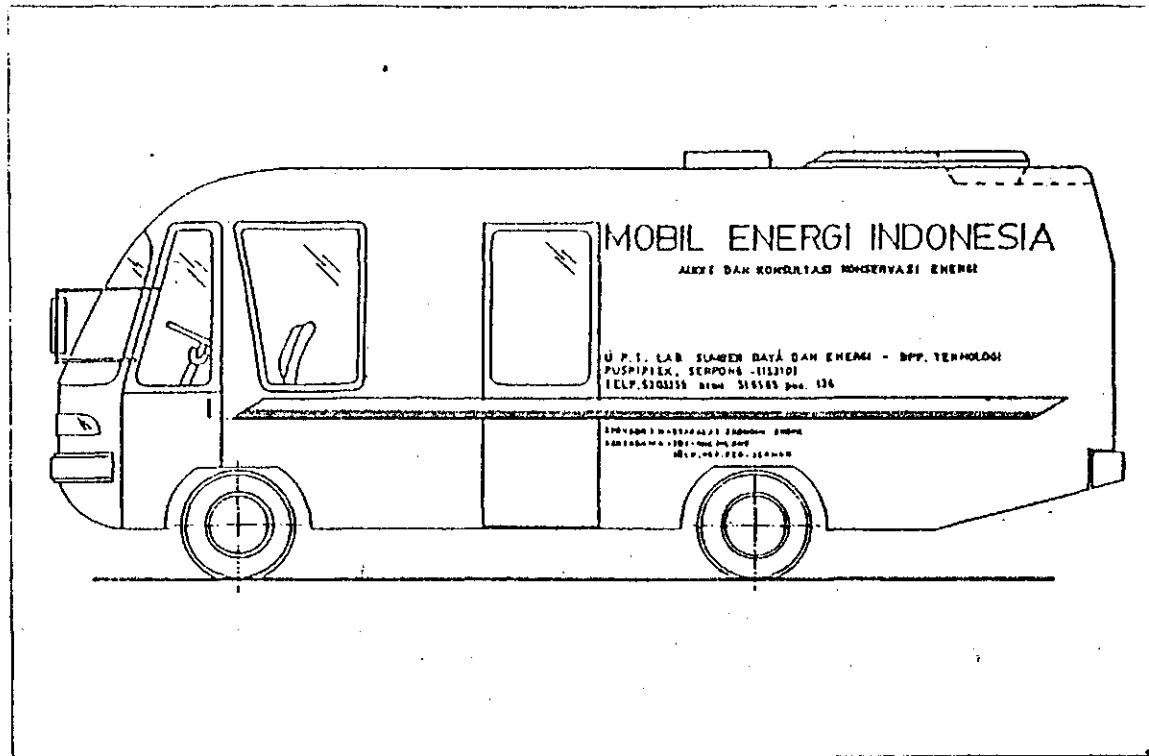
### 1.5. Pengelompokan Aktivitas Dan Jadwal Jam Kerja

#### 1.5.a. Pengelompokan Aktivitas

Aktivitas yang terdapat di laboratorium sumber daya dan Energi pada prinsipnya dikelompokkan menjadi:

1. Aktivitas perkantoran  
Kegiatan : perkantoran.
2. Aktivitas laboratorium  
Kegiatan : riset / penelitian, pengkajian dan pengembangan teknologi yang bersifat praktek nyata.
3. Aktivitas pendukung  
Kegiatan : mendukung suksesnya tugas Laboratorium Sumber Daya dan Energi.
4. Aktivitas pelayanan / pelengkap  
Kegiatan : menampung kebutuhan sehari-hari





*Bus Energi*

*U.P.T. LABORATORIUM SUMBER DAYA & ENERGI, PUSPIPTEK, SERPONG.*

no:  
**G1**

hal:  
28

konversi energi seperti : boiler, kompresor, refrigerator, dan lain-lain.

- Menghitung keseimbangan dan konsultasi konservasi energi.

Mobil ini akan terisi instrumen-instrumen sensor, transduser, peralatan pengumpul data (data logger), sistem komputer untuk analisa dan evaluasi data serta perangkat pendukung seperti printer dan plotter.

#### 1.6.b. Kelompok Teknologi Konvensi Thermal Dan Mekanik.

##### Solar Water Heater.

Usaha penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah dimaksudkan untuk membantu industri dalam negeri yang telah memproduksi PAES (Pemanas Air Energi Surya), sehingga industri tersebut dapat bersaing dengan produk luar baik harga maupun kualitas.

##### Solar dryer:

Telah diketahui bahwa salah satu aspek yang dapat memperbaiki kualitas produk pertanian antara lain ditentukan oleh cara pengeringnya yang baik.

Untuk produk-produk pertanian tertentu (kopi, kopra, coklat, dan lain-lain), produk untuk komoditi ekspor dan tanaman obat-obatan, perbaikan kualitas sangat mempengaruhi nilai ekonomisnya. Namun demikian disadari bahwa kebanyakan produk pertanian diproduksi pada daerah-daerah dimana ketersediaan energi komersial sangat terbatas dan relatif

mahal. Sehingga penggunaan unit-unit pengering konvensional menjadi kurang menguntungkan, melalui usaha penelitian dan pengembangan, beberapa sistem Pengering Energi Surya (PES) secara teknis teknologi dibuktikan keandalannya baik dari segi peningkatan kualitas produk, maupun memperpendek periode waktu untuk proses pengeringan. Pengering Energi Surya (PES) saat ini diterapkan di Bogor.

#### Solar thermal pump:

Pompa tersebut digerakkan oleh energi panas matahari yang ditampung pada panel kolektor seluas 32,5 m<sup>2</sup>. Energi panas diubah menjadi tekanan uap untuk tenaga penggerak mesin ekspansi torak yang dihubungkan dengan pompa.

Berfungsi untuk memompa air dengan laju maksimum 10 m<sup>3</sup>/jam pada kondisi radiasi 1000 W/m<sup>2</sup> dan tinggi pemompaan mencapai 40 meter.

#### Data teknis solar thermal pump:

Sistem	: prototype percontohan
Kolektor	: plat datar 32,5 m <sup>2</sup> tabung vakum 22 m <sup>2</sup>
Motor	: aksi torak ganda 1,4 KW
Fluida kerja	: freon R.11
Output air	: 4 - 20 m <sup>3</sup> /jam
Start otomatis	: radiasi 500 W/m <sup>2</sup>
Stop otomatis	: radiasi 250 W/m <sup>2</sup>

#### Solar sterilizer:

Peralatan ini menggunakan kolektor dengan reflektor aluminium untuk mendapatkan radiasi matahari secara optimum. Temperatur yang dihasilkan mencapai  $170^{\circ}\text{C}$  pada radiasi  $1000\text{ W/m}^2$ .

#### 1.6.c. Kelompok Teknologi Konvensi Kimiawi Dan Pembakaran.

##### \* Pembakaran Batu Bara

Masa depan batu bara menjadi semakin baik akibat kebijaksanaan pemerintah di tahun 1976 yang mengharuskan kalangan industri terutama sektor pembuatan semen dan pembangkit tenaga listrik mulai menggunakan bahan bakar batu bara.

Kebijaksanaan ini antara lain didasarkan pada upaya penganekaragaman energi dalam rangka penghematan pemakaian Bahan Bakar Minyak di dalam negeri untuk tujuan meningkatkan ekspor. (Majalah Teknologi, Juni 1986)

Alasan lain yang lebih mendasar, karena secara ekonomis harga batu bara persatuan energi lebih murah dibandingkan Bahan Bakar Minyak, sehingga hasil produksi mempunyai harga satuan yang relatif murah. Hal ini menunjukkan, bahwa untuk masa-masa mendatang batu bara masih diharapkan dapat bersaing dengan minyak atau gas bumi lain, sehingga peranannya sebagai sumber energi akan menjadi semakin mantap.

Sesuai kebutuhan penelitian bahan bakar dan pembakaran,

Laboratorium Sumber Daya dan Energi akan mengoperasikan 4 fasilitas utama laboratorium pembakaran:

1. Coal preparation facility
2. One dimensional furnace
3. Pulverized coal firing facility
4. Fluidized bed combustion facility

Dengan tujuan pokok penelitian : memberikan nilai tambah terhadap batu bara kualitas rendah.

Proses pembakaran batu bara:

Persyaratan:

- Diperlukan batu bara dengan kadar air 2% - 10%
- Ukuran berkisar antara  $\pm$  100 meZ - 200 meZ

Sifat-sifat batu bara:

- Mudah beroksidasi pada perbandingan 1:10 dengan udara

Pembakaran sekam padi dan sagu:

Indonesia dikenal sebagai negara agraria, limbah sekam padi yang melimpah dan selalu tersedia setiap saat, diteliti, didapatkan hasil akhir bahwa sekam padi dapat diproses menjadi gas. Tidak saja sekam padi, limbah lain seperti potongan kayu, serbuk gergaji, limbah kelapa sawit juga dapat menghasilkan gas.

Demikian juga halnya dengan sagu, tanaman sagu dikenal dengan nama yang berbeda-beda tergantung daerahnya, seperti : "rumbia" untuk daerah Minangkabau; "kirai" untuk daerah Jawa Barat; "Bulung" atau "kersula"

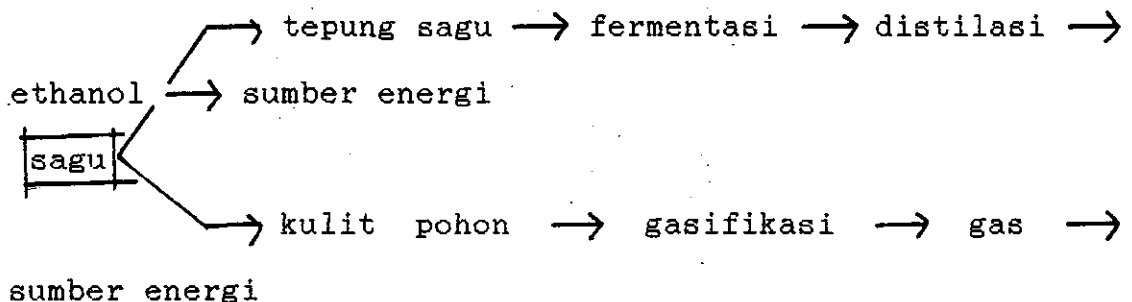
untuk daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, sedangkan di Ambon, sagu disebut "lapia" atau "napia".

