

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

BAB II

PENELUSURAN MASALAH

2.1 Tinjauan Site

2.1.1 Luasan Site

Site yang telah ditetapkan adalah 200 x 300 m, dengan luas 60.000 m². Jalan raya terletak d sebelah timur site.



gambar 2.1 lokasi site

www.googlemaps.com

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.1.2 Tinjauan View

View ke arah utara site



View ke arah barat site



View ke arah timur site



View ke arah selatan site

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.2. Permasalahan pada Sentra Kawasan Agropolitan

Identifikasi bentuk bangunan yang menarik secara visual dan bersifat rekreatif:

1. *Bagaimana merancang bangunan yang dapat memenuhi persyaratan tumbuh kembang kopi dan strawberry.*
2. *Bagaimana merancang bangunan dengan optimal yang sesuai dengan program ruang yang telah terbentuk.*
3. *Pola sirkulasi yang memperhatikan keanekaragaman ruang dan suasana/ kualitas yang mencerminkan bangunan rekreatif*
4. *Bentuk dan kenyamanan bangunan pendidikan yang memperhatikan aspek penghawaan dan pencahayaan.*

2.2.1 Analisis bangunan yang dapat memenuhi persyaratan tumbuh kembang kopi dan strawberry

1. Kopi

1.1 Lokasi

Lokasi bangunan tempat penanganan pasca panen harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Bebas dari pencemaran ;
 - 1) Bukan di daerah pembuangan sampah/kotoran cair maupun padat.
 - 2) Jauh dari peternakan, industri yang mengeluarkan polusi yang tidak dikelola secara baik dan tempat lain yang sudah tercemar.
- b. Pada tempat yang layak dan tidak di daerah yang saluran pembuangan airnya buruk.
- c. Dekat dengan sentra produksi sehingga menghemat biaya transportasi dan menjaga kesegaran produk

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

- d. Sebaiknya tidak dekat dengan perumahan penduduk (khususnya untuk produk tertentu seperti karet, kopi, kakao dll)

1.2 Bangunan

- a. Bangunan harus dibuat berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan teknik dan kesehatan sesuai dengan jenis produk yang ditangani, sehingga mudah dibersihkan, mudah dilaksanakan tindak sanitasi dan mudah dipelihara.
- b. Tata letak diatur sesuai dengan urutan proses penanganan, sehingga lebih efisien.
- c. Penerangan dalam ruang kerja harus cukup sesuai dengan keperluan dan persyaratan kesehatan serta lampu berpelindung.
- d. Tata letak yang aman dari pencurian

1.3 Sanitasi

Bangunan harus dilengkapi dengan fasilitas sanitasi yang dibuat berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan teknik dan kesehatan.

- a. Bangunan harus dilengkapi dengan sarana penyediaan air bersih.
- b. Bangunan harus dilengkapi dengan sarana pembuangan yang memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- c. Bangunan harus dilengkapi sarana toilet :
 - 1) Letaknya tidak terbuka langsung ke ruang proses penanganan pasca panen
 - 2) Dilengkapi dengan bak cuci tangan (wastafel).

Sedangkan menurut peraturan departemen Pertanian, penggudangan kopi harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1. Atur tumpukan karung kopi diatas landasan kayu dan beri batas dengan dinding
- 2. Monitor kondisi biji selama disimpan terhadap kondisi kadar airnya, keamanan terhadap organisme gangguan (tikus, serangga, jamur, dll) dan faktor-faktor lain yang dapat merusak kopi

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

3. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam penggudangan adalah: kadar air, kelembaban relatif dan kebersihan gudang.
4. Kelembaban ruangan gudang sebaiknya 70 %.

(www.deptan.go.id)

2. Strawberry

Syarat tumbuh strawberry:

a. Iklim

1. Tanaman strawberry dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan 600-700 mm/tahun
2. Lamanya penyinaran cahaya matahari yang dibutuhkan dalam pertumbuhan adalah 10 jam setiap harinya
3. Strawberry adalah tanaman subtropis yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi tropis yang memiliki temperatur $\pm 20^{\circ}\text{C}$
4. Kelembapan udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman strawberry antara 80-90%

b. Media Tanam

1. Jika ditanam di kebun, tanah yang dibutuhkan adalah tanah liat berpasir, subur, gembung, mengandung banyak bahan organik, tata air dan udara baik
2. Kedalaman air tanah 50 -100cm dari permukaan tanah.

c. Ketinggian

1. Ketinggian tempat yang memenuhi persyaratan adalah 1.000-1.500 meter dpl

Untuk komoditas strawberry, proses pasca panen tidak serumit kopi, hal ini disebabkan komoditas strawberry tidak boleh disimpan terlalu lama agar tidak busuk.

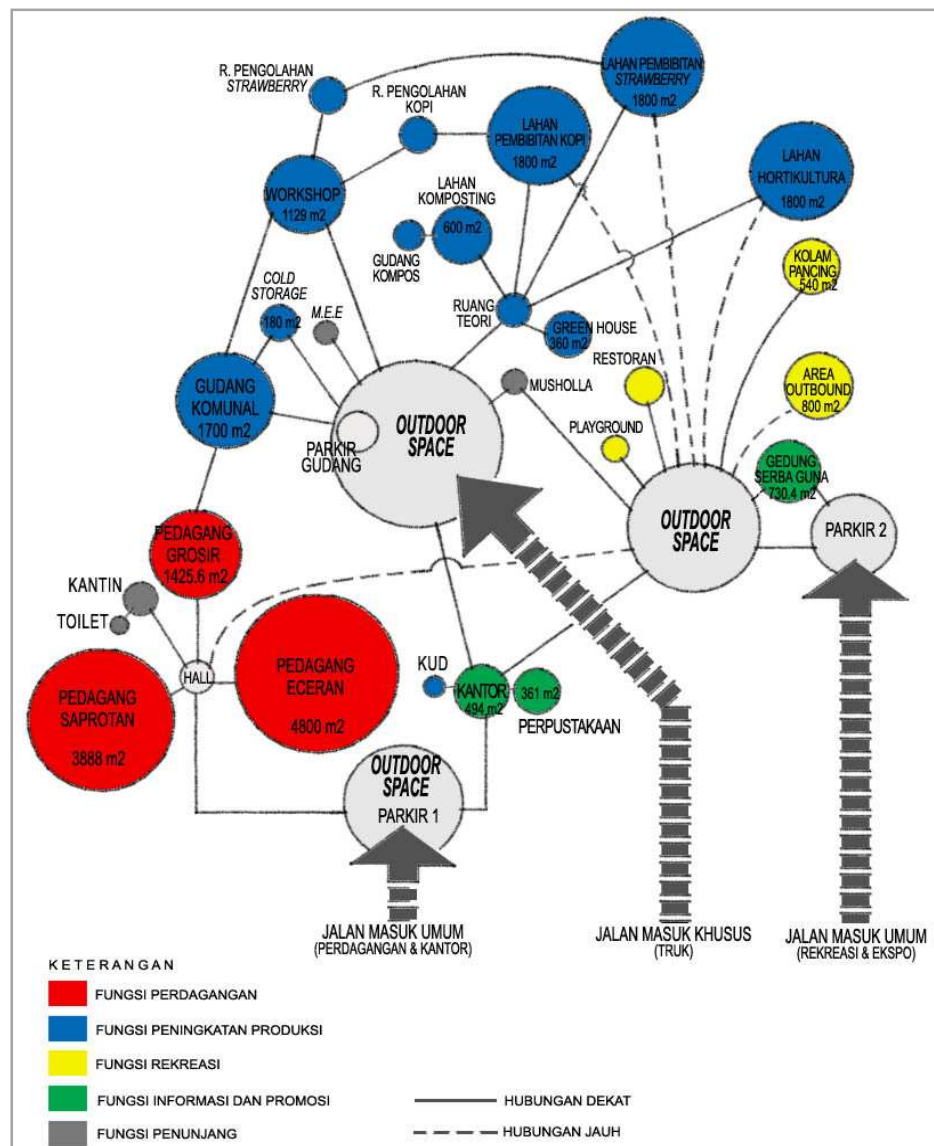
(www.deptan.go.id)

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.2.2 Analisis bangunan yang sesuai dengan program ruang yang telah terbentuk dan mengoptimalkan program ruang tersebut.

1. Analisis Fungsi Bangunan



Gambar 2.2 Diagram Hubungan
Komponen Ruang Kawasan Sentra
Agropolitan

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

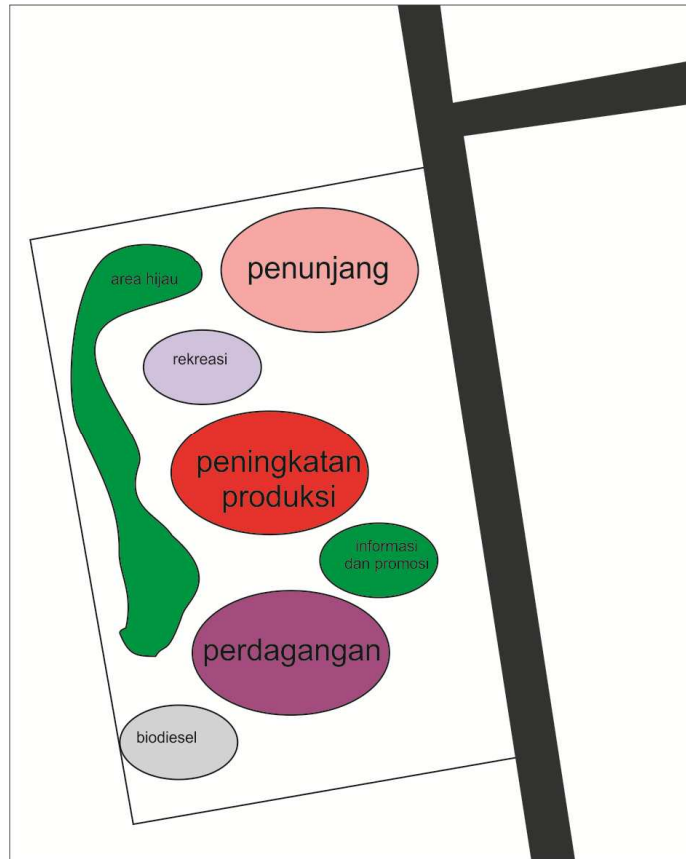
Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Dari gambar diatas, terlihat terdapat 5 fungsi utama Sentra kawasan agropolitan, yaitu:

1. Fungsi perdagangan
 - a. Pedagang grosir
 - b. Pedagang eceran
 - c. Pedagang saprotan
2. Fungsi peningkatan produksi
 - a. Ruang pengolahan kopi dan strawberry
 - b. Gudang komunal
 - c. Lahan pembibitan kopi dan strawberry
 - d. Lahan holtikultura
 - e. Lahan composting
 - f. Cold storage
 - g. Green house
 - h. Ruang workshop
 - i. Ruang pelatihan kopi dan strawberry(teori)
 - j. KUD
3. Fungsi rekreasi
 - a. Restoran
 - b. Area outbond
 - c. Playground
 - d. Kolam pancing
4. Fungsi informasi dan promosi
 - a. Kantor pengelola
 - b. Ruang perpustakaan
 - c. Ruang serbaguna
5. Fungsi penunjang
 - a. Musholla
 - b. Toilet
 - c. mee

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung



Gambar 2.3 zonase

Analisis penulis

Dari diagram ruang yang telah terbentuk, fungsi perdagangan dan peningkatan produksi memiliki fungsi yang lebih utama pada Sentra Kawasan agropolitan, hal ini dikarenakan perencanaan kawasan tersebut memang diarahkan ke perdagangan dan pendidikan.

