

BAB 5

LANDASAN TEORI

5.1 Landasan Teori Pemecahan Masalah Fungsi Bangunan dengan Pengguna

5.1.1 Energi Alternatif terbarukan yang dapat di gunakan di dalam tapak seperti dalam <https://bangunanhijau.com/gb/new-building2-0-green-building/eec-nb/> :

1. Energi yang dapat dimanfaatkan dari angin dengan contoh : Penggunaan turbin angin untuk kecepatan angin untuk memutar turbin dalam (jurnal penelitian pengaruh kecepatan angin dalam Aryanto Firman, 2013)

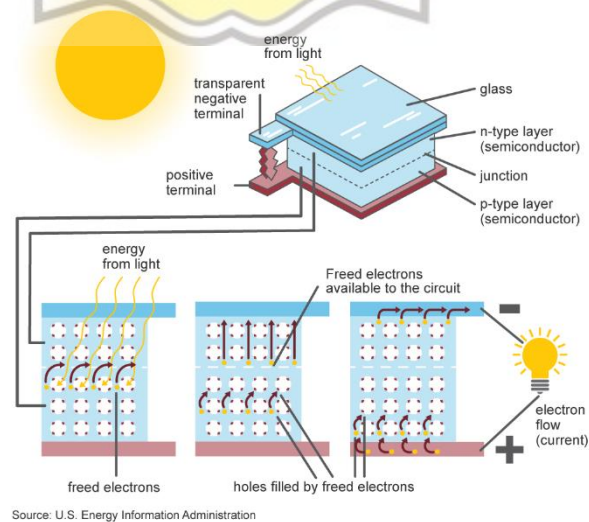


Gambar 66 turbin angin

Sumber: <https://www.tokopedia.com/alatdunia/turbin-angin-200watt-type-s2-pembangkit-listrik-tenaga-angin>

2. Energi dari sinar matahari seperti photovoltaics, solar hot water dan solar proses untuk pemanas dan pendingin

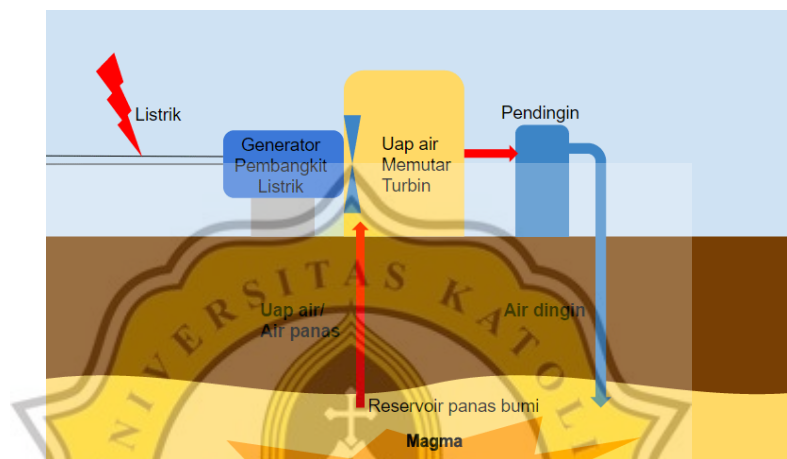
Inside a photovoltaic cell



Gambar 67 cara kerja poltovoltaic dari sinar matahari ke lampu.

Sumber: <https://www.eia.gov/energyexplained/solar/photovoltaics-and-electricity.php>

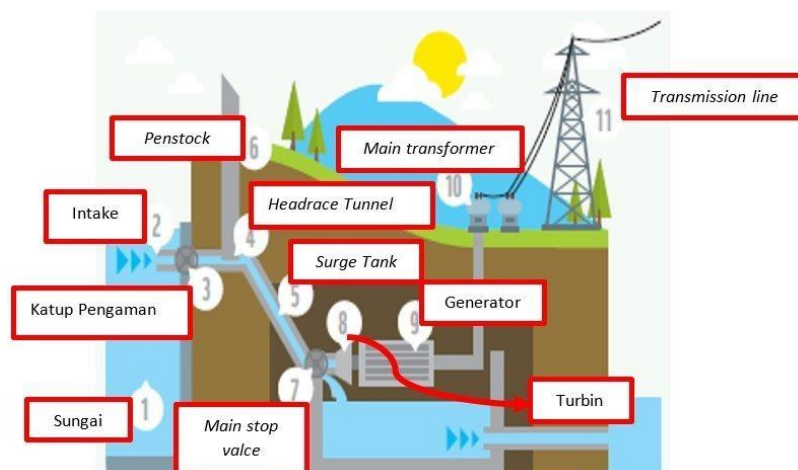
3. Energi dari panas bumi salah satu caranya yaitu dengan memompakan cairan masuk kedalam bumi dan akhirnya dapat menghasilkan uap yang dapat digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik namun untuk negara Indonesia kurang bisa digunakan karena adanya undang-undang yang mengatur tentang pelaksanaan proyek di lahan konservasi, karena besar potensi cadangan geothermal ada di kawasan ini.