Beberapa daerah di Indonesia yang mempunyai areal sagu yang luas antara lain : Irian Jaya ± 600.000 hektar, Maluku ± 30.000 hektar, dan Riau ± 30.000 hektar (Informasi Teknologi nomor 5, Mei 1988)

Sagu / pati-patian dapat diproses menjadi ethanol, yang dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor.

Bapak Presiden Soeharto menaruh perhatian yang cukup besar terhadap sagu ini. Hal ini terwujud dalam penyediaan biaya dalam bentuk dana Bantuan Presiden (BANPRES) melalui proyek Penelitian Pemanfaatan dan Pendayagunaan Sagu sebagai Bahan Pangan dan Energi (P3SBPE).

Proses pembuatan:



Reaksi terbentuknya alkohol  $\rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + 2CO_2$

Sampai saat ini telah diperoleh hasil, bahwa setiap 200 kg tepung sagu menghasilkan 90 liter ethanol dengan 94%

Teknis pembakaran sekam padi:

Kebutuhan sekam padi : 240 lb/jam

Suhu operasi : 1450 F  
Laju alir udara : 250 lb/jam  
Kehilangan panas : 154.000 BTV/jam .  
Ratio udara-bahan bakar : 0,29  
Efisiensi konversi karbon : 80%  
Kedalaman unggun : 24" (60 cm)  
Diameter unggun : 16" (40 cm)  
Tinggi total : 12 ft (3,60 m)  
Bias hasil : 440 lb/jam

Komposisi gas hasil (% volume):

H<sub>2</sub>O : 12,04

CO : 19,29

CO<sub>2</sub> : 8,96

H<sub>2</sub> : 47,57

CH<sub>4</sub> : 4,10

C<sub>2</sub>+ : 1,91

Nilai kalor gas hasil : 146 BTV/scf



#### 1.6.d. Kelompok Teknologi Konversi Photovoltaic

Dasar pertimbangan pemanfaatan energi surya.

- Termasuk sumber daya energi yang dapat diperbaharui (renewable energy resources).
- Energi surya terdistribusi secara meluas dan berlimpah-limpah diseluruh permukaan bumi kita ini, sehingga penggunaannya ideal untuk segenap daerah pedesaan yang tersebar diseluruh pelosok Indonesia, tanpa membutuhkan jaringan distribusi.

Sistem PV merupakan sistem energi konversi yang dapat merubah secara langsung cahaya matahari menjadi listrik.

Pada saat ini sistem PV mampu mengubah satu kilo watt tenaga matahari yang jatuh pada 1 m<sup>2</sup> permukaan menjadi lebih kurang 100 watt tenaga listrik (efisiensi 10 %).

Keuntungan sistem daya photovoltaic adalah:

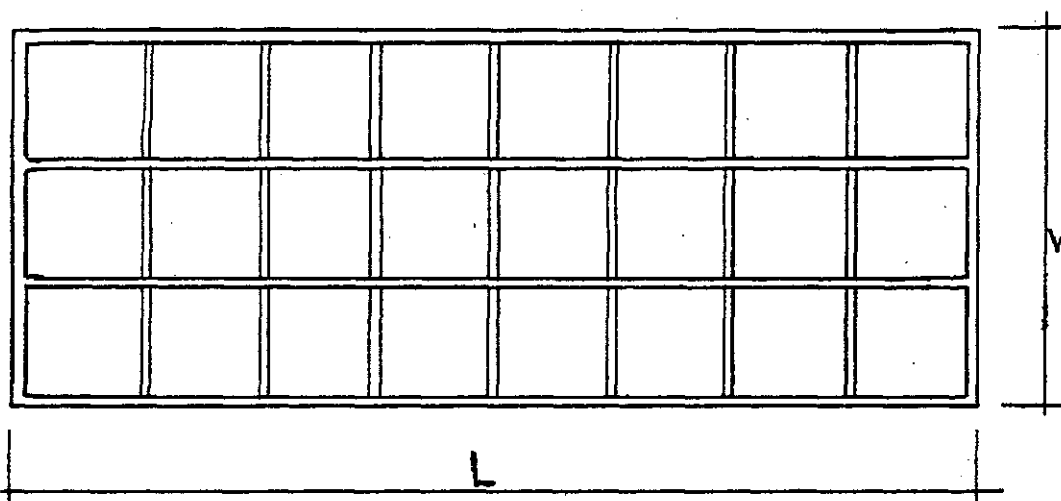
- Sistemnya sederhana (mudah diinstalasi)
- Tidak memerlukan bahan bakar
- Bebas dari polusi
- Dapat digunakan baik untuk skala kecil maupun besar
- Mempunyai jangka waktu pemakaian relatif lama (15-20 tahun)
- Tidak memerlukan pemeliharaan yang berarti
- Cocok untuk daerah terpencil yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN.

Ada 3 macam sel photovoltaic:

- Monokristal : - tahan lama (15-20 tahun)
  - efisiensi kecil (10%)
  - mahal
  - pembuatan sulit
- Polykristal : - tahan lama (15-20 tahun)
  - efisiensi kecil (10%)
  - mahal
  - pembuatan lebih mudah
- Amorphouse : - tidak tahan lama (3 tahun - 10 tahun)
  - efisiensi cukup besar (25%)
  - mahal
  - pembuatan sulit

## Dimensi sel photovoltaic:

Model nomor	dimension (mm)		maksimum output (W)	optimum voltage (V)	optimum current (A)
	L	W			
LA.441 j 55 V *	1216	447	55,8	20,3	2,75
LB 441 j 55 V **					
LA.361 j 45 V *	985	445	45,7	16,7	2,74
LB 361 j 45 V **					
LA 361 j 42 V *	985	445	42,6	16,7	2,55
LB 361 j 42 V **					



Sel photovoltaic mempunyai ukuran yang bervariasi, tergantung dari mana asal product (Belanda, Jerman, Jepang), tetapi ukuran modul berkisar seperti tabel tersebut diatas.

Dari tabel ini kita dapat mengetahui:

- Ukuran panjang dan lebar modul sel photovoltaic
- Daya maksimum
- Arus
- Tegangan yang dihasilkan oleh modul photovoltaic tersebut

Dengan menyesuaikan kebutuhan beban dan voltage rating, dapat dihitung modul yang kita gunakan.

Yang paling banyak digunakan adalah sel photovoltaic type 361.j.45 V dengan modul:

- panjang : 98,5 cm
- lebar : 44,5 cm
- maksimum output: 45,7 watt

Jumlah rangkaian selalu genap dan berkisar antara 8 sampai dengan 16 modul.

Pengaruh cahaya pada silikon:

Pada waktu cahaya menerjang / menerobos kristal silikon, disini ada 3 buah kemungkinan:

1. Kemungkinan dipantulkan
2. Kemungkinan diabsorpsi
3. Kemungkinan diteruskan

Cahaya yang diabsorpsi inilah yang akan menimbulkan efek perubahan listrik.

#### 1.6.e. Sub Balai Kimia Analisa

Laboratorium analisa dikhususkan untuk menunjang penelitian energi. Penelitian yang dilakukan terutama untuk mengetahui karakteristik dan kualitasnya. Dengan cara itu, kimia dan fisis dapat diketahui. Juga meneliti limbah proses, menetralsirnya.

NO.	RUANG	AKTIVITAS	JUMLAH PERSONIL	PERLENGKAPAN RUANG	KEBUTUHAN LUAS LANTAI	KETERANGAN
1	Ruang Kepala UPT-LSDE	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja (110*180) - 1 kursi direktur - 1 set sofa - 1 pesawat telepon	25 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Staff Asistant	bekerja	1	- 1 meja kerja 80 x 120 - 1 kursi kerja - 1 filling cabinet	12 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Sekretaris	bekerja	3	- 3 meja kerja 80 x 120 - 3 kursi kerja - 1 rak buku - 1 filling cabinet - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> =18 m <sup>2</sup>	LSDE
2	Ruang Kepala Bagian T.V.	bekerja, menerima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	16 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Sekretaris	bekerja	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Staff	bekerja	3	- 2 meja kerja - 2 kursi kerja - 1 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> =16,5 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
3	Ruang Kepala Sub Bagian T.V. dan Kepegawain	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	4	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> = 24 m <sup>2</sup>	LSDE

	Ruang Staff	bekerja	7	- 5 meja kerja - 5 kursi kerja - 3 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 38,5 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
4	Ruang Kepala Sub Bagian Keuangan	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	4	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku	@ 6 m <sup>2</sup> = 24 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Staff	bekerja	3	- 2 meja kerja - 2 kursi kerja - 1 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 16,5 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
5	Ruang Kepala Sub Bagian Urusan Dalam	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku pesawat	6 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Staff	bekerja	41	- 29 meja kerja - 29 kursi kerja <del>- 15 filling cabinet</del>	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 225,5 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
6	Ruang Kepala Bidang Jasa dan Informasi	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	16 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ruang Sekretaris	bekerja	3	- 2 meja kerja - 2 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> = 18 m <sup>2</sup>	LSDE

	Ruang Staff	bekerja	8	- 6 meja kerja - 6 kursi kerja - 3 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 44 m2	Building Planning and Design Standard
7	Ruang Kepala Sub Bidang Penyusunan Rencana dan Pengolahan Data	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m2	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	3	- 2 meja kerja - 2 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku	@ 6 m2 = 12 m2	LSDE
	Ruang Staff	bekerja	24	- 17 meja kerja - 17 kursi kerja - 9 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 132 m2	Building Planning and Design Standard
8	Ruang Kepala Sub Bidang Kerjasama	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m2	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku - 1 pesawat	6 m2	LSDE
	Ruang Staff	bekerja	17	- 12 meja kerja - 12 kursi kerja - 6 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 93,5 m2	Building Planning and Design Standard
9	Ruang Kepala Sub Bidang Rekayasa	bekerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m2	Neufert
	Ruang Sekretaris	bekerja	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak	6 m2	LSDE