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Analisis Persyaratan Ruang

Fungsi utama dari Sentra Kawasan Agropolitan adalah edukasi dan perdagangan, oleh sebab itu persyaratan ruang yang utama dianalisis ialah fungsi bangunan tersebut, yang antara lain:

Tabel 2.1 persyaratan ruang

Bentuk kegiatan	Kebutuhan ruang	Persyaratan Ruang
Edukasi	Ruang belajar	1. Luasan harus sesuai besaran ruang
		2. pengkondisian udara harus terjaga dengan baik
		3. terhindar dari kebisingan
		4. pencahayaan didalam ruangan harus terang
	Lahan percontohan	1. luasan harus sesuai besaran ruang
		2. sesuai dengan syarat tumbuh kembang kopi dan strawberry
		3. luasan dapat menampung orang yang berkunjung dan belajar
		4. pengkondisian udara harus terjaga
	Perpustakaan	5 memperoleh panas matahari
		1. Sesuai dengan besaran ruang
		2. Terhindar dari kebisingan
		3. Memperoleh sedikit panas matahari
		4. Luasan dapat menampung sirkulasi manusia dan penempatan rak buku
		5. Pencahayaan didalam harus terang

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Tabel lanjutan 2.1 persyaratan ruang

		6. Pengkondisian udara harus terjaga
Perdagangan	Kios perdagangan grosir	1. Luasan dapat menampung kopi dan strawberry dalam jumlah banyak
		2. Pengkondisian udara harus sesuai dengan syarat penyimpanan kopi dan strawberry
		3. Luasan dapat menampung pengunjung dan pedagang yang banyak
	Kios pupuk dan saprotan	2 Luasan sesuai dengan besaran ruang 3 Pengkondisian udara harus sesuai dengan syarat penyimpanan pupuk dan saprotan

(Sumber: Analisis penulis)

3. Analisis Besaran Ruang

A. PERDAGANGAN

1. Perdagangan Eceran

Tabel 2.2 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Makan Minum : • Kios Makan Minum		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	50 100	$[50 \times (2 \text{m} \times 2 \text{m}) = 200] + [200 \times 20\% (\text{sirkulasi}) 40] = 240$	4800

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Tabel lanjutan 2.2 besaran ruang

	Los Sayur				$[100 \times (2 \times 3) = 600] + [600 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 120] = \mathbf{720}$	
2.	Buah : - Kios Buah - Los Buah		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	50 100	$[50 \times (2 \times 2) = 200] + [200 \times 20\% (\text{sirkulasi}) 40] = \mathbf{240}$ $[100 \times (2 \times 3) = 600] + [600 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 120] = \mathbf{720}$	
3.	Kios Kerajinan : - Kios Kerajinan - Los Kerajinan		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	50 100	$[50 \times (2 \times 2) = 200] + [200 \times 20\% (\text{sirkulasi}) 40] = \mathbf{240}$ $[100 \times (2 \times 3) = 600] + [600 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 120] = \mathbf{720}$	
4	Kios Holtikultura: - Kios Hortikultura - Los Hortikultura		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	50 100	$[50 \times (2 \times 2) = 200] + [200 \times 20\% (\text{sirkulasi}) 40] = \mathbf{240}$ $[100 \times (2 \times 3) = 600] + [600 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 120] = \mathbf{720}$	
5	Bunga Tanaman Hias : - Kios Bunga-Tanaman Hias - Los Bunga – Tanaman Hias		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	50 100	$[50 \times (2 \times 2) = 200] + [200 \times 20\% (\text{sirkulasi}) 40] = \mathbf{240}$ $[100 \times (2 \times 3) = 600] + [600 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 120] = \mathbf{720}$	

(Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Perdagangan Grosir

Tabel 2.3 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Kios Grosir		NAD, Asumsi	120	$[120 \times (3 \times 3 \text{m}) = 1080] + [1080 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 216] = \mathbf{1296}$	1425.6
2.	Tempat Lelang		NAD, Asumsi	1	$(9 \text{m} \times 12 \text{m} = 108) + (108 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 21.6) = \mathbf{129.6}$	

(Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

3. Perdagangan Saprotan

Tabel 2.4 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Kios Pupuk		NAD, Asumsi	120	$[120 \times (3 \times 3 \text{m}) = 1080] + [1080 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 216] = \mathbf{1296}$	3888
2.	Kios Bibit		NAD, Asumsi	120	$[120 \times (3 \times 3 \text{m}) = 1080] + [1080 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 216] = \mathbf{1296}$	
3.	Kios Alat Pertanian		NAD, Asumsi	120	$[120 \times (3 \times 3 \text{m}) = 1080] + [1080 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 216] = \mathbf{1296}$	
4.	Toilet Area perdagangan	1	NAD, Asumsi	12	$[12 \times (1.5 \times 2 \text{m}) = 36] + [36 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 7.2] = \mathbf{43.2}$	43,2

(Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

B. PENINGKATAN PRODUKSI

1. Pendidikan dan Pelatihan

Tabel 2.5 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m²)	Total Luas Ruang (m²)
1.	Lobby	15	NAD, Asumsi	1	$3\text{m} \times 4\text{m} = 12$ (sirkulasi 100%)	8559.2
2.	Ruang Informasi		NAD, Asumsi	2	$[2 \times (2\text{m} \times 2\text{m}) = 8 + [8 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 1.6] = 9.6$	
3.	Ruang Kelas		NAD, Asumsi	2	$[2 \times (6\text{m} \times 9\text{m}) = 108] + [108 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 21.6] = 129.6$	
4.	Green House		NAD, Asumsi	1	$(15\text{m} \times 20\text{m} = 300) + (300 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 60] = 360$	
5.	Lahan Percontohan : • Pembibitan Strawberry • Pembibitan Kopi • Pembibitan Tanaman Hortikultura		NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi	6 6 6	$6 \times (15\text{m} \times 20\text{m}) = 1800$ (sirkulasi 100%) $6 \times (15\text{m} \times 20\text{m}) = 1800$ (sirkulasi 100%) $6 \times (15\text{m} \times 20\text{m}) = 1800$ (sirkulasi 100%)	
6.	Ruang Pengolahan : • Strawberry		NAD, Asumsi NAD, Asumsi	1 1	$(12\text{m} \times 15\text{m} = 180) + (180 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 36) = 216$ $(12\text{m} \times 15\text{m} = 180) + (180 \times 20\% (\text{sirkulasi}) = 36) =$	

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Lanjutan Tabel 2.5 besaran ruang

	• Kopi		si		216	
7.	Gudang Komunal : • Ruang Penyimpanan • Ruang Sortir • Ruang Pengiriman • Parkir Gudang	10truk	NAD, Asumsi NAD, Asumsi	1 1 1 1	30m x 50m = 1500 10m x 10m = 100 10m x 10m = 100 [10x(6mx3,5m) = 210]+210x 60%(sirkulasi) = 126] = 336	
8.	Cold Storage		NAD, Asumsi	1	(10m x 15m =150)+ (150 x 20%(sirkulasi)= 30) = 180	

(Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

2. Peningkatan Modal

Tabel 2.6 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	KUD : • Ruang Infonansi • Ruang Transaksi • Ruang Pimpinan • Ruang Brankas • Pantry • Toilet	6 4 3 1 4 1	NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi	2 1 1 1 2	[2x(2mx2m) = 8]+[8x 20%(sirkulasi) = 1.6] = 9.6 (2x2 = 4)+ (4 x 20%(sirkulasi) = 0.8) = 4.8 (3x4 = 12)+(12x20%(sirkulasi) = 2.4) = 14.4 (4m x 4m = 16) + (16 x 20%(sirkulasi) = 3.2) = 19.2 (3m x 3m = 9) + (9 x 20%(sirkulasi) = 1.3) = 10.8 [2 x (1.5m x 2m = 3) = 6]- (6 x 20%(sirkulasi)=1.2] = 7.2	66

(sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

3. Workshop

Tabel 2.7 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Workshop : • Ruang Pembuatan Alat Pertanian • Ruang Perbaikan Alat Pertanian • Ruang Perlengkapan • Ruang Ganti Kayawan • Ruang cuci • Gudang Hasil alat pertanian • Toilet		Asumsi	1	15m x 20m = 300	1129.2
				1	10m x 10m = 36	
			Asumsi	1	(10m x 10m =100) +	
				2	(100 x 20%(sirkulasi)	
					= 20) = 120	
			Asumsi	1	[2 x (3m x 4m = 12) =	
					24]+ [24 x	
				4	20%(sirkulasi) =4.8] =	
			Asumsi		28.8	
					6m x 6m = 30	
			Asumsi		20m x 30m = 600	
			Asumsi		[4x(1.5mx2m) = 12] +	
					[12x 20%(sirkulasi)	
					=2.4] = 14.4	
			NAD, Asumsi			

4. Composting

Tabel 2.8 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Composting : • Lahan composting • Ruang Packing • Gudang Kompos • Toilet	1	Asumsi	4	2 x (15m x 20m) =	757.2
			Asumsi	1	600	
			Asumsi	1	5m x 10m = 50	
			Asumsi	2	10m x 10m = 100	
			NAD, Asumsi		[2x(1.5mx2m) = 6] +	
					[6x	
					20%(sirkulasi)=1.2] = 7.2	

(sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

C. REKREASI

Tabel 2.9 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Lobby	15	NAD, Asumsi	1	3 m x 4 m = 12 (sirkulasi 100%)	21.6
2.	Ruang Informasi	6	NAD, Asumsi	2	[2x(2mx2m) = 8] + [8x 20%(sirkulasi) = 1.6] = 9.6	
3.	Restoran : • Dapur • Gudang • Ruang Makan		NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi	1 1 1	(6m x 6m = 36) + (36 x 20%(sirkulasi) = 7.2) = 43.2 (4m x 4m = 16) + (16 x 20%(sirkulasi) = 3.2) = 19.2 [10m x 15m = 150] + [150 x 20%(sirkulasi) = 30] = 180	242.4
4.	Kolam Pemandangan		NAD, Asumsi	4	4 x (9m x 15m) = 540	540
5.	Outbound		NAD, Asumsi	1	20m x 40m = 800	800
6.	Area Bermain Anak		NAD, Asumsi	1	10m x 10m = 100	100
7.	Toilet	1	NAD, Asumsi	5	[6x(1.5mx2m = 3) = 18]+[18x 20%(sirkulasi)=3.6] = 21.6	21.6

D. INFORMASI DAN PROMOSI

a. Informasi Interaktif

Tabel 2.10 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Lobby	15	NAD, Asumsi	1	3 m x 4 m = 12 (sirkulasi 100%)	494.4
2.	Ruang Informasi	6	NAD, Asumsi		[2x(2mx2m) = 8]+[8x 20%(sirkulasi) = 1.6] =	

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

					9.6	
3.	Ruang Staff Bagian Huinas (Penyebaran)	10	NAD, Asumsi	2	$[10m \times 10m = 100] + [100 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 20] = \mathbf{120}$	
4.	Ruang Staff Bagian Produksi Bahan	10	NAD, Asumsi	1	$[10m \times 10m = 100] + [100 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 20] = \mathbf{120}$	
5.	Ruang Staff Bagian Perencanaan	10	NAD, Asumsi	1	$[10m \times 10m = 100] + [100 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 20] = \mathbf{120}$	
6.	Ruang Rapat		Time Saver	1	$[6m \times 10m = 60] + [60 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 12] = \mathbf{72}$	
7.	Pantry	5	NAD, Asumsi	1	$(4m \times 4m = 16) + (16 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 3.2) = \mathbf{19.2}$	
8.	Toilet	1	NAD, Asumsi	6	$[6 \times (1.5m \times 2m) = 18] + [18 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 3.6] = \mathbf{21.6}$	

(sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

b. Informasi Statis

Tabel 2.11 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m²)	Total Luas Ruang (m²)
1.	Perpustakaan : • Lobby • Resepsionis • Ruang loker • Ruang baca • Ruang peminjaman buku • Toilet	10 4 10 50 6	NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi NAD, Asumsi	1 1 1 1 1 6	$3m \times 4m = \mathbf{12}$ (sirkulasi 100%) $(2m \times 2m = 4) + (4 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 0.8) = \mathbf{4.8}$ $4m \times 4m = \mathbf{16}$ $15m \times 20m = \mathbf{300}$ $(2m \times 3m = 6) + (6 \times 20\% \text{ sirkulasi} = 1.2) = \mathbf{7.2}$ $[6 \times (1.5m \times 2m) = 18] + [18 \times 20\%(\text{sirkulasi}) = 3.6] = \mathbf{21.6}$	361.6
2.	Gedung Serbaguna : • Lobby	20	NAD,	1	$6m \times 10m =$	2000.4

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Lanjutan Tabel 2.11 besaran ruang

	• Hall	100	Asum	1	60(sirkulasi 100%)	
	• Ruang perlengkapan	1	si	1	20m x 30m = 600	
	• Ruang pengelola	1	NAD,	1	[4m x 4m = 16] + [16	
	• Toilet		Asum	8	x 20%(sirkulasi) =	
	• Parkir Gedung Serbaguna :		si		3.2]	
	o Mobil		NAD,	50	= 19.2	
			Asum	100	[4m x 4m = 16] +	
			si		[16x 20%(sirkulasi) =	
					3.2]	
					= 19.2	
					[8 x (1.5m x 2m) =	
					24] +[18 x	
					20%(sirkulasi) = 4.8]	
					= 32	
	o Motor		NAD,		[50x(4,75m x 2,5m) -	
			Asum		593,75]+{1 187.5 x	
			si		60%(sirkulasi) =	
					356.25]= 950	
					[100x(2mx1m) =	
					200] + [200x	
					60%(sirkulasi)=120]	
					= 320	

(sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

E. FASILITAS PENUNJANG

Tabel 2.12 besaran ruang

No	Jenis Ruang	Kapasitas (Orang)	Acuan	Jumlah Ruang	Perhitungan Luasan Ruang (m ²)	Total Luas Ruang (m ²)
1.	Musholla :					92.8
	• Tempat wundhu	10	NAD,	2	[2 x (2m x 3m) = 12]	
			Asumsi	1	+ [12 x	
	• Ruang sholat	1	NAD,	4	20%(sirkulasi)=2.4] =	
	• Toilet		Asumsi		14.4 8mx8m = 64	
			NAD,		[4 x (1.5m x 2m = 3) =	
			Asumsi		12] + (12 x	
					20%(sirkulasi)=2.4] =	
					14.4	
2.	Area Parkir :					2540
	• Parkir Mobil	100	NAD,		100x(4,75mx2,5m) =1	
			Aurnsi		187.5M1 187.5 x	
	• Parkir motor	200	NAD,		60%(sirkulasi) =	
			Asumsi		712.5]= 1900	
					[200x(2mx1m) = 400]	
					+ [400x	

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Lanjutan Tabel 2.12 besaran ruang

					60%(sirkulasi)= 240]= 640	
3.	Pos Keamanan	2	NAD, Asurnsi	4	[4 x (2m x 2m) = 16] + [16 x 20%(sirkulasi)=3.2] = 19.2	19.2
4.	Area Kantin		NAD, Asurnsi	10	5x(5mx6m) = 150] + [150x 20%(sirkulasi)=30] = 180	180
5.	Ruang MEE		NAD, Asurnsi		(10mx7m = 70)+(70x 20%(sirkulasi)= 14)= 84	84

(sumber: BAPPEDA BONDOWOSO)

4. Analisis Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang makro yang terbentuk



Keterangan :

- Hubungan Dekat
- Hubungan Jauh

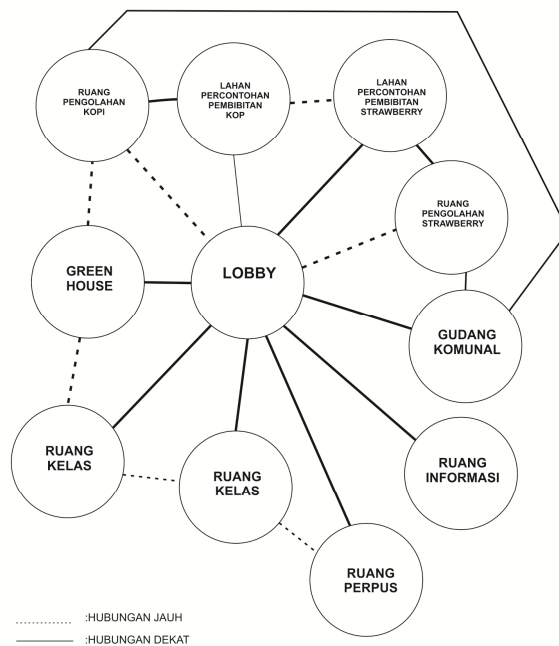
Gambar 2.4 hubungan ruang makro

Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Pola hubungan mikro yang terbentuk pada area pembelajaran



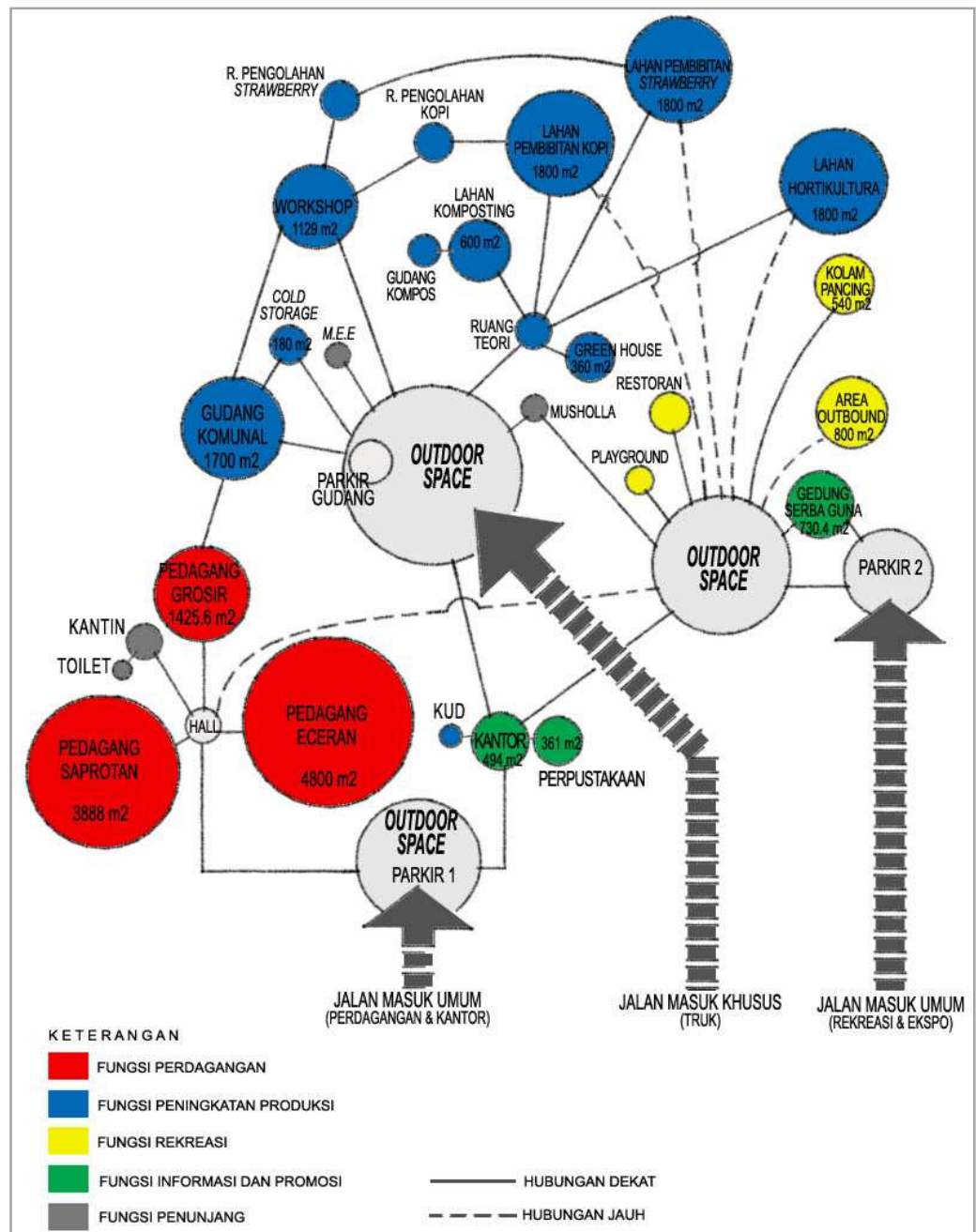
Gambar 2.5 diagram hubungan ruang

Sumber: analisa penulis

Sedangkan, untuk organisasi ruang yang terbentuk untuk skala makro adalah sebagai berikut:

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung



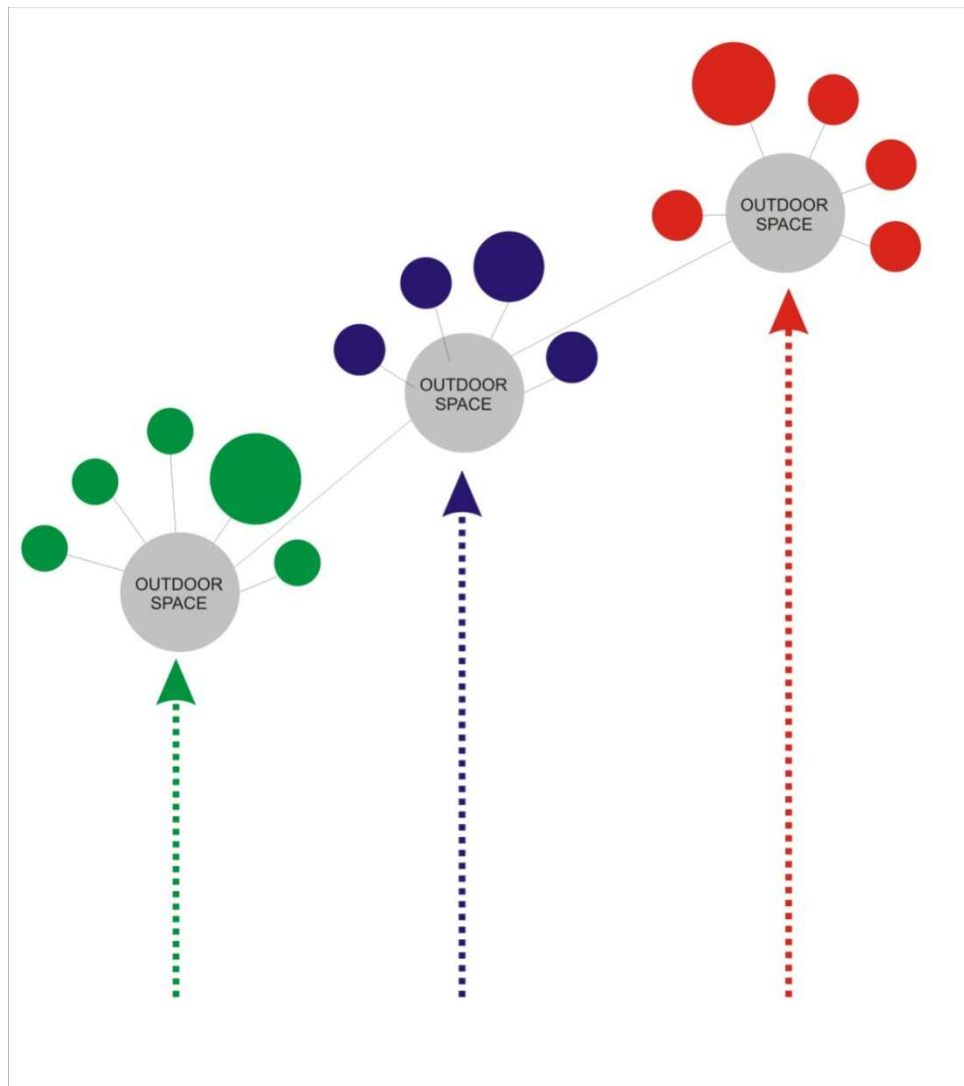
Gambar 2.6 hubungan ruang makro

Sumber: BAPPEDA BONDOWOSO

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Dari organisasi makro diatas, dapat disimpulkan bahwa alur sirkulasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7 hubungan ruang makro

Sumber: analisa penulis

2.2.3. Analisis edukatif dan rekreatif

Edukatif memiliki arti sesuatu yang bersifat mendidik, berasal dari kata edukasi yang bermakna pendidikan. Pada hakekatnya edukatif adalah sesuatu

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

yang dapat menggali pengetahuan, ide, pendapat, kepercayaan atau kemahiran yang diterima oleh masyarakat.(Ibid,2001)

Fungsi Pendidikan dari Perpustakaan adalah menyediakan berbagai informasi yang meliputi bahan tercetak, terekam, maupun koleksi lainnya sebagai sarana untuk menerapkan tujuan pendidikan. Melalui fungsi ini manfaat yang diperoleh adalah:

1. Memberikan kesempatan bagi pengguna perpustakaan untuk mendidik diri sendiri secara berkesinambungan.
2. Membangkitkan dan mengembangkan minat yang telah dimiliki pengguna yaitu mempertinggi kreativitas dan kegiatan intelektual.
3. Mempertinggi sikap social dan menciptakan masyarakat yang demokratis.
4. Mempercepat penguasaan didalam bidang pengetahuan dan teknologi baru.
5. Sebagai tempat belajar seumur hidup, terutama bagi mereka yang telah meninggalkan bangku sekolah.

Membangun sarana pendidikan perlu memperhatikan persyaratan- persyaratan dan standar- standar yang telah diatur dalam undang- undang. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.24 tahun 2007 tentang standar sarana pendidikan menyebutkan sebagai berikut.

Persyaratan bangunan pendidikan:

1. Kemiringan tanah kurang dari 15°.
2. Terhindar dari pencemaran air, kebisingan, dan pencemaran udara.
3. Struktur bangunan stabil mendukung beban hidup dan beban mati.
4. Struktur tahan gempa, terutama di daerah rawan bencana.
5. Memperhatikan aspek keselamatan dan penyelamatan darurat.
6. Sistem proteksi terhadap kebakaran dan petir.
7. Sistem keamanan meliputi pintu darurat, jalur evakuasi, dan kemudahan akses evakuasi.
8. Ventilasi dan pencahayaan yang memadai.
9. Sanitasi air bersih, air kotor dan sampah.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

10. Bahan bangunan aman bagi kesehatan pengguna dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.
11. Aksesibilitas bagi penyandang cacat.