Gambar 68 cara kerja turbin dari energi geothermal

Sumber: <https://jurnalbumi.com/knol/panas-bumi/>

4. Biomassa
Merupakan energi yang dibuat dari sumber alami yang dapat di perbarui misal dari hewan yaitu mikroorganisme atau dan jika itu tumbuhan bisa berasal dari sisa pengolahan dan atau hasil panen secara langsung.
5. Energi dari pengolahan air seperti PLTA



Gambar 69 cara kerja PLTA

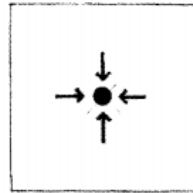
Sumber: <https://www.studiobelajar.com/energi-baru-dan-terbarukan/>

5.1.2 Teori Organisasi ruang

Dalam buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga terdapat teori tentang bentuk yaitu :

- Bentuk Terpusat

Merupakan kumpulan bentuk sekunder yang dikelompokkan terhadap bentuk sebagai pusat dan yang dominan.

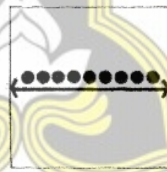


Gambar 70 Bentuk Terpusat

Sumber: Buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga

- Bentuk Linier

Sekelompok bentuk yang disusun dengan berurutan dalam sebuah baris

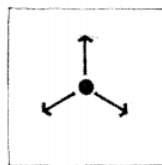


Gambar 71 Bentuk Linier

Sumber: Buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga

- Bentuk Radial

Komposisi dari bentuk linear memanjang kearah luar dari bentuk yang terpusat

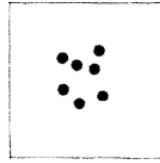


Gambar 72 Bentuk Radial

Sumber: Buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga

- Bentuk Terklaster

Merupakan kumpulan bentuk yang digabungkan secara bersama dari kedekatan maupun kesamaan dari pembagian karakter visualnya

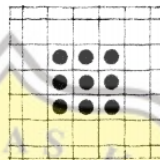


Gambar 73 Bentuk Terklaster

Sumber: Buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga

- Bentuk Grid

Sekumpulan bentuk bentuk modular yang diatur oleh jarring tiga dimensional.



Gambar 74 Bentuk Grid

Sumber: Buku Arsitektur Bentuk, Ruang an Tatanan Francis D.K Ching edisi ketiga

5.1.3 Standar dan tata ruang dalam *laboratory design guide*

No	Jenis Ruang	Gambar
1.	Standar Ruang Laboratorium untuk penempatan bagian lab dengan bagian administrasi	<p>Figure 2.2 Typical scheme plan showing an example of the first attempt to achieve the desired relationship between the various laboratory spaces.</p>
2.	Standar Ruang Laboratorium jika menggunakan sistem grid dalam keruangan berupa modul	<p>Figure 3.1 The laboratory module which can be adapted to a variety of functions</p>

<p>3.</p>	<p>Standar Ruang Laboratorium jika berada di kontur dengan penggunaan flat slab dan ruang kosong dibagian bawah/ground floor digunakan untuk bagian servis</p>	<p>Figure 3.3 Penetral space</p>
<p>4.</p>	<p>Standar Ruang Laboratorium jika bentuk ruangan berupa lorong dalam</p>	<p>Figure 4.8 Model 1 - Single Corridor</p>
<p>5.</p>	<p>Penataan furniture yang dibagi menjadi beberapa kegiatan seperti kegiatan praktik, pembelajaran dan ujian dalam buku</p>	<p>Figure 4.8 Multi-purpose teaching laboratories showing how students' benches can be arranged to suit laboratory practical work, lectures or examinations in laboratories fitted with services built-in and movable benches</p>
<p>6.</p>	<p>Standar ruang untuk laboratorium</p>	<p>Figure 1.4 Variety of accommodation spaces</p>