	Ruang Staff	bekerja	35	- 25 meja kerja - 25 kursi kerja - 13 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 192,5 m2	Building Planning and Design Standard
10	Ruang Kepala Balai Pengkajian Teknologi KKE	kerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	16 m2	LSDE
	Ruang Sekretaris	kerja	3	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku - 1 pesawat telepon	@ 6 m2 = 18 m2	LSDE
	Ruang Staff	kerja	18	- 18 meja kerja - 18 kursi kerja - 9 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 99 m2	Building Planning and Design Standard
11	Ruang Kepala Kelompok Sistem Teknologi Energi	kerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m2	Neufert
	Ruang Sekretaris	kerja, terima tamu	3	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 rak buku	@ 6 m2 = 18 m2	LSDE
	Ruang Ketua Peneliti	kerja	3	- 24 meja kerja - 24 kursi kerja - 12 filling cabinet	@ 5,5 m2 = 132 m2	
	Ruang Staff Peneliti	kerja	24	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 3 filling cabinet	@ 7 m2 = 21 m2	
	Ruang Diskusi	sebagai tempat berdiskusi bagi kepala dan ketua peneliti	5	- 1 meja rapat - 5 kursi - papan tulis	@ 2,32 m2 = 11,6 m2	Neufert
12	Ruang Kepala Kelompok Teknologi Konversi Kimiawi dan Pembakaran	ruang kerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m2	Neufert

	Ruang Sekretaris	ruang kerja	4	- 4 meja kerja - 4 kursi kerja - 2 filling cabinet - 1 rak buku	@ 6 m <sup>2</sup> = 24 m <sup>2</sup>	LSDE
	Ketua Peneliti	kerja	9	- 9 meja kerja - 9 kursi kerja - 9 filling cabinet	@ 7 m <sup>2</sup> = 63 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
	Staff Peneliti	kerja	78	- 78 meja kerja - 78 kursi kerja - 39 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 429 m <sup>2</sup>	Building Planning and Design Standard
	Ruang Diskusi	sebagai tempat berdiskusi bagi kepala dan ketua peneliti	11	- 1 meja rapat - 11 kursi - 1 papan tulis	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 25,52 m <sup>2</sup>	Neufert
13	Ruang Kepala Kelompok Konversi Panas Mekanik	kerja	1	- 1 meja kursi - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>	
	Ruang Sekretaris	kerja	3	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> = 18 m <sup>2</sup>	
	Ruang Ketua Peneliti	kerja	4	- 4 meja kerja - 4 kursi kerja - 4 filling cabinet	@ 7 m <sup>2</sup> = 28 m <sup>2</sup>	
	Ruang Staff Peneliti	kerja	33	- 33 meja kerja - 33 kursi kerja - 16 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 181,5 m <sup>2</sup>	
	Ruang Diskusi	sebagai tempat berdiskusi bagi kepala dan ketua peneliti	6	- 1 meja rapat - 6 kursi - 1 papan tulis	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 13,92 m <sup>2</sup>	
14	Ruang Kepala Kelompok Teknologi Konversi P.U.	kerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>	

	Ruang Sekretaris	kerja	3	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> = 18 m <sup>2</sup>
	Ruang Ketua Peneliti	kerja	4	- 4 meja kerja - 4 kursi kerja - 4 filling cabinet	@ 7 m <sup>2</sup> = 28 m <sup>2</sup>
	Ruang Staff Peneliti	kerja	32	- 32 meja kerja - 32 kursi kerja - 16 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 176 m <sup>2</sup>
	Ruang Diskusi	sebagai tempat berdiskusi bagi kepala dan ketua peneliti	6	- 1 meja rapat - 6 kursi - 1 papan tulis	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 13,92 m <sup>2</sup>
15	Ruang Kepala Sub Balai Kimia Analitis	kerja, terima tamu	1	- 1 meja kerja - 1 kursi kerja - 2 kursi tamu - 1 pesawat telepon	12 m <sup>2</sup>
	Ruang Sekretaris		3	- 3 meja kerja - 3 kursi kerja - 1 filling cabinet - 1 pesawat telepon	@ 6 m <sup>2</sup> = 18 m <sup>2</sup>
	Ketua Peneliti		5	- 5 meja kerja - 5 kursi kerja - 5 filling cabinet	@ 7 m <sup>2</sup> = 35 m <sup>2</sup>
	Staff Peneliti		7	- 7 meja kerja - 7 kursi kerja - 4 filling cabinet	@ 5,5 m <sup>2</sup> = 38,5 m <sup>2</sup>
	Ruang Diskusi	sebagai tempat berdiskusi bagi kepala dan ketua peneliti	7	- 1 meja rapat - 7 kursi - 1 papan tulis	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 16,24 m <sup>2</sup>
16	Ruang Rapat	ruang tempat mengadakan pertemuan bagi kepala, kepala bagian, kepala bidang, kepala balai, kepala sub	21 orang	- 1 meja rapat - 21 kursi - 1 papan tulis	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 48,72 m <sup>2</sup>

		bagian, kepala sub bidang, dan kepala kelompok teknologi termasuk 6 orang tamu juga sebagai tempat melakukan makan siang.				
17	Ruang Komputer	sebagai tempat pengolahan intern UPT-LSDE	15 orang (permintaan UPT-LSDE)	- 15 meja - 15 kursi	48,99 m <sup>2</sup>	Study R
18	Ruang Perpustakaan	- sebagai tempat penyimpanan koleksi buku-buku pustaka - untuk melayani kebutuhan informasi ilmiah bagi ketua maupun staff peneliti	5.000 buku (permintaan UPT-LSDE)			10 m <sup>2</sup> /1000 jilid buku - Neufert 50 m <sup>2</sup> /5000 jilid buku termasuk ruang sirkulasi, katalog, meja pegawai dan peralatan peraga
19	Ruang Baca	sebagai tempat membaca dan berdiskusi	2 orang staff 12 orang (50% dari jumlah ketua, peneliti dengan pertimbangan buku boleh dibawa pulang)	- 6 pasang bangku - 1 meja diskusi 12 orang - 24 kursi	@ 2,32 m <sup>2</sup> = 55,68 m <sup>2</sup>	untuk peneliti termasuk termasuk sirkulasi dan meja baca
20	Ruang Peraga	sebagai tempat memamerkan hasil-hasil yang telah dicapai oleh UPT-LSDE, baik berupa gambar-gambar, tulisan maupun alat-alat juga maket-maket	5 kelompok teknologi	- 5 meja pameran maket dan alat ---tiap kelompok satu - 10 papan pameran (bolak balik)	250 m <sup>2</sup>	
21	Ruang Absensi	sebagai tempat daftar hadir	Jumlah personil=470 orang (1 orang membutuhkan waktu ± 10 detik)	- 5 meja absensi - 5 rak kartu absensi	15 menit ---47 orang untuk ambil kartu, antri, jalan dan absen --- 5 menit jadi kapasitas=470/15/5=156,6 orang (0,14-0,19 Building Planning) =29,75 m <sup>2</sup>	

			Berdasarkan pengamatan di BPPT, per sonil datang 15 menit se belum jam kerja 900 detik--- 1 alat --- 90 orang jadi alat yang dibutuhkan=470/90 alat=5 alat)			
22	Ruang Arsip	- sebagai tempat menyimpan data/arsip yang relatif lama (jarang dipergunakan) - merupakan kumpulan/pusat arsip dari semua bagian yang ada pada UPT-LSDE		- 4 lemari arsip (40*150)	disediakan 19,65 m2	
23	Hall-Lobby	sebagai tempat transisi antara bagian publik dengan bagian privat	470 orang	- sofa tanpa meja	470*0,14=65,8 m2	
24	Toilet	sebagai tempat melayani kegiatan sanitasi bagi staff dan karyawan	470 orang (menurut building planning and design standard) 1 WC melayani 16-30 orang 2 WC melayani 30-60 orang 3 WC melayani 60-90 orang 4 WC mela-	- kamar mandi/WC disediakan 66,78 m2 sirkulasi 40%	12 WC=28,8 m2 6 wastafel=8,1 m2 12 utinal=10,8 m2	Neufert standard luasan WC=2 m2 luasan urinoir=0,6 m2 Planning building for administration, recreation, entertainment facility 1 WC = 2,4 m2 1 wastafel = 1,35 m2 1 urinal = 0,9 m2 ditentukan

			yani 90-100 orang lebih dari 100 orang ditambah 1 WC/25 orang			
25	Pantry	sebagai tempat menyediakan minuman bagi personil UPT-LSDE			6 m2	
26	Ruang Training	sebagai tempat untuk memberikan latihan dan pengarahan tugas bagi calon pegawai, biasanya para teknisi	36 orang (menurut permintaan UPT-LSDE) kemampuan menyerap yang baik adalah 20-24 orang (time saver standard) maka kelas dibagi 2	- 18 pasang bangku - 36 kursi - 2 meja untuk leader - 2 kursi untuk leader - 2 papan tulis	2 kelas @ 51,84 m2=103,68 m2	study R
27	Ruang Operator	sebagai sarana untuk menyampaikan informasi intern	2 orang	- 3 meja kerja - 2 kursi kerja	12 m2	
28	Ruang Work Shop	sebagai tempat untuk melakukan aktivitas perbengkelan, misal: membubut, menempa, mengelas, mengerinda, menggergaji, memotong, dan lain-lain yang mendukung kelima kelompok teknologi		alat-alat lihat lampiran	116,11 m2	
	Gudang	bagian penyimpanan alat-alat material (pahat, mata bor, gergaji, besi, dan lain-lain)			36 m2 minimum	250 m2
	Ruang Penyiapan kerja	sebagai tempat untuk menghitung kebutuhan biaya dan			51,48 m2	