Jenis Kegiatan

Kegiatan edukatif perlu dikaitkan dengan 3 aspek pendidikan, yaitu:

1. Praliterer, yaitu pendidikan yang secara langsung bertatap muka timbal balik dalam kehidupan dan sifatnya tidak formal(santai).
2. Literer, yaitu pendidikan yang ditunjang oleh bahan literature baik media cetak maupun media elektronik(audio visual) dan sifatnya formal.
3. Pascaliterer, yaitu pendidikan yang selain ditunjang dengan literature juga ditunjang dengan pelatihan – pelatihan sebagai pelengkap.

Kegiatan edukatif dapat diterima seseorang melalui

Mendengar --→ membaca -→ melihat -→ mencoba

Dari kegiatan masing- masing mempunyai criteria sendiri, misalkan orang dapat mengerti suatu hal dengan mendengar, kemudian tertarik untuk membaca, selanjutnya orang tersebut akan lebih mengerti apabila melihat kemudian mencoba dari hal tersebut.

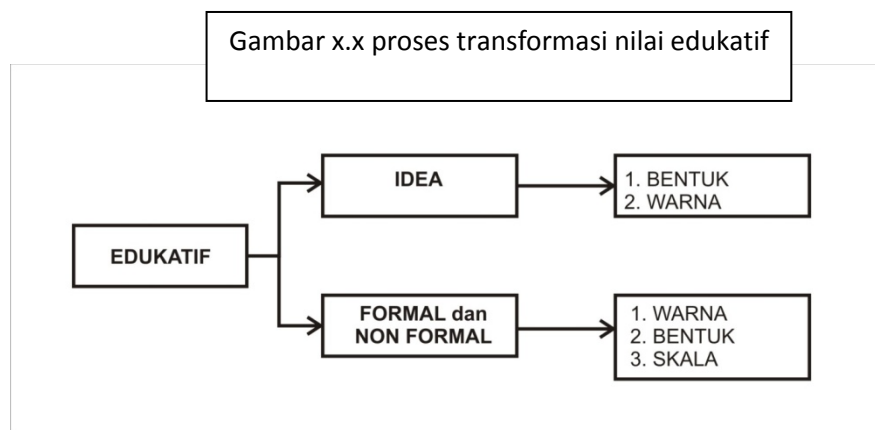
Sedangkan bentuk- bentuk kegiatan edukatif yang berada di perpustakaan adalah:

1. Membaca, yaitu proses kegiatan melihat, memahami isi dari apa yang tertulis.
2. Seminar, yaitu berupa kegiatan pertemuan dalam sebuah forum untuk membahas suatu permasalahan tertentu.
3. Riset/ penelitian, seperti *operation research*, *action research*, dan *experiment*. Berbagai- macam riset dikarenakan penelitian membutuhkan keahlian tersendiri. (Sulityo basuki, 1991) _pengantar ilmu perpustakaan,gramedia, hal 296_

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

4. Diskusi, yaitu kegiatan yang biasanya dilakukan oleh berbagai kelompok masyarakat, walaupun jumlahnya terbatas tetapi kegiatannya berupa Tanya jawab sesuai topic yang dibahas.(Ibid,2000)
5. Menonton film(*microfilm*); berupa koleksi berbentuk grafis seperti film, slide, piringan hitam, tape sebagai media dalam penjelasan materi mengenai ilmu pengetahuan tentang kopi dan strawberry, dari tumbuh kembangnya sampai pada tingkat produksi.
6. Mendengarkan penjelasan atau sebuah cerita yang diceritakan petugas untuk pelajar.



REKREATIF

Pengertian rekreatif adalah penciptaan kembali dengan menyenangkan diri. Atau hakekatnya, menciptakan suasana baru untuk menyegarkan kembali badan serta pikiran atau sesuatu yang menggembirakan. Salah satu implementasinya dalam perpustakaan adalah adanya fasilitas yang dapat memberikan suasana santai dan melegakan bagi pengguna perpustakaan. (Wojowasito S., Prof,Drs dan Tito Wasito, Drs, kamus lengkap, Hasta bandung, 1980)

Jenis rekreasi

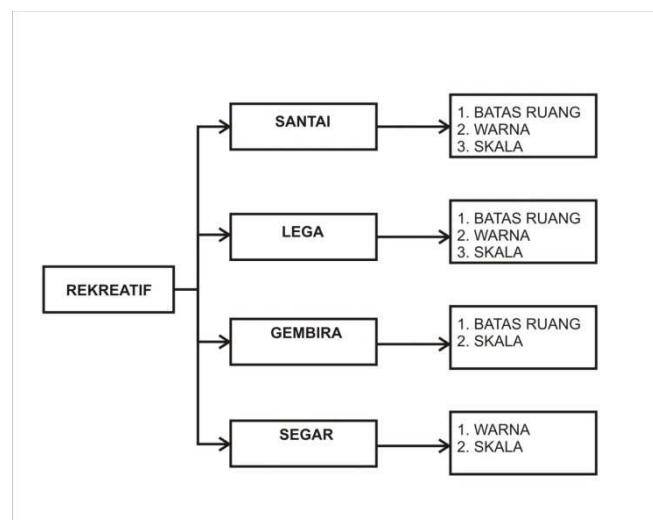
Jenis rekreasi berdasarkan aktivitasnya rekreasi dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

1. Rekreasi fisik/ aktif, merupakan rekreasi yang banyak menggerakkan anggota tubuh dan dinikmati secara objektif, seperti berlari, berjalan, memanjat, dan sebagainya.
2. Rekreasi social/ pasif, merupakan rekreasi yang lebih bersifat pada kegiatan mental dan tidak banyak menggerakkan anggota tubuh. Kegiatannya bersifat santai, seperti menonton, membaca, dan sebagainya.

Kegiatan di perpustakaan dan ruang kelas termasuk rekreasi pasif karena kegiatannya meliputi membaca, mendengar, dan melihat. Sedangkan kegiatan pembelajaran untuk mengetahui alur kopi dan strawberry dari tumbuh kembang sampai pada produksi dan distribusi termasuk rekreasi aktif karena kegiatannya meliputi berjalan, mencoba, dan mempraktekan.



Gambar x.x proses transformasi nilai rekreatif

Karakter rekreatif dapat tercermin pada beberapa hal, yaitu:

1. Keanekaragaman Ruang

Untuk menciptakan karakter rekreatif perlu adanya keanekaragaman dari beberapa hal yang digunakan pada suatu perancangan, dengan cara mengkomposisikannya. Keanekaragaman akan lebih terasa dalam menciptakan karakter rekreatifnya jika dibandingkan dengan hal – hal yang beragam/monoton.

(Edward T.White, "Concept Sourcebook, a Vocabulary of Architecture Form", Intermatra Bandung, 1990)

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Suasana/ Kualitas Ruang

Dalam mewujudkan suasana yang rekreatif pada suatu ruangan perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu:

a. Proporsi

Dari proporsi ruang tersebut dapat mewujudkan suasana ruang tertentu, seperti kesan yang intim pada ruang, maupun kesan yang leluasa yang mampu mewujudkan suasana rekreatif pada ruangan.

b. Bentuk

Variasi dari bentuk dapat mewujudkan suasana ruang yang bervariasi berdasarkan sifat dari bentuk dasar tersebut. Sehingga suasana rekreatif dapat dicapai dengan pengungkapan bentuk, misalnya pada ruang

c. Warna

Warna dapat mempengaruhi terhadap bobot visual suatu bentuk. (*Francis D.K. Ching, "Bentuk Ruang dan Susunannya", hal 50*). Warna mampu memberikan kesan terhadap suatu bangunan, seperti warna- warna menyolok akan memberikan kesan yang menarik perhatian.

d. Material

Adalah karakter permukaan suatu bentuk tekstur dapat mempengaruhi baik perasaan kita waktu menyentuh maupun kualitas pemantulan cahaya yang menimpa permukaan bentuk tersebut. (*Francis J. Geck, M.F.A, "Interior Design and Decoration", WM.G Briwn Company Publisher, 1984, hal 6*)

e. Dekorasi

Dekorasi berfungsi untuk memperindah atau menciptakan suasana ruang yang menyenangkan pada suatu ruang terutama pada ruang dalam.

Sirkulasi yang rekreatif adalah suatu alur gerak para pengunjung yang diatur agar pengunjung merasa nyaman, relaks dengan memberikan karakter yang berbeda pada sirkulasi seperti permainan suasana/ kualitas ruang, bentuk, warna, material, dan dekorasi yang mampu mendukung suasana rekreatif. Unsur- unsur sirkulasi rekreatif dapat berupa view yang menarik berupa taman- taman maupun kolam pada interior bangunan. Sehingga memberikan kesan yang alami pada sirkulasi tersebut. Dapat pula ditunjukkan melalui komponen pembentuk sirkulasinya, seperti: konfigurasi alur gerak, cara pencapaian

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

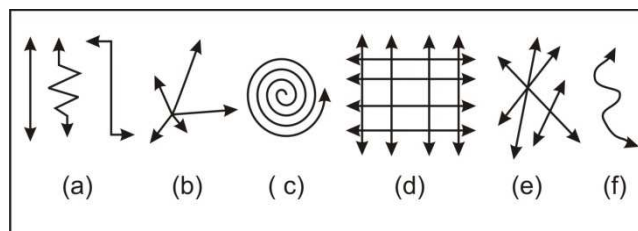
Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

kebangunan, pintu masuk, pengolahan hubungan sirkulasi dengan ruang dan bentuk ruang sirkulasi.

Dari penjelasan diatas, dapat diketahui bahwa keanekaragaman ruang dan suasana/ kualitas yang meliputi proporsi, bentuk, warna, material, dan dekorasi mencerminkan bangunan yang rekreatif. Sedangkan sirkulasi rekreatif dapat ditunjukkan melalui komponen pembentuk sirkulasi dan juga pemberian karakter yang berbeda pada sirkulasinya.

Sistem sirkulasi memiliki komponen pokok yang mempengaruhi persepsi tentang bentuk dan ruang sirkulasi baik pada ruang luar maupun dalam. Komponen pokok tersebut, antara lain:

1. Konfigurasi alur gerak



Gambar 2.8 pola sirkulasi

Sumber: Francis D.K. Ching, "Bentuk, Ruang dan Susunannya"

a. Linier

Jalan linier dapat menjadi unsure pengorganisir yang utama untuk suatu dererah ruang- ruang.

b. Radial

Bentuk radial memiliki jalan yang berkembang dari atau berhenti pada sebuah pusat atau titik bersama.

c. Spiral

Adalah suatu jalan yang menerus yang berasal dari titik pusat, berputar mengelilingi dengan jarak yang berubah.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

d. Grid

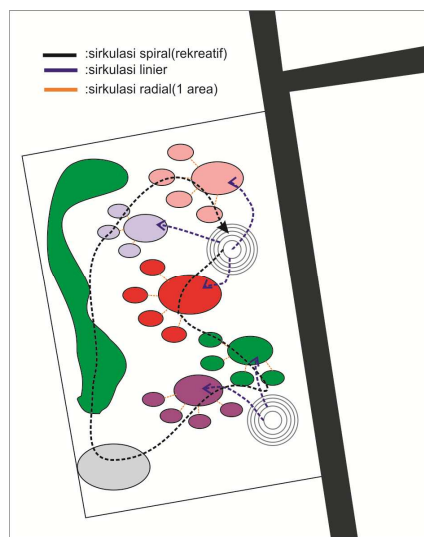
Bentuk grid terdiri dari dua set jalan sejajar, yang saling berpotongan pada jarak yang sama dan menciptakan bujursangkar atau kawasan-kawasan segiempat.

e. Network

Suatu bentuk jaringan yang terdiri dari beberapa jalan yang menghubungkan titik-titik tertentu didalam ruang

f. Komposisi

Adalah kombinasi dari pola-pola diatas. Untuk menghindari orientasi yang membingungkan, suatu susunan hierarki diantara jalur-jalur jalan bias dicapai dengan membedakan skala bentuk dan jalannya.