Tabel 30 Standar Ruang Laboratorium

Sumber : Buku *laboratory design guide*

5.1.4 Peraturan Menteri tentang penghawaan dan pencahayaan bangunan Gedung negara

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura di Kab. Semarang merupakan bangunan Gedung negara dengan pemakaian listrik yang sudah di atur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No.13 Tahun 2012 :

Untuk penghawaan :

- 1) Penggunaan AC inverter dengan refrigerant jenis hidrokarbon
- 2) Menempatkan kompresor ac di tempat yang tidak terkena matahari langsung
- 3) Menggunakan thermometer ruangan
- 4) Menggunakan kaca yang mengurangi panas namun tidak mengurangi cahaya alami
- 5) Membuat kolam/taman untuk mengurangi suhu sekitar

Untuk tata cahaya :

- 1) Mengurangi penggunaan lampu hias
- 2) Menggunakan ballast untuk lampu TL (neon)
- 3) Penggunaan rumah lampu jika lampu memiliki pantulan cahaya tinggi
- 4) Menggunakan timer otomatis /sensor untuk lampu taman, koridor dan teras.

5.1.5 Kebutuhan akan signage pada bangunan pusat penelitian dan pengembangan hortikultura

Kebutuhan akan aksesibilitas yang mudah dalam bangunan dapat dimunculkan dalam signage/ wayfinding karena (dalam Gamal Surya Geggy, 2014)

- Huruf dan tipografi menjadi salah satu penyampaian kepada masyarakat luas dan dapat menjadi tujuan akhir proses penyampaian. Hubungan dari huruf dan topografi yaitu elemen penyampaian pesan secara verbal maupun secara visual.
- Warna merupakan salah satu hal yang dapat menentukan respon ke seseorang yang dapat berbeda sesuai dengan pengamatan orang tersebut. Dengan contoh :

- Presepsi Warna

Retina mata manusia mempunyai jenis sel yang disebut S(shortware), M (Middlewave) dan L(longware) cone. Ketiga sel ini sensitive terhadap warna RGB yang nantinya dikirim ke otak sebagai red green channel , blue

yellow channel, black white channel menurut teori tristimulus (dalam Gamal Surya Geggy, 2014)

- Psikologi Warna

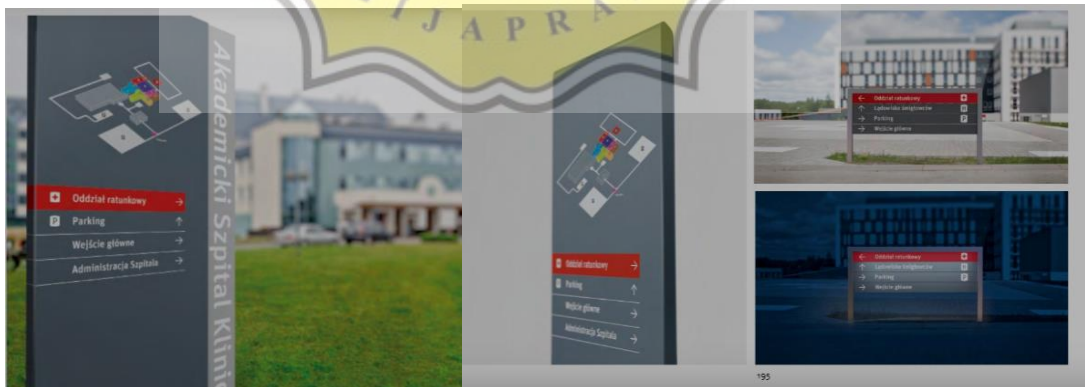
Warna memiliki dampak psikologis terhadap manusia jika dipandang dari banyak aspek.

- Rasa Terhadap Warna

Menurut Eko Nugroho dalam Gamal Surya Geggy, 2014 rasa terhadap warna sebagai berikut :

- Warna Netral merupakan warna yang bukan warna primer maupun sekunder,
- Warna kontras merupakan warna yang berbeda antara satu sama lainnya. Warna ini biasa di dapat dari warna yang berseberangan
- Warna panas adalah warna yang terdapat pada rentang setengah lingkaran mulai dari warna merah ke kuning yang menyimbolkan keadaan riang, marah, semangat dan sebagainya. Warna ini mempunyai radiasi panas yang kecil
- Warna dingin yang terdapat pada rentang setenah lingkaran mulai dari warna hijau hingga ungu yang menyimbolkan kelembutan, sejuk, dan lain sebagainya. Warna ini memiliki radiasi panas yang tinggi.