	Ruang W.S.Elektronik	waktu sebagai tempat untuk menyimpan instrumen yang mempunyai kepekaan tinggi (oskiloskop--alat untuk mengukur gelombang air laut, alat-alat pendeteksi arus dan sebagainya)			46,41
29	Ruang Design/Ruang Gambar	sebagai tempat menggambar /merencanakan suatu sistem atau alat mendukung 5 kelompok teknologi	10 orang (menurut permintaan UPT-LSDE)	- 10 meja gambar - 10 kursi - lemari	60 m2
30	Ruang Serba Guna Ruang Pre Function  Ruang Serba Guna	merupakan ruang peralihan dari luar / ruang lain ke ruang serba guna  untuk penyelenggaraan suatu acara yang sifatnya massal: seminar, pertemuan, dan lain-lain hanya digunakan untuk intern	±500 orang (jumlah personil UPT-LSDE)	- 500 kursi - panggung - ruang ganti - ruang persiapan - toilet - pantry - gudang, ruang tata lampu dan ruang tata suara	500*0,84 m2=420 m2 panggung disediakan=100 m2 ruang ganti pria=12 m2 ruang ganti wanita=12 m2 pantry=12 m2 gudang=12 m2 toilet: pria=80%=400--4 WC, 4 urinoir -- 16 m2 wanita=20%=100--2 WC, 1 wastafel -- 6,9 m2
31	Ruang Makan Karyawan	sebagai tempat untuk melakukan makan siang bagi staff UPT-LSDE	(470-15) orang 455 orang (istirahat 1 jam waktu yang dibutuhkan untuk makan ± 15 menit/orang dalam 1 jam= 4 tahap jadi tempat yang disediakan untuk 455 /4=114 orang	1 orang = 0,92 m2	114*0,83 m2

32	Dapur	sebagai tempat untuk menyiapkan makanan bagi personil UPT-LSDE yang dikemas dalam bentuk tromol-tromol				
33	Kantin	sebagai tempat untuk jajan para personil UPT-LSDE, menyediakan makanan ringan	47(10%)-2 tahap---24 (dengan pertimbangan makanan kecil sudah dikemas)		@ 1,5-2,2 m2/orang (termasuk meja pajangan) 2 * 24 = 48 m2	
34	Ruang Poliklinik Unit LSDE	sebagai sarana pelayanan kesehatan bagi personil UPT-LSDE	1 orang		12 m2	
35	Ruang Dharma Wanita Unit LSDE	sebagai ruang untuk mengelola semua aktivitas Dharma Wanita Unit LSDE	15 orang		@ 2,32 m2 = 34,8 m2	
36	Garasi	sebagai tempat dalam keadaan tertutup untuk menyimpan kendaraan UPT-LSDE	9 bus+6 bus STE = 15		9 * 2,4 = 21,6 15 bus = 324 m2	
	Lapangan Upacara	sebagai tempat upacara setiap bulan, dilakukan pada tanggal 17 dan untuk senam setiap hari Jumat	470 orang		1,5 m2/orang=705 m2	
37	Ruang Koperasi	untuk melayani kebutuhan sehari-hari karyawan UPT-LSDE			disediakan 16 m2	
38	Musholla	sebagai tempat bersembahyang bagi karyawan UPT-LSDE yang memeluk agama Islam	berdasarkan pengamatan ---70% beragama Islam ---329 orang 80% menggunakan fasili-			Study R

			<p>taa ini=263 orang waktu yang dibutuhkan untuk sembahyang pada umumnya 10 orang/menit dalam 1 jam istirahat mampu menanam-pung=120/10 *263/6=43 orang</p>		
39	Ruang Foto Copy	untuk melayani kebutuhan foto copy intern	2 mesin		disediakan 16 m <sup>2</sup>
40	Ruang Ganti dan Istirahat Karyawan	sebagai tempat ganti pakaian dan istirahat bagi karyawan mengingat proyek ini adalah laboratorium	103 orang (jumlah teknis)		1 orang butuh (1,125*0,875 =0,98 m <sup>2</sup> ) 103 orang---100,94 m <sup>2</sup>
41	Ruang Mechanical and Electrical/Power House	ruang tempat penyimpanan generator, travo, pompa, panel listrik dan sebagainya untuk menunjang kebutuhan tenaga listrik UPT-LSDE			disediakan 80 m <sup>2</sup>
42	Gudang (pada perkantoran)	sebagai tempat untuk menyimpan barang-barang perkantoran yang tidak terpakai			disediakan ± 21 m <sup>2</sup>
43	Rumah Penjaga	tempat penjaga keamanan UPT-LSDE yang tinggal bersama keluarganya			disediakan 49 m <sup>2</sup>
44	Ruang Security	merupakan pos jaga			disediakan 9 m <sup>2</sup>
45	Parkir	tempat parkir untuk kendaraan tamu, kendaraan personal, yang terdiri dari motor, mobil dan bus jemputan	<p>BUS 70% karyawan memakai fasilitas bus jemputan---329 1 bus=36 orang jadi kebutuhan bus= 9 bus (milik UPT-LSDE) MOBIL 2% karyawan memakai mobil =9 mobil MOTOR 13% karyawan</p>		<p>1 mobil (2,4 * 5,5)=13,2 m<sup>2</sup> 9 mobil = 118,8 m<sup>2</sup> 75,6 m<sup>2</sup> + 118,8 m<sup>2</sup> = 194,4 m<sup>2</sup></p>

Laboratorium Kelompok Teknologi Konversi Photovoltaic

Terdiri dari:

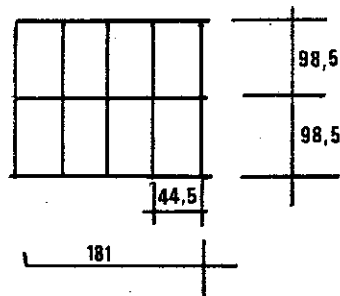
\* Solar Park

Fungsi : sebagai tempat untuk peletakan panel-panel solar cell yang diuji.

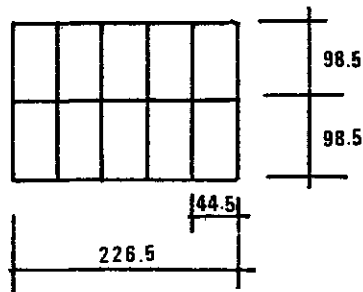
Kapasitas : untuk monokristal dan polikristal :

(lihat bab III.1.6.d)

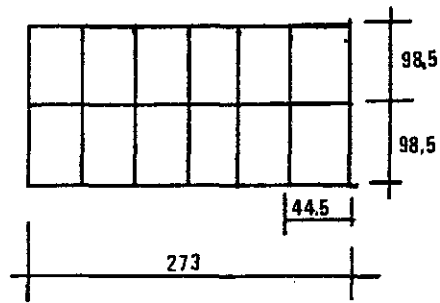
- 2 unit panel 8 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 181) = 3,58 \text{ m}^2$



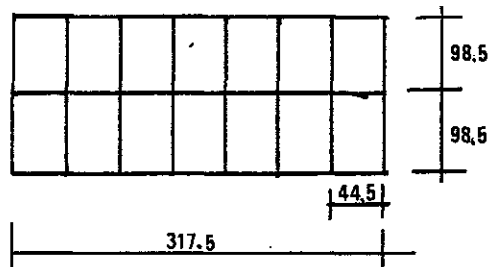
- 2 unit panel 10 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 226,5) = 8,9 \text{ m}^2$



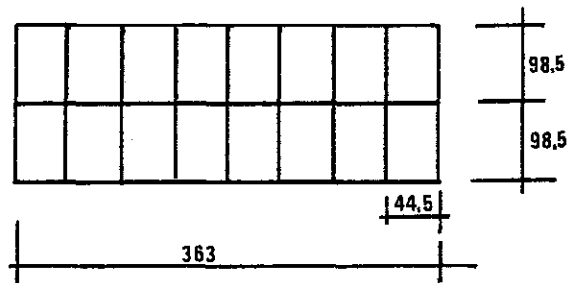
- 2 unit panel 12 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 273) = 10,8 \text{ m}^2$



- 2 unit panel 14 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 317,5) = 12,6 \text{ m}^2$



- 2 unit panel 16 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 363) = 14,4 \text{ m}^2$

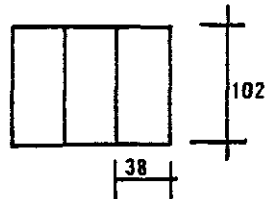


- 8 unit lampu 2 modul  $(98,5 \times 44,5) = 2 \times (198 \times 90) = 7,09 \text{ m}^2$

(digunakan juga untuk penerangan solar park dimalam hari)

\* Untuk amorphose

- 2 unit panel 3 modul (115\*102)=2,35 m<sup>2</sup>



Persyaratan :

- diperlukan intensitas cahaya matahari yang tinggi harus bebas dari segala macam pembayangan baik pembayangan dari bangunan, kendaraan ataupun orang yang lalu lalang.
- panel-panel solar sell harus menghadap utara.

Total luas solar park : 59,72 + sirkulasi 50% = 89,58m<sup>2</sup>

\* Solar Control Building

Fungsi : sebagai tempat untuk mengetahui hasil pengujian dari solar park.

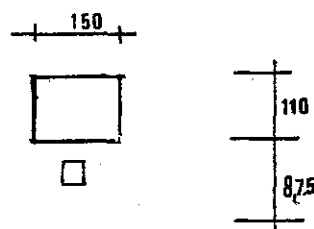
Terdiri dari :

- Ruang tamu

Fungsi : sebagai tempat untuk menerima tamu dan duduk-duduk bagi staff / karyawan

Kelompok teknologi konversi  
photovoltaic

- . Kapasitas : 5 orang
- . Luas : 12 m<sup>2</sup>
- Ruang diskusi
  - . Fungsi : sebagai tempat berembuk dan memecahkan masalah, juga sebagai tempat duduk para teknisi.
  - . Kapasitas : 20 orang
  - . Luas : 20 \* 2,32 m<sup>2</sup> (neufert) = 46,4 m<sup>2</sup>
- Ruang kontrol / ruang data
  - . Fungsi : sebagai tempat masuknya data dari solar park, masih berupa data yang mentah.
  - . Kapasitas : 2 data logger dan 2 komputer



$$. \text{ Luas} = 4 * (1,50 * (110 + 8,75)) = 12,80 \text{ m}^2 + \text{ sirkulasi } 30\% = 16,64 \text{ m}^2$$

. Persyaratan ruang :

ruang harus dingin, untuk menghindari kerusakan pada elemen-elemen komputer.

- Ruang batteray

. Fungsi : sebagai tempat menyimpan energi listrik yang berasal dari panel-panel solar sell.

. Luas : 12 m<sup>2</sup>

. Persyaratan ruang :

- penempatan ruang sedemikian rupa sehingga aliran udara ditempat tersebut tidak besar.