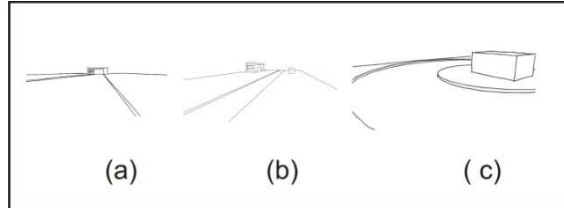
Gambar 2.9 analisis sirkulasi

Analisis penulis

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Pencapaian ke bangunan



Gambar 2.10 pencapaian ke bangunan

Sumber: Francis D.K. Ching, "Bentuk, Ruang dan Susunannya"

a. Pencapaian langsung

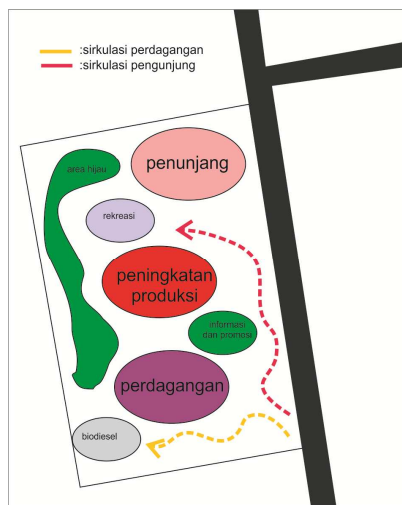
Suatu pencapaian yang mengarah ke suatu tempat masuk melalui sebuah jalan yang segaris dengan sumbu bangunan. Tujuan visual dalam pengakhiran pencapaian ini jelas, dapat menggunakan fasad muka seluruhnya dari sebuah bangunan atau tempat masuk.

b. Pencapaian tersamar

Pencapaian tersamar mempertinggi efek perspektif pada fasad depan suatu bangunan. Jika sebuah bangunan didekati pada sudut yang ekstrim, jalan masuknya akan memproyeksikan apa yang ada dibelakang fasad depan sehingga dapat terlihat dengan jelas.

c. Pencapaian berputar

Sebuah jalur berputar memperpanjang urutan pencapaian dan mempertegas bentuk tiga dimensi dari suatu bangunan sewaktu mengelilingi tepi bangunan.



Gambar 2.11 pencapaian ke bangunan

Analisis penulis

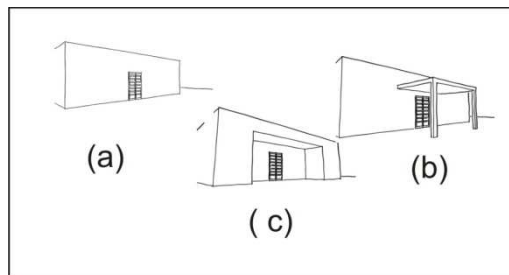
Pada analisis sirkulasi pencapaian ke bangunan, terdapat 2 pencapaian. Pencapaian tersamar pada entrance pengunjung, dan pencapaian langsung pada entrance perdagangan.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

3. Pintu masuk bangunan

Untuk memasuki sebuah bangunan, sebuah ruangan dalam bangunan, melibatkan kegiatan yang menembus bidang vertical yang memisahkan sebuah ruang dari yang lainnya dan memisahkan keadaan “disini” dan “disana”.



Gambar 2.12 pola entrance pintu

Sumber: Francis D.K. Ching, “Bentuk, Ruang dan Susunannya”

Dapat dikelompokkan sebagai berikut:

a. Rata

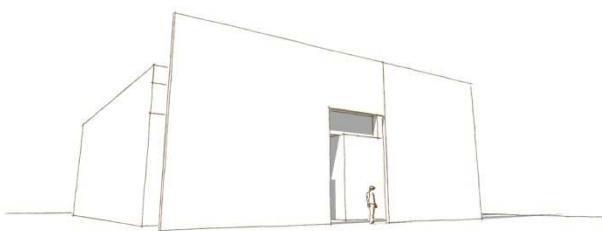
Pintu masuk yang rata mempertahankan kontinuitas permukaan dindingnya dan jika diinginkan tersamar

b. Menjorok keluar

Jalan masuk yang menjorok menunjukkan fungsinya sebagai pencapaian dan memberikan pencahayaan di atasnya.

c. Menjorok kedalam

Jalan masuk yang menjorok kedalam memberikan pencahayaan dan menerima sebagian ruang luar menjadi bagian dari bangunan.



Gambar 2.13 entrance fasad

Sketsa penulis

Analisis Entrance pada bangunan, menggunakan perpaduan menjorok kedalam dan keluar untuk mempertegas fasad bangunan.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Transformasi nilai edukatif dan rekreatif ke dalam arsitektur, antara lain:

1. Warna

tabel 2.13 persepsi dan sensasi warna

PERCEPTION AND SENSATION		
	Impressions	Messages
	Soft, embracing, sunny	Gentleness, brightness, coziness
	Cheerful, radiant, exciting	Communication, openness, activity
	Muddy, moist, earthy	Tiredness, perishability
	Soft, warming, fruity	Excitement, comfort
	Loud, obtrusive, superficial, heated	Restlessness, excessive demands, speed
	Stabilizing, natural, resonant	Security, tradition, rootedness
	Aromatic, fruity, appetizing	Desire, excitement
	Provocative, fiery, lively	Passion, dynamics, joie de vivre, aggression
	Stabilizing, natural, resonant	Security, tradition, rootedness
	Girlish, gentle, fragrant	Playfulness, rapture, romanticism
	Dominant, strong, active, warm	Grandeur, vitality, prestige, festiveness
	Exclusive, resonant, celebratory	Esteem, quality, respect
	Sweet, perfumed, cheap	Ephemerality, assertiveness
	Dignified, sublime, pompous, narcotic	Ritual, power, splendor
	Majestic, solemn, ceremonious	Dignity, elegance, distinction
	Rowery, elderly	Artificiality, temporality
	Exclusive/valuable, heavy, solemn, deepening	Mysticism, contemplation, extravagance
	Dignified, noble, pompous	Ritual, power, splendor
	Relaxing, quiet, reserved	Calm, balance
	Calm, deep, concentrated, relaxing	Gathering, calm, sumptuousness
	Deep, distancing, untouchable	Ambivalence, instability, tradition, noble

Sumber: Meerwein, *Color Communication in Architectural Space*, 2007

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Dari tabel persepsi dan kreasi warna tersebut, dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Warna hitam

Warna hitam dapat memberi kesan keras, berat, berbobot, dan sempit.

2. Warna putih

Warna putih mempunyai sifat tenang dan netral. Dapat memberi kesan menggairahkan jika digunakan bersama dengan warna merah, kuning, atau jingga.

3. Warna abu- abu

Warna abu- abu memberikan kesan dingin dan mendung. Jika tidak dikombinasikan dengan warna lain yang lebih cerah dapat mematikan semangat.

4. Warna orange

Warna orange merupakan warna yang cenderung kemerahan. Berkarakter panas, demonstratif, apa adanya, dan mudah dikenali. Jika digunakan pada elemen dengan permukaan yang luas cenderung menaikkan tekanan darah, denyut nadi, pernafasan, dan aktivitas otak.

5. Warna kuning

Warna kuning memberikan kesan bersemangat dan menarik perhatian, juga dapat merangsang aktivitas mental.

6. Warna hijau

Warna hijau termasuk warna dingin yang dapat memberikan kesan menyejukkan serta dapat menciptakan ketenangan.

7. Warna biru

Warna biru termasuk warna dingin dan mengurangi rangsangan, karena itu membantu orang berkonsentrasi juga memberikan kesan sejuk dan tenang.

8. Warna coklat

Warna coklat memberikan kesan istirahat, hangat dan alami.

Dari identifikasi diatas, dapat diketahui bahwa warna yang cocok untuk kegiatan edukatif adalah warna biru untuk membantu orang berkonsentrasi dan tenang, warna hijau untuk memberikan kesan

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

menyejukkan dan ketenangan, dan juga warna kuning untuk membantu meningkatkan semangat.

Sedangkan warna yang cocok untuk kegiatan rekreatif adalah warna kuning untuk memberikan kesan bersemangat, warna putih yang dikombinasikan dengan warna merah atau jingga untuk mendapatkan kesan menggairahkan, dan juga warna biru untuk mendapatkan kesan tenang dan sejuk.

2. Batas Ruang

Batas ruang dapat menimbulkan kesan yang berbeda-beda, hal ini tergantung pengaplikasian pembatasan ruang ke dalam bangunan. Antara lain:

a. Batas ruang masif

Batas ruang masif yang menggunakan sedikit bukaan akan menimbulkan kesan tertutup, konsentrasi dan formal

b. Batas ruang transparan

Batas ruang transparan akan menimbulkan kesan terbuka dan mempertajam hubungan visual dengan ruang disekelilingnya.

c. Batas ruang split level

Batas ruang split level akan menimbulkan kesan melemahkan hubungan visual dengan ruang sekelilingnya. Bidang yang diperendah atau dipertinggi akan membentuk suatu ruang transisi, mempertegas suatu ruang, dan menjadi sebuah ruang yang terpisah dengan fungsi yang berbeda.

Dari penjelasan diatas dapat diketahui bahwa batas ruang untuk kegiatan edukatif adalah batas ruang yang masif untuk menimbulkan kesan tertutup konsentrasi dan formal.

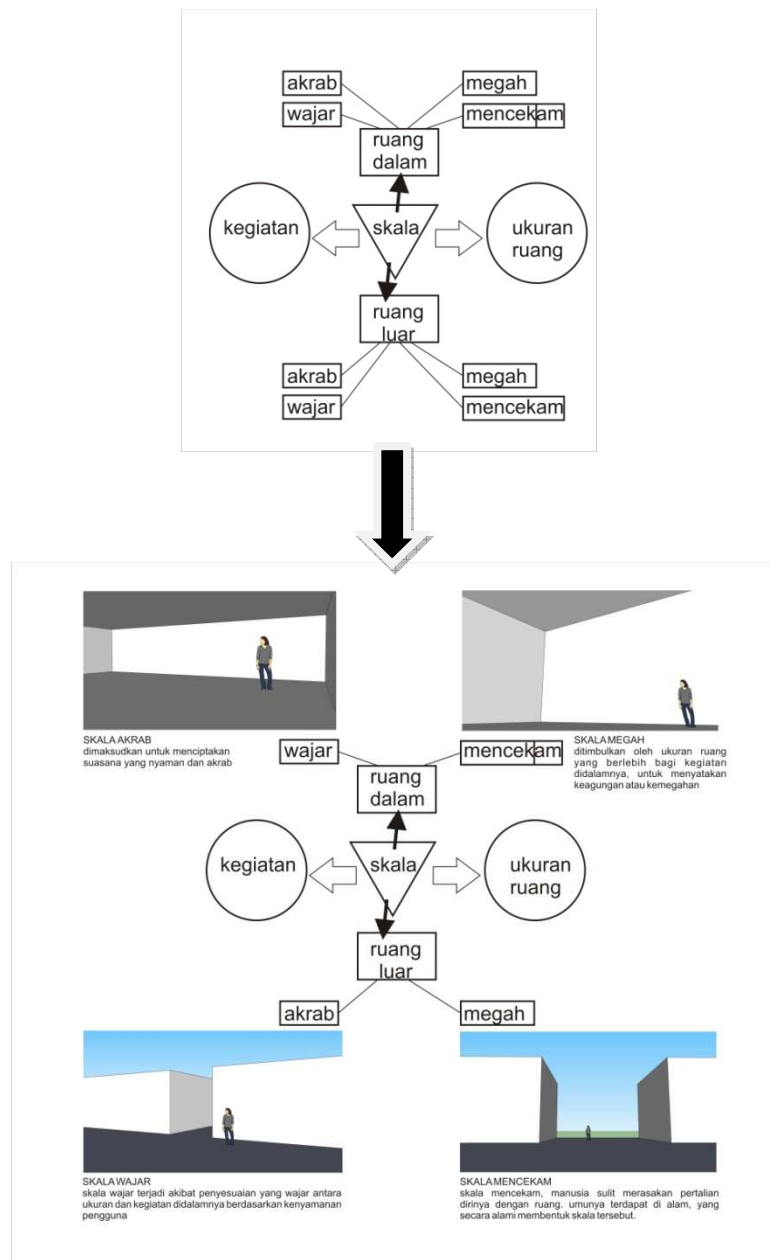
Sedangkan untuk kegiatan rekreatif, batas ruang yang sesuai adalah batas ruang transparan untuk menimbulkan kesan terbuka dan batas ruang split level untuk membentuk suatu ruang transisi.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

3. Skala

Skala ruang diciptakan untuk membentuk ruang sesuai berdasarkan kenyamanan pengguna antara ukuran ruang dan kegiatan didalamnya.