Contoh wayfinding/ signage yang ada dalam *best wayfinfding design for public/medical* :



Gambar 75 Wayfinding / signage for a Hospital in Wroclaw

Sumber: [Best Wayfinding Design \(Vol. 3 Public/Medical\) by HI-DESIGN INTERNATIONAL PUBLISHING \(HK\) CO., LTD. - issuu](#)

5.1.6 Laboratorium berdasarkan tingkat biosafety

	Biosafety tingkat 1	Biosafety tingkat 2	Biosafety tingkat 3	Biosafety tingkat 4
Isolasi Laboratorium	-	-	Diharapkan	v
Ruangan harus ditutup karena ada dekontaminasi	-	-	v	v
Ventilasi untuk pertukaran udara dan sistem mekanik untuk udara keluar melewati HEPA Filter	-	v	v	v
Pintu masuk ganda	-	-	v	v
Aliran udara tertutup (Airlock)	-	-	-	v
Anteroom	-	-	v	-
Anteroom dengan aliran air	-	-	Diharapkan	-
Pengolahan limbah cair	-	-	Diharapkan	v
Autoklaf : Di lokasi	V -	V -	V Diharapkan	V V

Di ruang laboratorium Ujung ganda	-	-	Diharapkan	v
Kabinet biosafety				
Kelas I	-	Tambahan	V	-
Kelas II	-	Diharapkan	V	V termasuk dengan baju lab
Kelas III	-	-	Diharapkan	V termasuk dengan cabinet lab

Tabel 31 Biosafety Level
Sumber

5.2 Landasan Teori Pemecahan masalah fungsi bangunan dengan tapak

5.2.1 Parametric Design

Merupakan proses dari pemikiran algoritmik yang dapat memungkinkan eksperesi parameter, mengartikan/mendefinisikan dan memperjelas hubungan yang terjadi antara maksud desain dengan respon dari desain. Alat parametrik salah satunya seperti penggunaan grasshopper memungkinkan desainer untuk membuat bentuk yang sesuai dengan tujuan. Tools ini juga mampu merancang bentuk yang kompleks yang merespon parameter dengan berbasis data. Pendekatan parametrik sendiri dapat digunakan untuk mengontrol :

1. Kontrol pencahayaan berkaitan dengan lingkungan
Contoh yang ada yaitu desainer dapat menentukan efisiensi yang berkaitan dengan penggunaan cahaya alami dan mengurangi penggunaan pencahayaan buatan.
2. Kontrol Akustik berkaitan dengan lingkungan
Contohnya yaitu parameter dari peringkat kebisingan yang sesuai dan sistem ceiling nantinya akan disesuaikan dengan parameter tersebut.
3. Kontrol aliran udara
Contoh parameter yang digunakan yaitu standar sirkulasi yang terbaik agar dapat direspon dengan alternatif desain parametrik.

5.2.2 Struktur Gridshell

Struktur ini termasuk dalam jenis struktur shell/cangkang yang menerapkan beban bangunan yang ditanggung oleh garis vertical dan horizontal yang membentuk grid. Keuntungan penggunaan gridshell dalam pembangunan berkelanjutan yaitu :

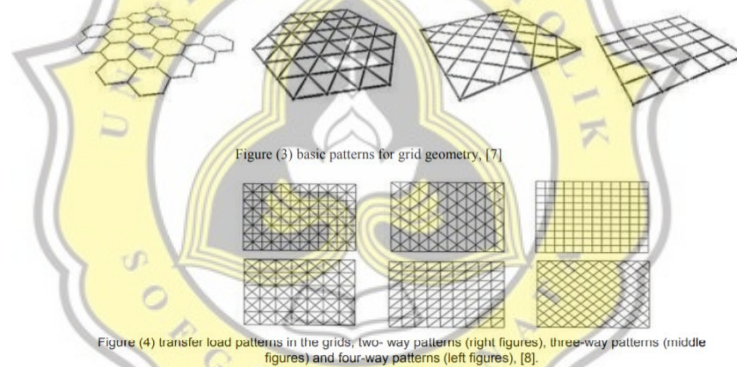
1. Penggunaan bentuk dari bangunan bersejarah mengikuti fungsi yang sesuai
2. Dapat menghemat 50% bahan jika dibandingkan dengan struktur rangka konvensional
3. Jumlah cahaya alami yang masuk ke bangunan lebih banyak

Klasifikasi dari struktur gridshell

Struktur gridshell mempunyai banyak variasi seperti:

1. Geometri grid

Variasi grid ini dapat dibuat dari modul geometri yang berbeda dengan contoh bentuk dasar modul yaitu pola kotak, persegi, berlian, segitiga dan hexagonal. Geometri dengan modul segitiga merupakan geometri yang stabil. Ciri dari struktur grid ini adalah kemampuan untuk transfer beban secara dua arah maupun lebih.