- Harus mempunyai fan pengisap untuk mengisap gas yang ada.

- Toilet

Disediakan :

2 kamar mandi / WC @ 3 m<sup>2</sup> = 6 m<sup>2</sup>

1 wastafel 1,5 m<sup>2</sup>

Total luas = 7,5 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30%  
= 9,75 m<sup>2</sup>

- Pantry

Disediakan : 6 m<sup>2</sup>

- Gudang

Disedakan : 12 m<sup>2</sup>

Total luas solar control building=

114,79 + sirkulasi 30% = 149,227 m<sup>2</sup>

#### \* Laboratorium Solar Cell

Fungsi : sebagai tempat pembuatan dan pengembangan panel-panel solar sell dengan harga yang murah didapatkan efisiensi yang tinggi.

Terdiri dari:

- Ruang oksidasi / ruang difusi

Fungsi : sebagai tempat untuk melakukan oksidasi dan difusi (hanya tabungnya diganti)

Fasilitas : alat dengan ukuran :

$$P 2,40 * L 60 * T 1,50 = 2,88 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas} = 2,88 + \text{sirkulasi } 30\% = 3,74 \text{ m}^2$$

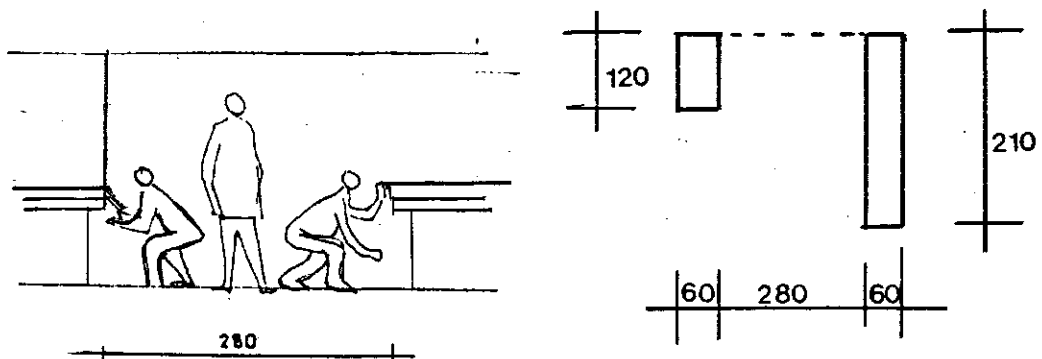
- Ruang kimia / ruang asap

Fungsi : sebagai tempat untuk melakukan etching (mengikis lapisan yang teroksidasi) dan melakukan solder.

Merupakan ruang kaca tertutup sampai plafon dan mempunyai meja didalamnya. Ditambah meja ini biasanya juga digunakan untuk menyimpan asam-asam yang berbahaya / asam keras.

Fasilitas :

- Meja 60\*120 dikelilingi dengan kaca sampai ke plafon dilengkapi dengan pintu kaca.
- Meja 60\*2,10\*80



Persyaratan ruang kimia / ruang asap :

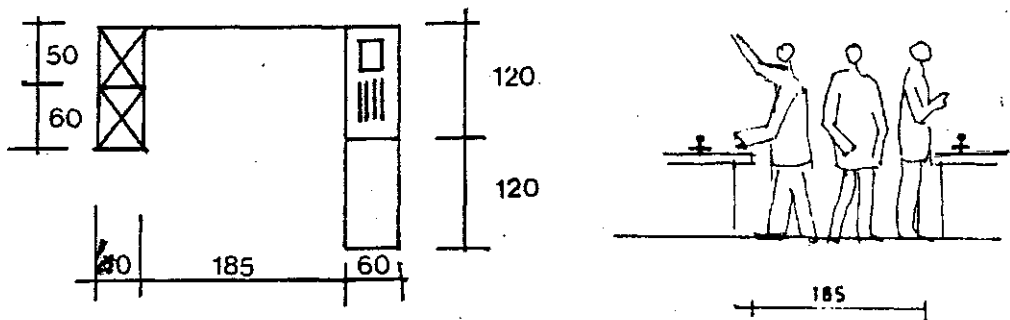
- Gas yang timbul tidak boleh mengganggu pemakai laboratorium, karena itu harus mempunyai fan pengisap.
  - Harus diperhatikan peletakan ruang ini (jangan dekat pintu keluar) karena mempunyai bahaya kebakaran yang tinggi.
- Ruang fotolithografi / ruang gelap

Fungsi : sebagai tempat untuk melakukan penelitian yang tidak boleh terkena sinar matahari.

Fasilitas :

- lemari es	50 * 50 = 0,25 m <sup>2</sup>
- wastafel	60 * 120 = 0,72 m <sup>2</sup>
- meja	60 * 120 = 0,72 m <sup>2</sup>
- oven	60 * 60 = 0,36 m <sup>2</sup>

Luas



Persyaratan ruang : ruang harus betul-betul gelap

- Ruang negatif / positif

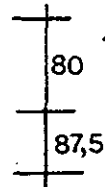
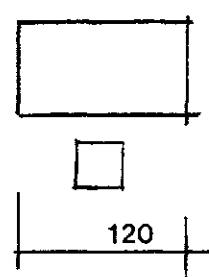
Fungsi : sebagai tempat untuk melihat ion positif dan

ion negatif dari solar cell

Fasilitas :

Wafer scriber --- alat untuk melihat positif / negatif dan juga untuk alat pemotong lempengan-lempengan solar cell menurut modul yang dikehendaki

meja 80\*120

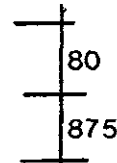
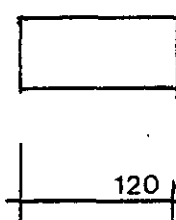


luas=1,20\*1,675=2,01 m<sup>2</sup>

- Ruang ellipsometer

Fungsi : sebagai tempat untuk melihat ketebalan dari elemen-elemen solar sell

Fasilitas : meja = 80 \* 120



luas=1,20\*1,675=2,1 m<sup>2</sup>

Perlengkapan lainnya : 2 meja 80\*120

3 lemari 60\*90

2 unit dehumidifier 45\*80=0,72 m<sup>2</sup>

- Toilet

Disediakan 2 unit kamar mandi / WC @ 3 m<sup>2</sup>

7 wastafel 1,5 m<sup>2</sup>

Luas=7,5 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30% = 9,75 m<sup>2</sup>

- Gudang

Disedakan 12 m<sup>2</sup>

Total luas laboratorium solar cell =

52,885 + sirkulasi 30% = 68,75 m<sup>2</sup>

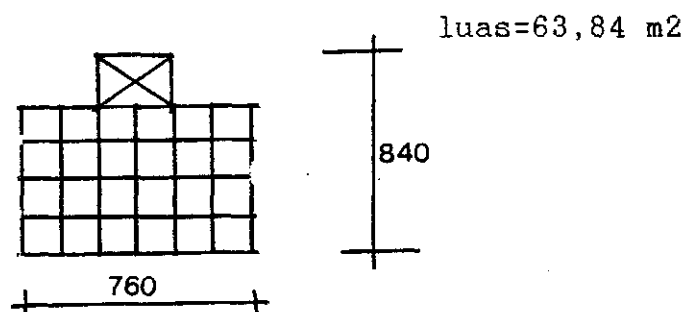
Laboratorium Kelompok Teknologi Konversi Panas Dan Mekanik

Terdiri dari :

\* Solar Park

Fungsi : sebagai tempat untuk peletakan peralatan panas mekanik yang akan diuji

Kapasitas : - 1 unit solar thermal pump



2 bak air untuk menampung air yang dihasilkan dari peralatan solar thermal pump masing-masing dengan dimensi 3\*4--- luas=24 m<sup>2</sup>

Luas=87,84 m<sup>2</sup> + sirkulasi 50% = 131,76 m<sup>2</sup>

- 2 unit solar sterilizer @ 60\*65

Luas=0,39 m<sup>2</sup> + sirkulasi 50% = 0,585 m<sup>2</sup>

- 2 unit solar water heater @ 200\*250

Luas=10 m<sup>2</sup> + sirkulasi 50% = 15 m<sup>2</sup>

- Untuk peralatan solar dryer, penelitian langsung diterapkan di daerah pertanian di Bogor.

Total luas solar park :

147,345 m<sup>2</sup> + sirkulasi 50% = 221,0175 m<sup>2</sup>

- Persyaratan :
- diperlukan radiasi matahari yang tinggi.
  - kolektor menghadap utara

#### \* Solar Control Building

Fungsi : sebagai tempat untuk mengetahui hasil pengujian peralatan pada solar park.

Terdiri dari :

- Ruang tamu

Fungsi : sebagai tempat untuk menerima tamu dan duduk-duduk bagi karyawan kelompok teknologi konversi panas dan mekanik.

Kapasitas : 5 orang

Luas : 12 m<sup>2</sup>

- Ruang diskusi

Fungsi : sebagai tempat berembuk dan memecahkan masalah, juga sebagai tempat bekerja para teknisi.

Kapasitas : 20 orang

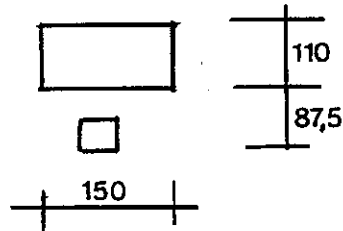
Luas : 20\*2,32 (Neufert)=46,4 m<sup>2</sup>

- Ruang kontrol / ruang data

Fungsi : sebagai tempat masuknya data peralatan panas

mekanis dari solar park

Kapasitas : 2 data logger dan 2 komputer



$$\text{Luas} = 4 * \{1,50 * (110 + 87,5)\} = 12,80 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 30\% = 16,64 \text{ m}^2$$

Persyaratan ruang: ruang harus dingin untuk menghindari kerusakan pada elemen - elemen komputer.

- Toilet.