Gambar 2.14 skema skala bangunan

Dari Skema diatas dapat disimpulkan bahwa skala yang sesuai untuk kegiatan edukatif ialah skala yang wajar dan akrab untuk

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

mendapatkan kesan yang nyaman dan akrab. Sedangkan untuk kegiatan rekreatif yang sesuai adalah kombinasi dari skala wajar dan mencekam, permainan split level pada langit- langit dan sirkulasi untuk menimbulkan kesan yang megah dan akrab pada satu ruang.

2.2.4 Analisis bentuk dan kenyamanan visual dan penghawaan pada bangunan pembelajaran

1. Pencahayaan alami pada bangunan

Bangunan pendidikan yang akan dirancang meliputi:

1. Ruang kelas
2. Ruang perpustakaan
3. Ruang workshop

Menurut Hajar Suwanto(2006), ruang – ruang yang menyangkut fungsi pembelajaran mempunyai beberapa aspek pencahayaan, antara lain:

1. Pantulan
2. Daerah bayang- bayang matahari
3. Pelubangan/bukaan
4. Peletakan sumber cahaya
5. Tata letak dan dimensi pohon di sekitar bangunan

1. Pantulan

a. Tingkat terang pantulan

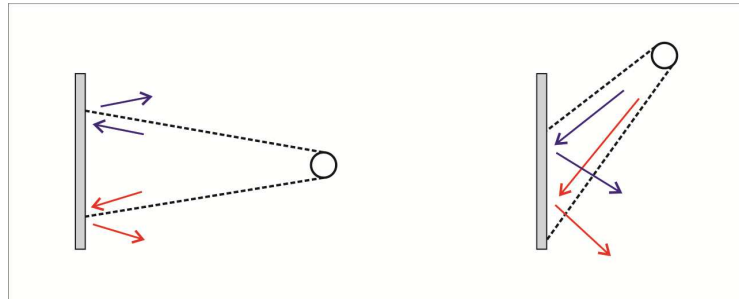
Factor- factor yang mempengaruhi terang pantulan adalah:

a.1. sudut sinar datang

Semakin besar sudut datang sinar, semakin lemah sinar yang dipantulkan dibandingkan dengan jika sinar tersebut jatuh tegak lurus pada bidang pantul.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

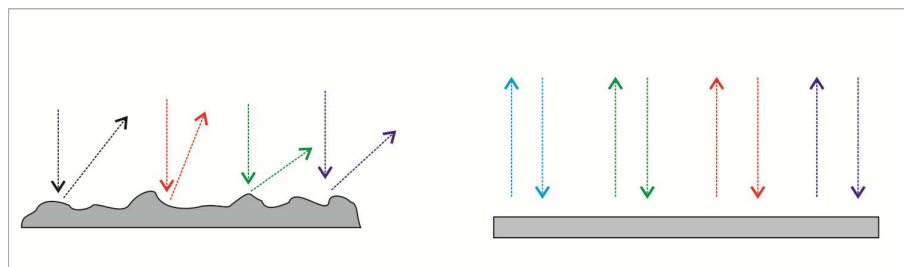


Gambar 2.15 arah sudut sinar datang

Sketsa penulis

a.2. Tekstur permukaan benda

Benda yang permukaannya kasar akan memantulkan cahaya ke segala arah dengan tidak merata, jadi tingkat terang pantulannya cenderung lebih kecil dibanding bidang pantulan yang halus.



Gambar 2.16 pantulan pada tekstur

Sketsa penulis

a.3 Warna cahaya dan warna bidang

Warna cahaya dan warna bidang juga menentukan tingkat terang pantulan. Misalnya, warna sinar biru jatuh pada bidang warna yang gelap seperti hijau, maka sinar tersebut akan dipantulkan dengan intensitas yang kecil.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

a.4 Keadaan udara

Semakin bersih udara dari partikel-partikel debu dan asap, maka sinar yang terkena cahaya semakin terang karena tidak terhalang oleh partikel-partikel tersebut.

a.5 jarak antara sumber cahaya dan bidang pantul

Semakin jauh sumber cahaya dari bidang pantul, maka semakin lemah kekuatan iluminasi cahaya yang dipantulkan, atau dapat dikatakan, kekuatan iluminasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak sumber cahaya dengan bidang pantul.

b. Bidang pantul dengan pencahayaan ruang

Bidang langit, merupakan bidang yang paling berperan dalam memantulkan cahaya dari luar. Pada urutan kedua adalah bidang dinding belakang (terhadap arah datangnya sinar), lalu bidang dinding samping dan terakhir adalah bidang lantai. Dari pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan warna yang tepat adalah :

b.1. Untuk bidang langit-langit sebaiknya warna ringan

b.2. Untuk bidang lantai, dapat dipergunakan warna yang gelap

c. Material pendukung

Pemilihan material bangunan mempengaruhi tingkat kenyamanan pengguna di dalam area pendidikan. Material yang tidak menyerap panas difungsikan untuk kenyamanan termal di dalam ruangan, sedangkan pemilihan warna berfungsi untuk memantulkan cahaya yang masuk ke dalam bangunan. Berikut ini adalah beberapa bahan dan warna yang mampu menyerap panas dan memantulkan cahaya matahari.

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Tabel 2.14 jenis material bangunan

No	Bahan	Kondisi Permukaan	% Penyerapan	% Pemantulan
1	Aluminium	Dipoles	10-30	90-70
		Foil	35-40	65-60
		Dioksida	40-65	60-35
		Perunggu	50-55	50-45
2	Cat	Aluminium	25-55	75-45
		Kuning	50	50
		Abu-abu	70-80	30-20
		Hijau Muda	50-60	50-40
		Merah Muda	65-75	35-25
		Hitam	85-95	15-5
				80-70
		Putih Berkilat	20-30	
		Putih Kapus	10-20	90-80
3	Semen Asbes	Baru/ Putih	40-60	60-40
		Slate	80-95	20-5
		Lama	70-80	30-15
4	Aspal/ Bitmen Felt		85-95	15-5
5	Beton		60-70	40-30
6	Genteng	Merah	60-75	40-35
7	Tanah	Ladang	70-85	30-15
8	Rumput		80	20
9	Kayu	Pinus/ Baru	40-60	60-40
		Kayu Keras	85	15
10	Kaleng Tembaga	Baru/ Putih	25-30	75-70
11	Marmer	Pudar	65	35
		Putih	40-50	60-50
12	Pasir	Putih	40	60
		Perak	70-90	30-10
13	Slate	Abu-abu	75-90	25-10
14	Batu	Batu Karang	80-85	20-15
15	Besi Galvanisasi	Baru/ Putih	65-70	35-30
		Pudar	90-95	10-5
16	Air	Danau/ Laut	90-95	10-5
17	Bata Merah		60-75	40-25

Sumber : Architecture Climate Responses

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Daerah bayang – bayang matahari

Sinar matahari disamping memberi terang, juga memberi panas. Dalam pemecahannya secara teknis, harus diusahakan agar mendapatkan terangnya, tetapi sekaligus juga menolak atau mengurangi panasnya. Untuk itu, sedapat mungkin dihindari cahaya langsung dan lebih banyak memanfaatkan cahaya pantulan atau cahaya bias dengan meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang. Berikut beberapa kondisi dan alternatif mengurangi intensitas cahaya langsung :

- a. Sinar matahari yang langsung jatuh di permukaan bidang kaca, merambatkan panas ke dalam ruangan sebesar 80%-90%. Dengan demikian, selain mendapatkan terangnya juga didapat panasnya.
- b. Pemasangan tirai di sebelah dalam akan mengurangi masuknya rambatan panas sinar matahari sehingga tinggal 30-40% saja. Dalam hal ini akan didapatkan suasana ruang yang lebih lembut penyinaran dan kehangatan suhunya.
- c. Pemasangan jalusi/kisi- kisi di sebelah luar, merupakan hal yang mendukung usaha untuk menolak panas matahari secara hampir sempurna. Dengan cara seperti ini, maka panas yang merambat ke dalam ruangan hanya 5-10% saja. Sedangkan untuk penerangannya, didapatkan sinar – sinar pantul dari kisi- kisinya.
- d. Terdapatnya overstek/ kanopi juga berpengaruh terhadap jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

3. Pelubangan/ bukaan

Fungsi pelubangan antara lain:

- a. Untuk mengatur banyaknya sinar yang masuk supaya tidak terlalu berlebihan tetapi juga mencukupi kebutuhan cahaya dalam sebuah ruangan.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

- b. Membantu penghayatan terhadap kebutuhan cahaya dalam sebuah ruangan
- c. Menambah fungsi dari segi estetika pada ruang dan bangunan
- d. Membantu sirkulasi udara pada ruangan agar lebih lancar.

Faktor- faktor yang mempengaruhi pelubangan antara lain:

- a. Letak dan jumlah bukaan

Luas dan jendela permanen dengan ambang atas yang tinggi dan jendela yang panjang akan menghadirkan kekuatan iluminasi di dalam ruangan secara lebih merata. Hal ini disebabkan berkurangnya kekuatan iluminasi di bagian tengah. Semakin rendah ambang atas jendela, kekuatan iluminasi di bagian yang jauh akan semakin kecil.

- b. arah lubang cahaya terhadap mata angin dalam kaitannya dengan peredaran matahari.

Sirip-sirip yang dipasang pada samping-samping bukaan dapat diperhitungkan panjang dan jaraknya sehingga dapat menahan sinar matahari langsung masuk ke dalam ruang, terutama pada sore hari. Perhitungan panjang dan jarak antar sirip tergantung pada kedudukan bukaan terhadap arah mata angin.

- c. bentuk lubang cahaya

Bentuk lubang cahaya banyak tergantung pada segi arsitektur dan berpengaruh dalam beberapa hal :

c.1 Bentuk bangunan

c.2 Sifat ruang

c.3 Macam kegiatan

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

c.4 Penyusunan perabot

Semakin banyak kusen dan rangka jendela, akan mempersempit luas efektif lubang bukaan untuk memasukkan cahaya alami ke dalam ruang.

4. Peletakan sumber cahaya

a. pencahayaan langsung

Untuk mendapatkan cahaya matahari yang lembut, artinya tidak terlalu silau, maka sumber cahaya utama tersebut sebaiknya digantungkan pada jarak 45cm dari bidang langit-langit dan ketinggian bidang langit sekurang- kurangnya berjarak 285cm.

b. pencahayaan tak langsung

Pada pencahayaan langsung ini, semua cahaya dari sumber utama diarahkan ke bawah, sehingga penerangan atas bidang langit-langit tergantung pada cahaya pantulan dari lantai dan benda-benda yang ada dalam ruangan tersebut. Dengan demikian, kalau diinginkan terjadinya cahaya pantul yang dapat menerangi bidang langit-langit, diperlukan bidang lantai yang berwarna terang dan memiliki angka koefisien pantul yang tinggi.

5. Tata letak dan dimensi pohon di sekitar bangunan

Pohon rindang adalah unsur yang sangat penting, vital dan indah dari arsitektur tropik. Namun hindari penanaman pohon besar yang terlalu dekat dengan bangunan, karena selain dapat merusak pondasi yang disebabkan oleh akar bangunan tersebut, penanaman pohon juga dapat menyebabkan sampah dalam jumlah yang sangat banyak, terkumpul dalam talang-talang atau atap rumah tersebut. Selain itu, juga dapat menyebabkan lembab pada musim hujan.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Tetapi pohon-pohon yang tidak terlalu dekat dengan bangunan benar-benar merupakan unsur alam yang menakjubkan karena dapat meningkatkan kualitas suasana arsitektur menjadi lebih nyaman.

2. Penghawaan alami pada bangunan

Pengertian Kenyamanan penghawaan (kenyamanan thermal) adalah kondisi Pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan thermalnya. (Sugini, 2000).

Efektifitas pengudaraan alamiah untuk sebuah bangunan tergantung pada:

- Letak dan besarnya.
- Jenis bangunan-bangunan di sekitarnya.
- Penempatan lubang sirkulasi udara untuk masuk dan keluar.

Hal yang terkait dengan penghawaan ialah bukaan yang berfungsi memasukkan udara. Pertimbangan dalam menentukan besar bukaan adalah dengan diperhitungkan besar bukaan yang dibutuhkan untuk pergantian udara segar per jamnya atau *air change per hour (ach)*.