Gambar 76 Sumber: <http://bepls.com/splissue2015/4f.pdf>

2. Bentuk rangka

bentuk rangka yang ada dapat dibagi menjadi melengkung dan silinder. Untuk kerangka melengkung/cangkang dapat dibagi menjadi grid cangkang ke satu arah, cangkang dua arah, cangkang dengan lengkungan berlawanan arah dan cangkang dengan permukaan melengkung bentuk bebas.

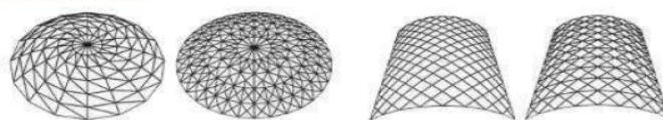


Figure 5. Cylindrical grid (right figures), Dome grid (left figures)

Gambar 77 Sumber: <http://bepls.com/splissue2015/4f.pdf>

5.2.3 Pengaruh klimatik terhadap arsitektur

Keadaan iklim di dalam tapak dapat dikendalikan untuk menciptakan kenyamanan dalam bangunan, selain itu dapat membantu mengoptimalkan penggunaan energi dalam bangunan. salah satunya teknologi passive cooling menurut Slamet Sudibyo dalam Imran M, 2019 :

1. Penggunaan sun shading, selain itu perencanaan bentuk bangunan yang terdiri atas :
tinggi lantai, bentuk massa dan dimensi dari bangunan.
2. Penerapan insulasi untuk radiasi matahari dari dinding
3. Vegetasi, atap dan ventilasi yang digunakan untuk aliran udara atau aliran fluida
4. Penggunaan lantai panggung jika tanah tidak dapat menyerap panas
5. Aspek kenyamanan thermal untuk perencanaan lingkungan binaan yang termasuk :
 - a. Eksterior bangunan
 - b. Interior bangunan
 - c. Selubung bangunan

5.3 Landasan Teori Pemecahan Masalah Fungsi bangunan dengan luar Tapak

5.3.1 Pengolahan Limbah B3

Limbah berbahaya bagi manusia yang ada di penelitian salah satunya adalah limbah yang bersifat karsinogenik seperti HgCl₂ Persyaratan Bangunan penyimpanan limbah B3

- persyaratan bangunan penyimpan kemasan limbah B3, limbah B3 mudah meledak dan Penempatan tangki limbah B3
 - a. memiliki rancang bangun dan luas ruang penyimpanan sesuai dengan jenis, karakter dan jumlah limbah yang dihasilkan
 - b. terlindung dari air hujan secara langsung
 - c. dibuat tanpa plafon dan memiliki sistem ventilasi udara yang memadai untuk pencegahan akumulasi gas dalam ruang dan memasang kain kasa untuk mencegah masuknya binatang ke dalam ruang penyimpanan
 - d. memiliki sistem penerangan yang memadai lampu penerangan dipasang minimal 1 meter di atas kemasan dan stop kontak berada di luar bangunan
 - e. dilengkapi sistem penangkal petir
 - f. jarak dengan lokasi fasilitas umum 50m
- lantai harus kedap air dan kemiringan tidak lebih dari 1%
- sarana yang harus ada :

- a. Perlatan sistem damkar
 - b. Pagar pengaman
 - c. Pembangkit listrik cadangan
 - d. Fasilitas pertolongan pertama
 - e. Peralatan komunikasi
 - f. Gudang penyimpanan alat
 - g. Pintu darurat dan alarm
- Khusus bangunan untuk penyimpanan limbah yang mudah terbakar
 - a. Jika berdampingan dengan Gudang maka harus dibuat tembok pemisah tahan api dengan tebal minimum 15cm untuk beton bertulang
 - b. Jarak minimum dengan bangunan lain yaitu 20m
 - c. Sistem struktur pendukung misal atap dibuat ringan agar mudah hancur bila ada kebakaran dan memudahkan asap dan panas keluar
 - Persyaratan untuk pengumpulan limbah B3
 - a. Luas lahan untuk bangunan penyimpanan dan fasilitas lainnya kurang lebih 1 ha
 - b. Area ang digunakan bebas banjir
 - c. Jarak dengan jalan utama 150m/ jalan tol 50m
 - d. 300m dari fasilitas umum seperti pasar, permukiman, rumah sakit, dsb
 - e. 300m dari daerah yang dilindungi : cagar alam, hutan lindung, dsb