Disediakan : 2 kamar mandi/WC @ 3 m<sup>2</sup> = 6 m<sup>2</sup>

1 Wastafel 1,5 m<sup>2</sup>

$$\text{Luas} = 7,5 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 30\% = 9,75 \text{ m}^2$$

- Pantry

Disediakan : 6 m<sup>2</sup>

- Gudang

Disediakan : 12 m<sup>2</sup>

Total luas Solar Kontrol Building =

$$102,79 + \text{sirkulasi } 30\% = 133,6 \text{ m}^2$$

\* Laboratorium Kelompok Teknologi Konversi Kimiawi dan Pembakaran

Fungsi : sebagai tempat untuk melakukan persiapan sampai dengan penelitian pembakaran.

Kapasitas : - coal preparation facility.

Fungsi : sebagai tempat untuk menyiapkan batubara yang diperoleh dari tambang menjadi batubara yang siap diteliti.

Luas :  $21,4 * 9 = 192,6 \text{ m}^2 +$   
sirkulasi 50% = 288,9 m<sup>2</sup>.

- One Dimensional Furnace.

Fungsi : sebagai tempat untuk proses pembakaran batu bara.

Luas :  $4,57 * 3,05 =$   
 $13,9 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 5\% = 20,85 \text{ m}^2.$

- Pulverized coal firing facility.

Fungsi : sebagai tempat untuk proses pembakaran batubara.

Luas :  $7,65 * 3,29 =$   
 $25,16 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 37,74 \text{ m}^2.$

- Fluidized Bed Combustion Facility.

Fungsi : sebagai tempat untuk proses pembakaran batubara.

Luas :  $11,58 * 3,78 =$   
 $43,77 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 65,655 \text{ m}^2.$

- Gasifier Unggun Terfluidakan.

Fungsi : sebagai tempat untuk proses pembakaran sekam padi, limbah kelapa sawit dan serbuk gergaji.

Luas :  $9 * 6,5 =$

$58,5 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50 \% = 87,75 \text{ m}^2.$

- Perangkat pembuat Ethanol.

Fungsi : sebagai tempat untuk proses pembuatan ethanol dari sagu.

Luas :  $6,78 * 0,14 =$

$46,8 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50 \% = 70,2 \text{ m}^2.$

- Ruang Kontrol.

Fungsi : sebagai tempat untuk mengontrol dan mengendalikan jalannya semua peralatan laboratoriom kimiawi dan pembakaran bila sedang beroperasi.

Luas :  $60 \text{ m}^2.$

Persyaratan ruang :

- Kelembaban maximum 50 %.
- Ruang bisa melihat keluar/tembus pandang.
- Dinding tahan terhadap panas.
- Kedap suara, tidak bising, bisa menahan suara dari luar.

- Gudang.

Terdiri dari :

- Gudang sekam padi, serbuk gergaji dan limbah kelapa sawit.

Luas :  $6 \text{ m}^2.$

Persyaratan ruang :

- Melihat sifat bahan - bahan tersebut yang mudah sekali terbakar maka saklar harus khusus yang tak bisa menimbulkan percikan api.
  - Jauh dari ruang-ruang resiko kebakaran tinggi.
  - Mudah dicapai oleh mobil pengangkut.
- Gudang batubara.

Fungsi : sebagai tempat untuk menyimpan batubara yang diperoleh dari tambang sebelum dipakai untuk penelitian.

Ada 2 macam batubara untuk setiap penelitian.

Penelitian untuk tiap jenis batubara biasanya memakan waktu ± 2 tahun. Dalam satu kali percobaan memerlukan batubara 200 kilogram.

Dalam satu tahun dilakukan 12 kali percobaan untuk tiap jenis alat-alat

$2 * 12 * 200 \text{ kilogram} * 3 \text{ alat} =$

14,4 ton/satu jenis batubara.

Berat jenis batubara = 2,1 kilogram/m<sup>3</sup>.

Berat jenis = Berat/Volume.

$$\text{Volume} = \frac{\text{Berat}}{\text{Berat Jenis}} = \frac{14,400 \text{ kg}}{2,1 \text{ t/m}^3} = 6,857 \text{ m}^3$$

$$\text{Luas} : 0,8 \times 3,00 \times 2,80 \text{ m}^2$$

Persyaratan ruang:

- perbandingan volume udara dengan batu bara harus kurang dari 10 atau lebih dari 10, karena bila perbandingan dengan udara = 1 : 10, maka batu bara akan terbakar dengan sendirinya.
- Tahan terhadap getaran yang tidak terlalu tinggi.
- Mudah dicapai mobil pengangkut.
- Gudang besi skrap, kapur dan batu tahan api.

Fungsi :

- Besi skrap: digunakan sebagai bahan tambahan untuk besi cair yang hilang dalam gasifikasi
- Besi skrap yang dipakai: Fe = 93-96%  
C = 3-3,5%  
Si = 1-2%
- Kapur : digunakan untuk mengatur kebasahan terak besi cair dan

untuk menghambat reaksi antara besi cair dan batu tahan api.

- Kapur yang dipakai: CaO = 69,7%
  - CaCO<sub>3</sub> = 6,6%
  - MgO = 6,5%
  - SiO<sub>2</sub> = 13,21%
  - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 4,1%

- Batu tahan api :

digunakan sebagai penyerap panas dari proses gasifikasi.

Luas : 20 m<sup>2</sup>

- Gudang gas elpiji, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> .

Fungsi : sebagai tempat peletakan tabung-tabung gas tersebut diatas , sebelum disupply ke masing-masing alat.

Luas : 12 m<sup>2</sup>

Persyaratan ruang:

- Ruang mempunyai resiko kebakaran tinggi, maka harus diperhatikan peletakannya.
- Dinding tahan panas dan tidak mudah terbakar.
- Gas yang mungkin timbul akibat kebocoran harus cepat dikeluarkan (mempunyai fan penghisap)
- Memakai saklar khusus yang tidak menimbulkan percikan api

- Ruang mudah dicapai oleh mobil pemadam  
bila terjadi kebakaran

- Toilet

Disediakan : 4 kamar mandi / WC @ 3 m<sup>2</sup>

= 12 m<sup>2</sup>

2 wastafel @ 1,5 m<sup>2</sup> = 3 m<sup>2</sup>

Luas : 15 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30% = 19,5 m<sup>2</sup>

- Pantry

Disediakan : 6 m<sup>2</sup>

Total luas kimiawi dan pembakaran =

714,595 + sirkulasi 50% = 1071,89 m<sup>2</sup>

Persyaratan ruang kimia pembakaran secara keseluruhan :

- Mempunyai resiko kebakaran relatif tinggi
- Ada asap beracun yang dihasilkan dari hasil pembakaran
- Alat-alat menimbulkan panas bila sedang beroperasi

#### Laboratorium Sub Balai Kimia Analisa

##### \* Penelitian Untuk Benda Padat

Terdiri dari:

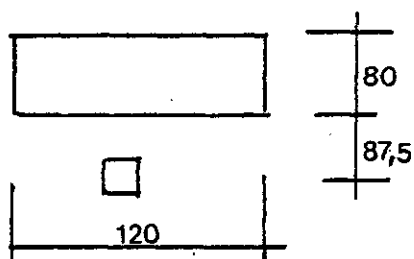
- Ruang persiapan

Fungsi : sebagai tempat untuk mempersiapkan bahan  
sebelum diteliti (penghancuran, pengeringan,  
dan penghalusan)

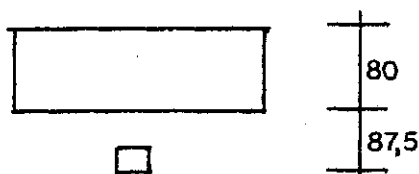
Kapasitas :

- 3 grinder (30\*40;30\*50;40\*60)

masing-masing diletakan diatas meja 80\*120



- 1 dryer (80\*120)



$$\text{Luas} : 9,045 + 35015 =$$

$$12,06 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50 \% = 18,09 \text{ m}^2$$

- Ruang analisa

Fungsi : sebagai tempat penelitian untuk mengetahui karakteristik dan kualitas bahan sebelum dan setelah dipakai untuk pembakaran.

Kapasitas :

- Carbon / Sulfur analyzer

Fungsi : untuk mengetahui kadar carbon dan sulfur

$$\text{Luas} : 1,8 * 1,675 =$$

$$3,015 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 4,5 \text{ m}^2$$

- oksigen / nitrogen analyzer

Fungsi : untuk mengetahui kadar Oksigen (O<sub>2</sub>)

dan nitrogen(N<sub>2</sub>)

$$\text{Luas} : 2,10 * 1,675 =$$

$$3,5 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 5,25 \text{ m}^2$$

- Voltaic meter

Fungsi : untuk mengetahui kadar air

$$\text{Luas} : 2,01 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 3,015 \text{ m}^2$$

- Defferential thermal analyzer

Fungsi : untuk mengetahui penambahan panas pada temperatur tinggi.

$$\text{Luas} : 1,5 * 1,675 =$$

$$2,5 + \text{sirkulasi } 50\% = 3,75 \text{ m}^2$$

- Bias chromatografi.

Fungsi : untuk mengetahui kandungan gas CO, H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>.

$$\text{Luas} : 1,50 * 1,675 =$$

$$2,5 + \text{sirkulasi } 50\% = 3,75 \text{ m}^2$$

Persyaratan :

- Dalam ruang ini aktifitas manusia dikurangi (ada gas beracun), sehingga untuk kontrol data harus ada raung tersendiri.
- Ruang Evaluasi.  
Fungsi : sebagai ruang kontrol untuk gas chromatografi.  
Luas : 1 komputer + 1 data logger.  
$$2 * 1,20 * 1,675 =$$
  
$$4,02 + \text{sirkulasio } 50\% = 6,03 \text{ m}^2$$
- AAS (Atomic Absorber Spectrophotometri).

Fungsi : untuk mengetahui kandungan logam (memakai abu)

Luas :  $2 * 1,20 * 1,675 =$

$4,02 + \text{sirkulasi } 50 \% = 6,03 \text{ m}^2$

Total untuk penelitian benda padat =

$50,415 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50\% = 75,6225 \text{ m}^2.$

\* Penelitian Untuk Benda Cair.

Terdiri dari :

- Laboratorium yang berfungsi untuk melakukan titrasi.

Kapasitas : Untuk 2 meja bench memerlukan luas =  $9,66 \text{ m}^2$

Jumlah tenaga analis sampai dengan tahun 2000 adalah 16 orang.