Tabel 2.14 kecepatan angin rata-rata

BUILDING/ROOM	AIR CHANGE RATES
School Classrooms	4 - 12
Turbine rooms, electric	5 - 10
Factory buildings, ordinary	2 - 4
Cafeterias	12 - 15
Libraries, public	4
Offices, private	4

Sumber : www.engineeringtoolbox.com/air-change-rate-room-d_867.html

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

1. luas bukaan area pendidikan

$$ach = \frac{Airflow}{Vruang}$$

$$12 = \frac{Airflow}{2620m^2 \times 4m}$$

$$12 = \frac{Airflow}{10.480m^3}$$

$$Airflow = 125.760 m^3/jam$$

$$Airflow = \frac{m^3/jam}{3600} = 35 m^3/det$$

$$Airflow = Kec.angin \times Lventilasi$$

$$35 m^3/det = 5 m/det (*) \times Lventilasi$$

$$Lventilasi = 7m^2$$

*Dengan memperhitungkan kecepatan angin rata- rata di pulau Jawa adalah sekitar 5m/s.(www.alpensteel.com)

Menurut Christina E. Mediastika untuk bangunan yang terletak di daerah tropis lembab agar memperoleh tingkat *cooling ventilation* disarankan 30 ach sebagai standar.(<http://puslit2.petra.ac.id>).

Maka, luas bukaan untuk area pendidikan ialah:

$$ach = \frac{Airflow}{Vruang}$$

$$30 = \frac{Airflow}{2620m^2 \times 4m}$$

$$30 = \frac{Airflow}{10.480m^3}$$

$$Airflow = 314.400 m^3/jam$$

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

$$Airflow = \frac{314.400 m^3 / jam}{3600} = 87,3 m^3 / det$$

$$Airflow = Kec. angin \times L_{ventilasi}$$

$$87,3 m^3 / det = 5 m / det \times L_{ventilasi}$$

$$L_{ventilasi} = 17,46 m^2$$

2.2.5. Analisis bentuk massa

Hal yang dikendalikan dari bangunan dalam usaha mengadaptasi iklim untuk memperoleh kenyamanan adalah variable- variable;(Sugini, handout rekayasa termal bangunan)

1. Proporsi kedalaman bangunan

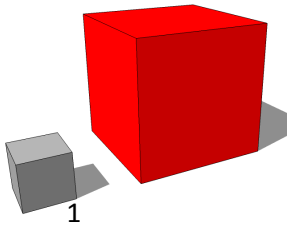
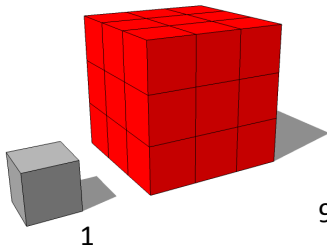
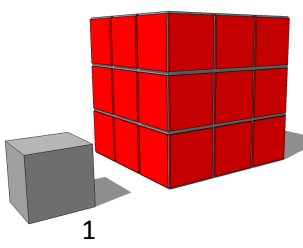
Beberapa hal yang diperhatikan:

- a. Aspek volume bangunan akan berkaitan dengan volume termal, yaitu kemampuan untuk menyimpan energy
- b. Perbandingan antara volume dengan area permukaan adalah indikator penting menentukan kecepatan serap atau buang energi bangunan.
- c. Kedalaman(jarak antar sisi dari suatu bangunan yang berhadapan). Bangunan harus mempunyai '*single banked room*'. Sehingga setiap ruangan mempunyai bukaan pada kedua sisi fasadnya.

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Tabel 2.16 proporsi kedalaman bangunan

BENTUK	RATIO: PERMUKAAN/ VOLUME	HEAT LOSS	THERMAL CAPACITY
	9/1	X	Lebih besar dari Y
	9/1	X	Lebih besar dari Y
	27/1	Lebih besar dari X	Y

Sumber: evans dalam sugini, 2004

Efek volume:

- Kubus dengan perbandingan antara area permukaan dan volume yang berbeda akan menimbulkan perbedaan 'kapasitas panas' dari bentuk tersebut. (*thermal capacity*)
- Semakin besar '*thermal capacity*' semakin lambat pendinginannya.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Single banked room harus digunakan ketika persyaratan menuntut:

- a. *Heat capacity*
- b. *Cross ventilation*

2. Ruang di antara dua bangunan atau *Space angle*

Desain harus memperhatikan *space angle*. *space angle* atau perbandingan ruang di antara bangunan akan menentukan kuantitas dan kualitas dari:

- a. Cahaya
- b. Hembusan angin
- c. Sinar matahari

Spacing angle digunakan untuk mengendalikan proporsi jalan dan ruang luar untuk melindungi standar lingkungan.

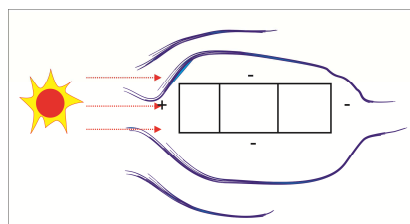
3. Ketinggian langit- langit.

Ketinggian langit- langit akan mempengaruhi pancaran radiasi panas matahari. Namun demikian perlu diingat langit- langit tinggi akan memperbesar permukaan yang akan berakibat pada penyerapan dan kehilangan panas tinggi sehingga biaya akan tinggi. Sedangkan langit- langit yang rendah akan meningkatkan radiasi.

4. Orientasi bangunan

- a. Orientasi bangunan harus diarahkan sedemikian rupa sehingga meminimalkan eksposur terhadap matahari di musim kemarau
- b. Orientasi bangunan diarahkan sehingga mengendalikan hembusan angin sesuai terutama di musim kemarau

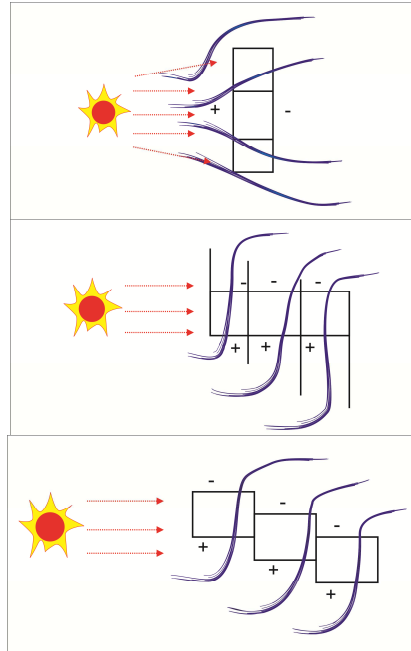
Beberapa alternatif pemecahan:



1. radiasi rendah, pergerakan udara kecil

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung



2. radiasi tinggi, pergerakan udara tinggi

3. penempatan dinding luar yang cermat untuk menciptakan area bertekanan rendah untuk membelokkan udara 90°

4. penempatan bergeser memberi keuntungan pada angin dan radiasi.

kedudukan bidang kerja yang nantinya akan berpengaruh pada tata rang dalam bangunan. Kedudukan bidang kerja dipengaruhi oleh kedudukan bukaan, dengan mengetahui kedudukan bukaan maka tata ruang dalam bangunan dapat diolah dengan baik. Kedudukan bidang kerja tergantung pada:

- Ketinggian(jarak vertikal terhadap bukaan)
- Kedalaman titik terhadap bukaan
- Kedalaman ruang akan menentukan kualitas kenyamanan penerangan

Pada bangunan pendidikan dan pelatihan, pembagian area agar mampu menerapkan sistem penerangan yang baik maka dilakukan dengan cara menempatkan ruang yang memerlukan intensitas terang yang kuat pada area dekat jendela dan sebaliknya.

Ruang kelas dan perpustakaan merupakan bagian penting didalam bangunan sehingga penempatannya didasarkan pada kualitas penghawaan dan pencahayaan yang diterima. Sedangkan untuk lahan percontohan yang memerlukan penyinaran matahari yang intensif selama

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

10 jam, maka diatur sedemikian rupa sehingga dapat memperoleh cahaya yang baik.

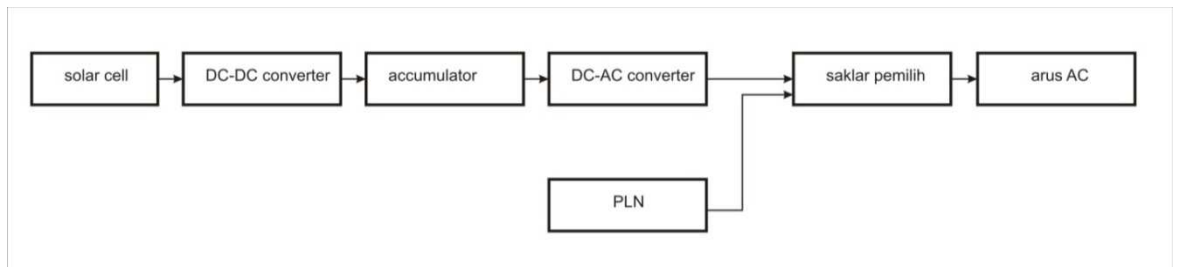
2.3 Permasalahan pada penerapan solar panel (energy provider) pada bangunan

Identifikasi penerapan solar panel pada bangunan:

1. *Bagaimana menerapkan solar panel terhadap bangunan dengan konsep pemaksimalan energi*
2. *Bagaimana merencanakan penggunaan solar panel yang dapat menyuplai energy yang dibutuhkan pada bangunan*
3. *Orientasi bangunan yang sesuai dengan arah radiasi matahari*

2.3.1 Analisis penerapan solar panel terhadap bangunan

Penerapan konsep pemaksimalan solar panel(PV) membutuhkan pengetahuan tentang *inverter*, *accumulator*(perangkat penyimpan daya), *DC-DC converter*, saklar pemilih dan solar panel itu sendiri.

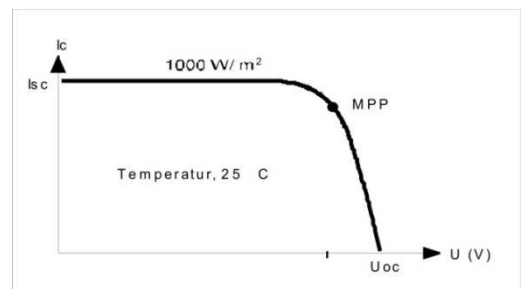


Gambar 2.17 skema arus PV

Sumber: analisa penulis

Distribusi arus gambar diatas mempunyai pengertian sebagai berikut:

1. solar cell yang bersumber dari matahari mempunyai besaran watt dialirkan ke accumulator, akan tetapi sebelum memasuki accumulator, terdapat DC-DC converter(*maximum power point tracker/MPPT*) yang berfungsi



Gambar 2.18 : grafik arus-tegangan(I-V)

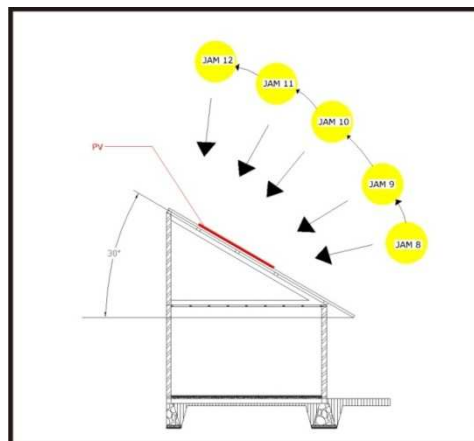
Sumber :
<http://apps1.eere.energy.gov/buildings>

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

menstabilkan daya yang masuk ke accumulator.

2. Setelah daya masuk dan tersimpan ke dalam accumulator, daya yang masih berarus DC diubah menjadi arus AC melalui DC-AC converter. Untuk menghindari arus listrik yang turun secara tiba-tiba, maka digunakan PLN sebagai cadangan daya listrik. Inverter yang digunakan ialah **grid tie inverter**, dikarenakan inverter ini dapat menyalurkan kembali daya listrik yang berlebih ke jaringan listrik PLN.
3. Dikarenakan terdapat 2 sumber daya, dari DC-AC inverter dan PLN, maka diperlukan saklar pemilih untuk mengatur sumber daya yang dipakai. Setelah itu arus AC tersebut dialirkan ke dalam bangunan.