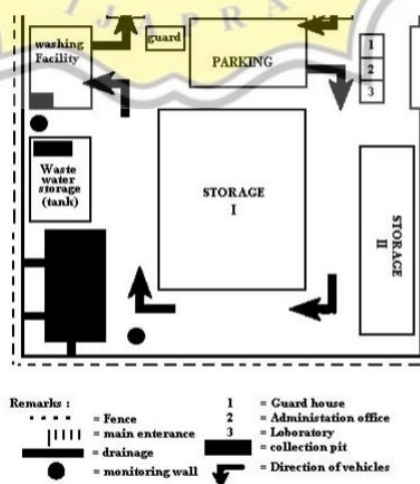


Figure 7 : Lay out of hazardous and toxic waste storage facility located away from generators premises

Gambar 78

5.3.2 Penanganan pemusnahan sampel arsip di laboratorium

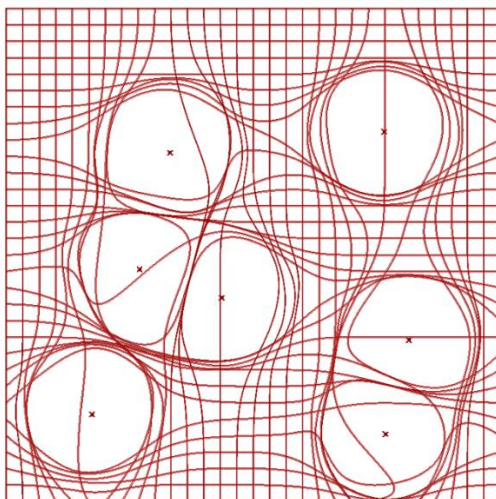
Dalam data Badan Penelitian Tanaman Sayuran, 2018 pemusnahan sampel dari arsip laboratorium seperti di bawah ini :

- Laboratorium Bakteriologi, Mikologi dan Virologi
Sampel yang ada dimasukkan ke kantong plastik, diikat dan dilakukan sterilisasi dalam autoklaf pada temperature 120^o celcius dengan tekanan atmosfer selama 20 menit kemudian dibuang ke TPS (dalam tapak)
- Laboratorium Benih, Biologi Molekuler dan Fisiologi Tanaman :
Sampel yang ada dimasukkan ke kantong plastic lalu dibuang ke TPS (dalam tapak)
- Laboratorium Entomologi
Sampel dikembalikan ke pelanggan, ditimbun ke dalam tanah kurang lebih 1 meter atau dimusnahkan dengan cara di bakar
- Laboratorium Fisiologi Hasil :
- Sampel berupa produk makanan, minuman dan hasil pertanian yang sudah berubah bentuk (busuk, berlendir dan berjamur) dikumpulkan dan di buang ke TPS (dalam tapak)
- Laboratorium Nematologi
Sampel yang ada dimasukkan ke wadah/ember kemudian direndam dengan air dengan penambahan zat-zat yang ada lalu didiamkan selama 3 hari untuk memastikan nematoda mati dan di benamkan ke tanah yang jauh dari lahan uji coba sedalam 1 meter
- Laboratorium Tanah :
Sampel arsip tanah dan pupuk yang sudah melewati masa simpan atau rusak dan berjamur di buang ke TPS (dalam tapak)

5.4 Landasan Teori Pemecahan masalah Fungsi dengan parametric design

5.4.1 Grid Spread

Merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam perancangan parametric design. *Grid spread* bekerja dengan cara menghindari titik/objek yang ingin dihindari. Penggunaan grid spread salah satunya dapat menghindari titik vegetasi sebagai parameter yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mempertahankan vegetasi yang salah satunya manfaatnya yaitu dapat membantu memperkuat keadaan tanah pada tapak.



Gambar 79 *Grid Spread*

Sumber: <http://formularch.blogspot.com/2012/06/gh-grid-spreading.html>