1 meja untuk dua orang analis, maka 16 orang analis -- 8 meja.

Luas laboratorium titrasi =  $4 * 9,66 \text{ m}^2 =$

$38,64 \text{ m}^2 + \text{sirkulasi } 50 \% = 57,96 \text{ m}^2.$

Alat-alat kecil seperti tabung reaksi dan lain-lain, dapat disimpan dalam lemari dibawah meja bench.

Perlengkapan lain :

- Ruang menerima sample.

Fungsi : sebagai tempat untuk penerimaan bahan yang akan diteliti.

Kapasitas : loket dan meja.

lemari untuk menyimpan sample.

meja kerja dan satu kursi.

Luas disediakan  $\pm 12 \text{ m}^2.$

- Gudang, terdiri dari :

- Gudang alat.

Fungsi : sebagai tempat untuk menyimpan alat-alat untuk keperluan penelitian seperti timbangan dan sebagainya.

Kapasitas : 2 lemari.

Luas disediakan 12 m<sup>2</sup>

Persyaratan ruang :

Alat-alat semacam timbangan sangat peka terhadap getaran, jadi perlu diperhatikan letaknya, kalau dekat pintu masuk keluar --> getaran banyak.

- Gudang bahan-bahan kimia.

Fungsi : sebagai tempat untuk menyimpan bahan-bahan kimia guna persediaan kebutuhan penelitian.

Luas disediakan 9 m<sup>2</sup>.

Persyaratan ruang :

- karena zat yang disimpan termasuk jenis zat-zat yang berbahaya (asam keras), dapat menimbulkan kesehatan dan kebakaran. Untuk itu perlu diperhatikan :

- Ventilasi.
- Pengamanan terhadap kebakaran.
- Perletakan ruang jangan didekatkan dengan pintu keluar supaya bila terjadi kebakaran, ruang ini tidak menutup jalan keluar.

- Gudang gas.

Fungsi : sebagai tempat perletakan tabung-tabung gas elpiji, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> sebelum dialirkan ke masing-masing ruang.

Luas : ± 9 m<sup>2</sup>

- Ruang Diskusi.

Fungsi : sebagai tempat untuk memecahkan masalah bagi para peneliti dan tempat duduk tenaga analis.

Kapasitas : 16 orang.

Luas : 16 \* 2,32 (Neufert) = 37,12 m<sup>2</sup>

- Toilet.

Disediakan untuk wanita : 2 kamar mandi/WC @3 m<sup>2</sup> = 6 m<sup>2</sup>.

1 wastafel 1,5 m<sup>2</sup>.

Luas = 7,5 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30 % = 9,75 m<sup>2</sup>.

Disediakan untuk pria : 2 kamar mandi/WC @3 m<sup>2</sup> = 6 m<sup>2</sup>.

1 wastafel 1,5 m<sup>2</sup>.

Luas = 7,5 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30 % = 9,75 m<sup>2</sup>.

Luas toilet = 19,5 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30 % = 25,35 m<sup>2</sup>.

- Pantry.

Disediakan 6 m<sup>2</sup>.

Total luas laboratorium sub balai kimia analitis =

244,05 m<sup>2</sup> + sirkulasi 30 % = 317,265 m<sup>2</sup>.

## 2.2. Grouping Ruang

### A. Kelompok perkantoran

- Ruang kepala UPT-LSDE	55 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala bagian tata usaha	38,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bagian tata usaha dan kepegawaian	74,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bagian keuangan	52,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bagian urusan dalam	243,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala bidang jasa dan informasi	78 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bidang penyusunan rencana dan pengolahan data	162 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bidang kerja sama	111,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub bidang rekayasa	210,5 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala balai pengkajian teknologi konversi dan konservasi energi	133 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala kelompok sistem teknologi energi	194,6 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala kelompok teknologi konversi kimiawi dan pembakaran	553,52 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala kelompok teknologi konversi panas mekanik	253,42 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala kelompok teknologi konversi photovoltaik	247,92 m <sup>2</sup>
- Ruang kepala sub balai kimia analisa	119,74 m <sup>2</sup>
- Ruang rapat	48,72 m <sup>2</sup>
- Ruang foto copy	16 m <sup>2</sup>

- Ruang absensi	29,75 m <sup>2</sup>
- Ruang peraga	250 m <sup>2</sup>
- Ruang arsip	19,65 m <sup>2</sup>
- Toilet	66,78 m <sup>2</sup>
- Pantry	6 m <sup>2</sup>
- Gudang	21 m <sup>2</sup>
- Hall - lobby	65,8 m <sup>2</sup>
- Ruang operator	12 m <sup>2</sup>

Total luas kantor = 3202,57 + sirkulasi 30% = 4163,34 m<sup>2</sup>

#### B. Kelompok penunjang.

- Ruang training	103,68 m <sup>2</sup>
- Ruang desain / ruang gambar	60 m <sup>2</sup>
- Ruang serba guna	590,9 m <sup>2</sup>
- Work shop	250 m <sup>2</sup>
- Ruang komputer	48,99 m <sup>2</sup>
- Ruang perpustakaan	50 m <sup>2</sup>
- Ruang baca	55,68 m <sup>2</sup>

#### C. Kelompok servis.

- Ruang makan karyawan	106,62 m <sup>2</sup>
- Dapur	31,99 m <sup>2</sup>
- Kantin	48 m <sup>2</sup>
- Ruang poliklinik unit LSDE	12 m <sup>2</sup>
- Ruang Dharma Wanita unit LSDE	34,8 m <sup>2</sup>
- Ruang koperasi	16 m <sup>2</sup>
- Musholla	30,96 m <sup>2</sup>

- Ruang ganti / istirahat karyawan	100,94 m <sup>2</sup>
- Toilet	19,5 m <sup>2</sup>
- Pantry	6 m <sup>2</sup>
- Gudang	12 m <sup>2</sup>
- Garasi	324 m <sup>2</sup>
- Lapangan upacara	705 m <sup>2</sup>
- Ruang mechanical electrical	80 m <sup>2</sup>
- Rumah jaga	49 m <sup>2</sup>
- Ruang security	9 m <sup>2</sup>
- Parkir mobil	118 m <sup>2</sup>
- Parkir sepeda motor	75,6 m <sup>2</sup>

D. Kelompok laboratorium.

\* Laboratorium kelompok teknologi photovoltaic

- Solar park	89,58 m <sup>2</sup>
- Solar control building	149,227 m <sup>2</sup>
- Laboratorium solar cell	68,75 m <sup>2</sup>

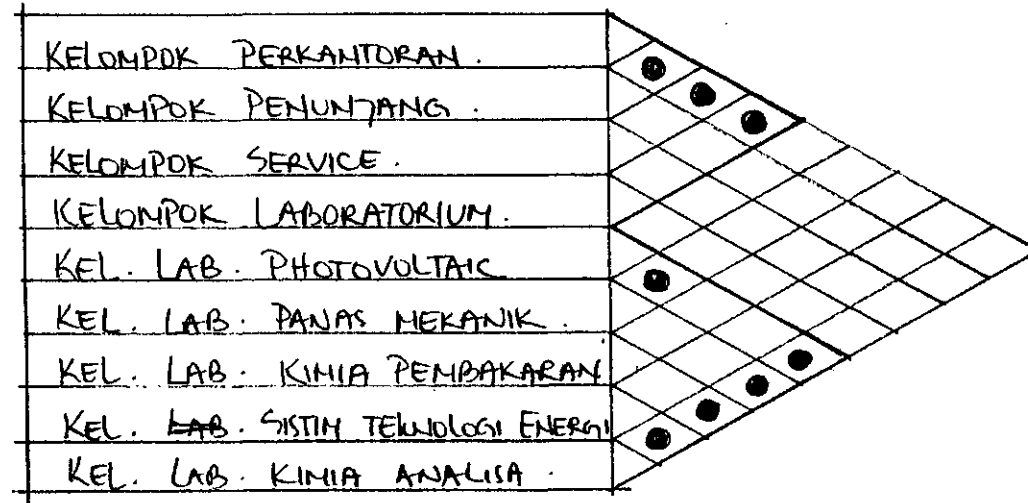
\* Laboratorium kelompok teknologi konversi panas dan mekanik.

- Solar park	221,0175 m <sup>2</sup>
- Solar control building	133,6 m <sup>2</sup>

\* Laboratorium kelompok teknologi konversi kimia dan pembakaran =  
1071,89 m<sup>2</sup>

\* Laboratorium sub balai kimia analisa = 317,265 m<sup>2</sup>

### 2.3. HUBUNGAN ANTAR KELOMPOK



KELOMPOK PERKANTORAN	PERSYARATAN				
	A	B	C	D	E
R. KEPALA UPT. LGDE	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA BAGIAN TATA USAHA	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BAG. TATA USAHA & KEPEGAWAIAN	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BAG. KEUANGAN	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BAG. URUSAN DALAM	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA BIDANG JASA & INFORMASI	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BID. PENYUSUNAN RENC. & DATA	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BID. KERJA JAJA	⊙	⊙		⊙	⊙
R. KEPALA SUB BID. REKAYASA	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. BALAI PENGKAITAN TEKNOLOGI KKE	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. KELOMPOK SISTEM TEKNOLOGI ENERGI	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. KELOMPOK TEKNOLOGI KONVERSI KP	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. KEL. TEKNOLOGI KONVERSI PANAS MEKANI	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. KEL. TEKNOLOGI KONVERSI ALTRAVOLTAGE	⊙	⊙		⊙	⊙
R. Ka. SUB BALAI KIMIA ANALISA	⊙	⊙		⊙	⊙
R. RAPAT				⊙	
R. PERAGA				⊙	
R. ABSENJI				⊙	
R. ARSIP		⊙		⊙	
R. FOTOCOPY				⊙	
R. OPERATOR	⊙	⊙		⊙	
HALL - LOBBY				⊙	
TOILET				⊙	
PANTRY				⊙	
	A	B	C	D	E

- A kontrol kebakaran
- B security
- C kelembaban
- D penerangan buatan
- E penghawaan buatan

KETERANGAN:

⊙ : PERLU

⊙ : BERHUBUNGAN

KEL. TEKNOLOGI KONVERSI PHOTOVOLTAIC

SOLAR PARK		⊙				⊙
SOLAR CONTROL BLDG.				⊙		⊙
R. DISKUSI				⊙		⊙
R. KONTROL / R. DATA	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
R. BATTERY	⊙	⊙		⊙		⊙
LAB. SOLAR-SELL	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
OKSIDASI - DIFUSI				⊙		⊙
R. KIMIA / R. ASAP	⊙			⊙		⊙
R. EDITOLITHOGRAPHI						⊙
R. NEGATIF / POSITIF				⊙		⊙
R. ELLIPSONETER				⊙		⊙
TOILET				⊙		⊙
PANTRY				⊙		⊙
GUDANG				⊙		⊙
	A	B	C	D	E	

KEL. TEKNOLOGI KIMIA & PEMBAKARAN

R. DISKUSI					⊙		⊙
COMBUSTION FACILITY	⊙	⊙		⊙			⊙
R. KONTROL	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
GUDANG SELAM .dll.	⊙				⊙		⊙
GUDANG BATU BARA	⊙						⊙
GUDANG BESI SKRAP .dll.					⊙		⊙
GUDANG GAS	⊙	⊙					⊙
TOILET							⊙
	A	B	C	D	E		

KEL. TEKNOLOGI KONVERSI PANAS MEKANIK

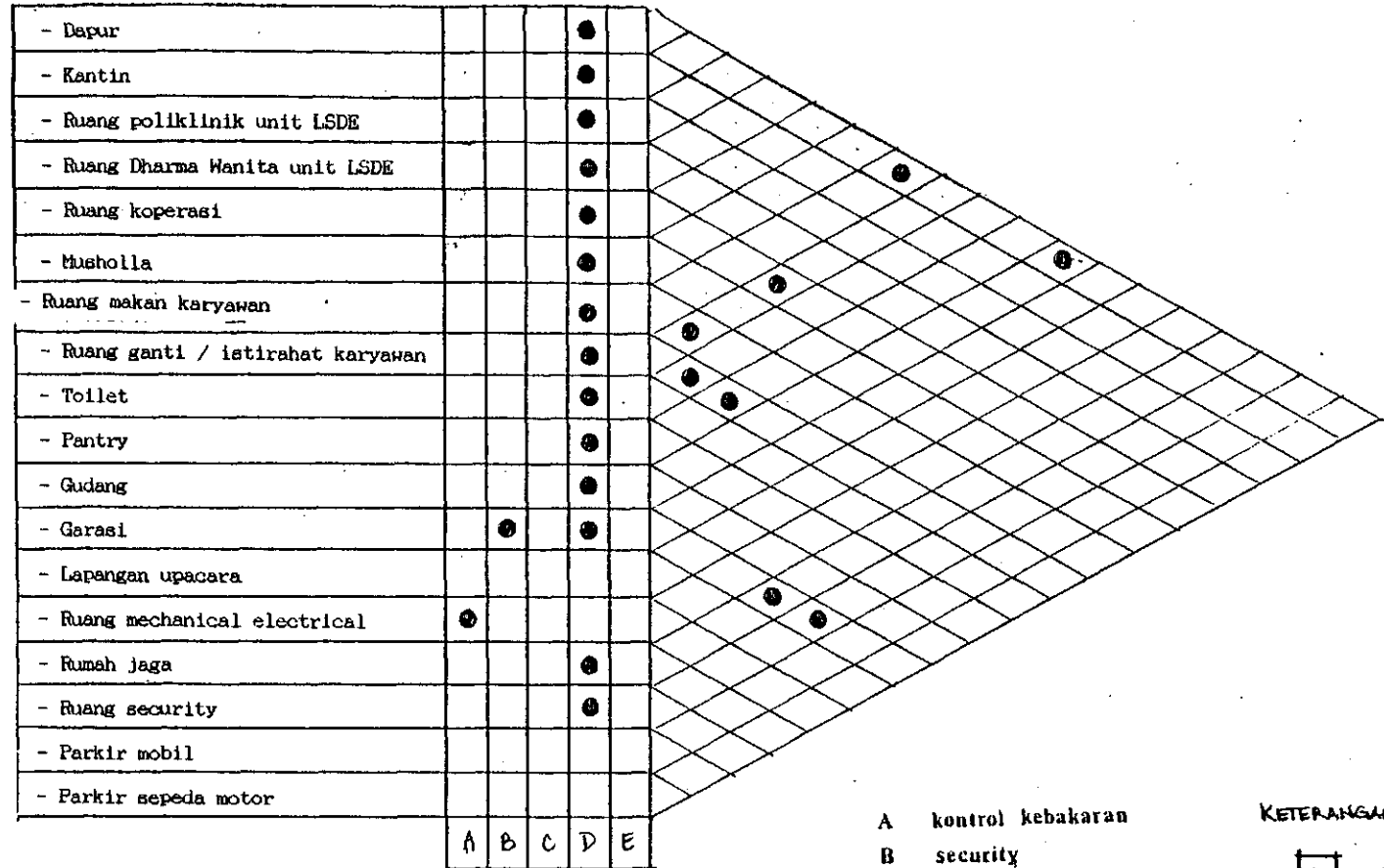
SOLAR PARK		⊙				⊙
SOLAR CONTROL BLDG.				⊙		⊙
R. DISKUSI				⊙		⊙
R. KONTROL / R. DATA	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
TOILET				⊙		⊙
PANTRY				⊙		⊙
GUDANG				⊙		⊙
	A	B	C	D	E	

SUB BALAI KIMIA ANALISA

R. PERSIAPAN				⊙		⊙
R. PENERIMA SAMPLE				⊙		⊙
R. ANALISA - PADAT			⊙	⊙		⊙
R. TITRASI - CAIR	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙
GIUD. ALAT		⊙		⊙		⊙
GIUD. BAHAN KIMIA	⊙	⊙		⊙		⊙
GIUD. GAS	⊙			⊙		⊙
R. DISKUSI				⊙		⊙
TOILET				⊙		⊙
PANTRY				⊙		⊙
	A	B	C	D	E	



**KELompok SERVICE**



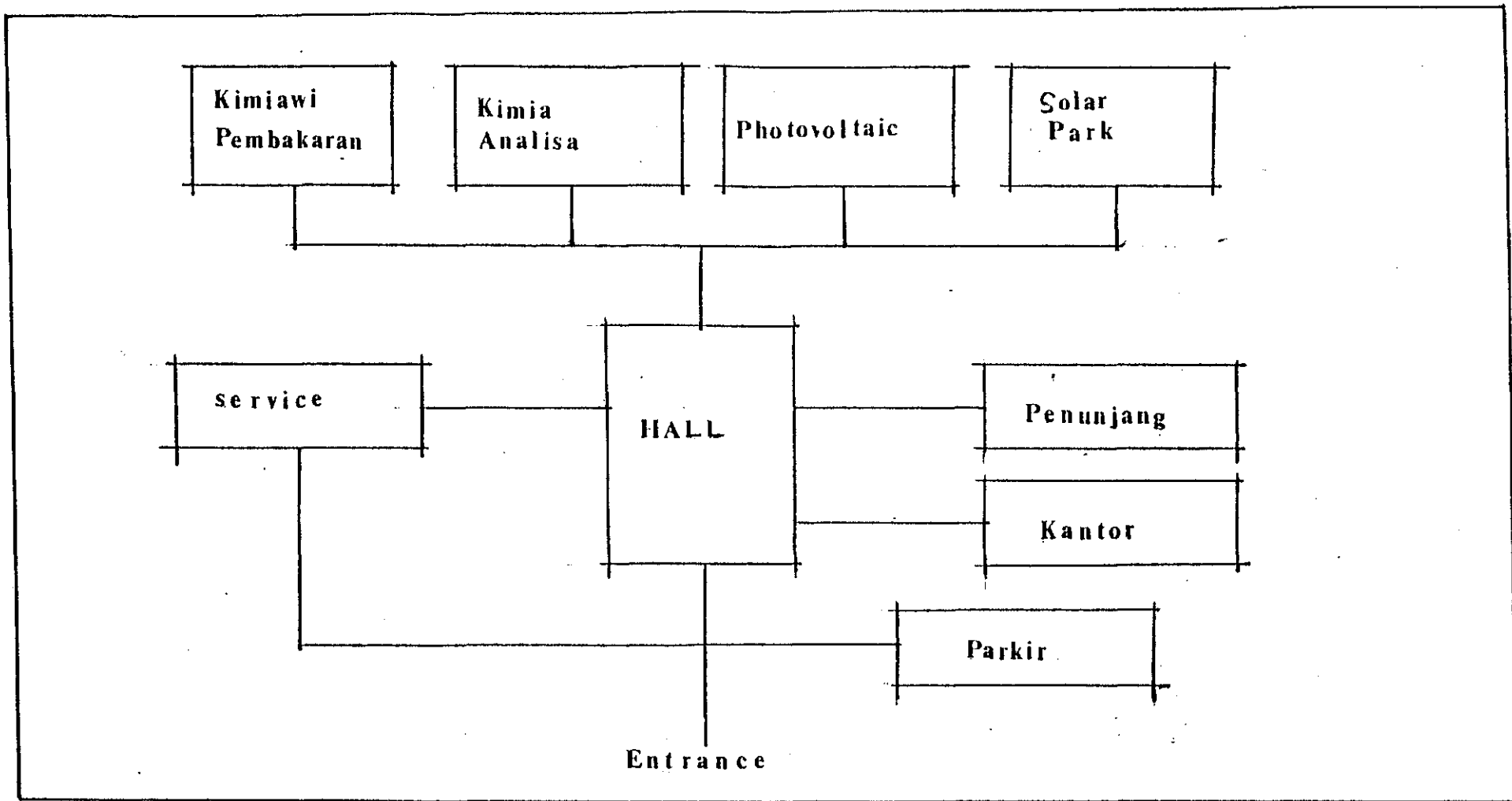
- A kontrol kebakaran
- B security
- C kelembaban.
- D penerangan buatan
- E penghawaan buatan.

**KETERANGAN:**

◻ : PERLU .

◊ : BERHUBUNGAN .





SKEMA ORGANISASI RUANG  
 U.P.T. LABORATORIUM SUMBER DAYA & ENERGI, PUSPIPTEK, SERPONG.

no :

hal :  
 82