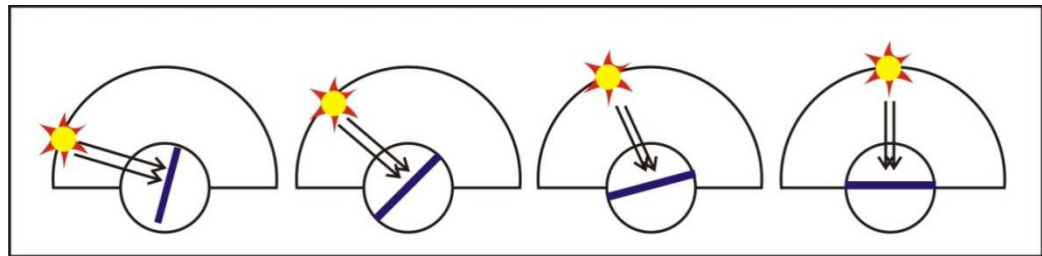
gambar 2.19 waktu radiasi matahari

Analisa penulis

Sudut kemiringan PV di khatulistiwa ialah sebesar 30°, hal ini dikarenakan posisi matahari tepat berada di atas Indonesia yang berada di garis ekuator. Sedangkan untuk radiasi matahari yang dapat diserap solar panel maksimal 5 jam sehari.(Priatman, Pusat Riset Surya)

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung



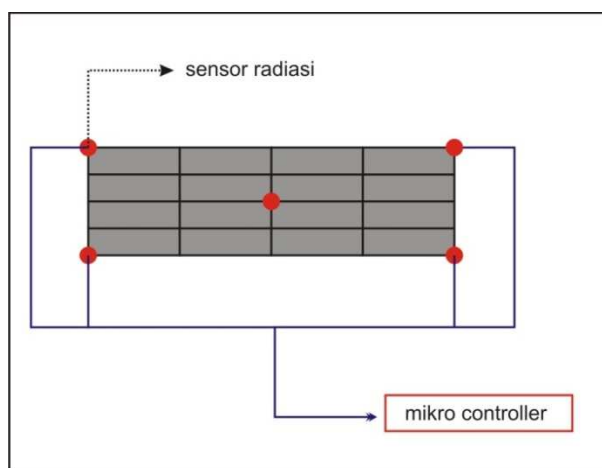
gambar 2.20 cara kerja solar tracker

Analisa penulis

Distribusi arus diatas, menggunakan DC-DC converter agar daya yang masuk dapat stabil dan optimal. Akan tetapi, untuk lebih memaksimalkan daya kerja solar cell, dapat menggunakan *solar tracker*

Solar tracker adalah PV yang dapat bergerak mengikuti sensor radiasi matahari yang dibutuhkan sebagai sumber daya listrik. Terdapat 4 sensor yang diletakkan pada *PV array*, diletakkan di tiap sisi dan di tengah array, hal ini bertujuan mencari radiasi matahari tertinggi dan mengikuti radiasi tersebut. Sensor radiasi tersebut digerakkan oleh otak yang bernama mikro controller.

Untuk keakuratan solar tracker ini bias mencapai 99,6 % dari 100% radiasi matahari yang masuk ke PV. Standar Photovoltaic (PV) Tracker bekerja dengan semua teknologi standar modul fotovoltaik, seperti: monocrystalline, multicrystalline, polycrystalline dan termasuk semua jenis film, seperti: amorphous silicon, CdTe, CIGS, microcrystalline.



gambar 2.21 penempatan sensor radiasi

Analisa penulis

Apabila energy maksimum radiasi matahari yang tegak lurus dengan PV menghasilkan 120 wp, maka perhitungan menggunakan solar tracker ini dengan tingkat akurasi 99,6% adalah sebagai berikut:

$$5 \text{ jam} \times 120 \times 99,6\% = 597,6 \text{ wp.}$$

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Sedangkan untuk PV standar yang tidak menggunakan solar tracker, terdapat energy yang hilang yang diakibatkan arah PV dan matahari yang tidak tegak lurus. Perhitungannya sebagai berikut:

WAKTU(JAM)	SUDUT KEMIRINGAN(°)
09.00	15 °
10.00	30 °
11.00	45 °
12.00	60 °
13.00	75 °
14.00	90 °

Tegak lurus

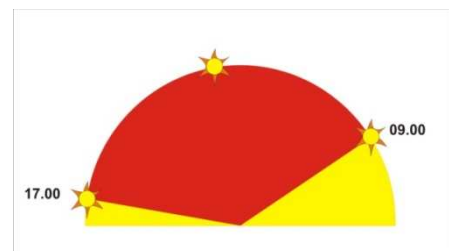
Ket:

$90^{\circ} : 6 \text{ jam} = 15^{\circ}/\text{jam}$

Table 2.17 sudut kemiringan dan waktu

Analisa penulis

Dari table diatas diketahui bahwa perletakan PV di Indonesia pada sudut 30 °, yang bertepatan dengan jam 10.00 dan menghasilkan 120 wp. Sedangkan pada jam lain yang sudutnya berbeda terdapat energy yang hilang(loss), dengan perhitungan sebagai berikut:



gambar 2.23 radiasi matahari

analisa penulis

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> $120/x=30/30$
 $X= 120$ </div> | <p>2.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> $120/x=45/30$
 $X= 80$ </div> | <p>3.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> $120/x=60/30$
 $X= 60$ </div> |
| <p>4.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> $120/x=75/30$
 $X= 48$ </div> | <p>5.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> $120/x=30/90$
 $X= 40$ </div> | |

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Dari perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa jumlah energy maksimal yang didapat ialah: $120+80+60+48+40=348$ wp

2.3.2 Analisis Kebutuhan Energy Solar Panel

N O	AREA	LUASA N(M2)	DAYA RATA-RATA(W/M2)	RATA- RATA PENGGUNAAN(JAM)	DAYA PER AREA
1	PERDAGANGAN ECERAN	4800	12.3	8	472320
2	PERDAGANGAN GROSIR	1425.6	12.3	8	140279.04
3	PERDAGANGAN SAPROTAN	3888	12.3	8	382579.2
4	PENDIDIKAN DAN PELATIHAN	8559.2	12.3	8	842225.28
5	PENINGKATAN MODAL	66	12.3	8	6494.4
6	WORKSHOP	1129.2	12.3	8	111113.28
7	COMPOSTING	757.2	12.3	8	74508.48
8	REKREASI	1725.6	12.3	8	169799.04
9	INFORMASI INTERAKTIF	494.4	12.3	8	48648.96
10	INFORMAS STATIS	2362	12.3	8	232420.8
11	FASILITAS PENUNJANG	2916	12.3	8	286934.4
				TOTAL DAYA YANG DIBUTUHKAN(Wh)	2,767,322.88

Table 2.19 kebutuhan daya listrik

Analisa penulis

Perhitungan energy yang dimaksud adalah perhitungan kebutuhan listrik(daya) didalam bangunan.

Sedangkan untuk peralatan biodiesel sendiri, membutuhkan listrik yang dijabarkan sebagai berikut:

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

NO	ALAT LISTRIK	JUMLAH	DAYA(W)	JUMLAH DAYA(W)
1	HEATER	1	3000	3000
2	HEATER PENDING	1	400	400
3	POMPA	3	100	300
4	PENCAMPUR METHOKSIDA	1	200	200
			TOTAL DAYA	3900

Table 2.18 daya rata- rata per ruang

sumber:SNI-03-6197-2000

Jumlah daya yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

NO	JENIS KEBUTUHAN	DAYA(W)
1	SENTRA AGROPOLITAN	2767322.88
2	BIODIESEL	3900
	TOTAL DAYA	2,771,222.88

Table 2.18 kebutuhan daya listrik

Analisa penulis

No	Jenis Ruang	Daya maks (W/m ²)
1	Entrance kanopi	15
2	Lobby	10
3	Cafeteria	10
4	Kamar Tidur	10
5	R. Perkumpulan	17
6	R. Kantor	15
7	Area Umum	20
8	Area servis	2
Rata-rata		12,3

Sumber :SNI 03-6197-2000

Table 2.20 kebutuhan daya listrik

Analisa penulis

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Maka, perhitungan untuk jumlah PV modul dan luasan yang dibutuhkan oleh PV tracker adalah sebagai berikut:

Total daya	= 2.771.222,88 Wh	(analisis)
PV polikristal silicon(jenis PV)	= 208 Wp	(data)
Dimensi PV	= 1640 x 994 x 46 mm	(data)
Lama radiasi tertinggi 09.00-17.00)	= 8 jam	(radiasi)
Akurasi PV tracker	= 99,6%	

Dari penjelasan diatas, dapat diketahui bahwa jumlah modul PV yang dibutuhkan adalah sebanyak:

Jumlah panel = daya listrik/ kapasitas daya PV x lama radiasi x akurasi PV

$$= 2.771.222,88 / 208 \times 8 \times 99,6\%$$

= **1673 PV modul**

Sedangkan untuk luasan modul PV , adalah sebagai berikut:

Luasan = jumlah panel x luas dimensi PV

$$= 1673 \times 1.63$$

= **2726,99 m²**

JENIS PV	POWER MAX(WH)	DIMENSI(MM)	JUMLAH PANEL	LUAS(M2)
MONO KRISTAL	185	1575 X 826 X 46	1998	2597.4
POLI KRISTAL	162	1318 X 994 X 46	2281	2965.3
POLI KRISTAL-S	208	1640 X 994 X 46	1777	2896.51

Table 2.21 jenis PV

Analisa penulis

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Sebagai pembanding, menggunakan PV standar adalah sebagai berikut:

NO	PV	sudut	sudut tegak lurus	besar daya(Wh)
1	208	30	30	208.00
2	208	45	30	138.67
3	208	60	30	104.00
4	208	75	30	83.20
5	208	90	30	69.33
			daya maksimum perhari	603.20

Table 2.22 sudut kemiringan dan besar daya

Analisa penulis

Jumlah panel	= 2.771.222,88 / 603.20 = 4595 modul PV
---------------------	---

Dan untuk luasan panel membutuhkan:

Luasan panel	= 4595 x 1.63 = 2.819 m²
---------------------	---

2.3.3 Analisis Orientasi Bangunan Yang Sesuai Dengan Arah Radiasi Matahari

Analisis ini membahas tentang orientasi bangunan yang memaksimalkan penyerapan radiasi matahari oleh solar panel sepanjang tahun terutama saat musim kemarau. Langkah – langkah analisis sebagai berikut :

1. Mencari azimuth kritis yaitu saat matahari berada bagian bumi paling utara (bulan juni) dan saat matahari di bagian bumi paling selatan (bulan Desember). Dan mencari altitude kritis yaitu sudut terendah sepanjang tahun pada jam 09.00 dan 17.00.

Tabel 2.23 Data Altitude dan Azimuth (7°58'46"LS dan 113°59'36" BT)

Bulan	Tanggal	Pukul 09.00	Pukul 17.00
		Alt/Azim	Alt/Azim
Juni	22	42.4 °	4°
		49.1 °	294.2°
Desember	22	51.3°	8.8°
		119.2°	247.3°

Sumber : <http://jamesrbass.com/sunform.aspx>

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2. Menganalisa orientasi fasad dengan meminimalisir penggunaan shading dan sirip terkait dengan pencahayaan alami. Untuk menentukan panjang shading dan sirip perlu diketahui dulu *Vertical Shadow Angle (VSA)* dan *Horizontal Shadow Angle (HSA)*. Untuk mencari HSA dan VSA dapat menggunakan rumus :

$$\text{HSA} = \text{orientation} - \text{azimuth}$$

$$\text{VSA} = \arctan(\tan(\text{altitude}) / \cos(\text{HSA}))$$

Dari tabel Data Altitude dan Azimuth di atas diperoleh data azimuth site dari berbagai waktu, sedangkan orientasi menggunakan arah utara (0°) sampai barat laut (315°)

- 1) Utara (0°), untuk arah utara digunakan azimuth bulan Juni saat matahari berada dititik paling utara.

$$09.00 \quad \text{HSA} = 0^\circ - 49.1^\circ = -49.1^\circ$$

$$17.00 \quad \text{HSA} = 0^\circ - 294.2^\circ = 65.8^\circ$$

$$09.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(42.4^\circ) / \cos(-49.1^\circ)) = 54.3^\circ$$

$$17.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(4^\circ) / \cos(65.8^\circ)) = 9.7^\circ$$

- 2) Timur laut (45°), untuk timur laut digunakan azimuth bulan Juni saat matahari berada dititik paling utara.

$$09.00 \quad \text{HSA} = 45^\circ - 49.1^\circ = -4.1^\circ$$

$$17.00 \quad \text{HSA} = 45^\circ - 294.2^\circ = -249.2^\circ$$

$$09.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(42.4^\circ) / \cos(-4.1^\circ)) = 42.4^\circ$$

$$17.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(4^\circ) / \cos(-249.2^\circ)) = -11.1^\circ$$

- 3) Timur (90°), untuk timur digunakan azimuth bulan Maret saat matahari sejajar dengan equator.

$$09.00 \quad \text{HSA} = 90^\circ - 80.7^\circ = 8.3^\circ$$

$$17.00 \quad \text{HSA} = 90^\circ - 271.6^\circ = -181.6^\circ$$

$$09.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(50.6^\circ) / \cos(8.3^\circ)) = 50.9^\circ$$

$$17.00 \quad \text{VSA} = \arctan(\tan(8.6^\circ) / \cos(-181.6^\circ)) = -8.6^\circ$$

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

- 4) Tenggara (135°), tenggara digunakan azimuth bulan Desember saat matahari berada dititik paling selatan.

09.00 $HSA = 135^\circ - 119.2^\circ = 15.8^\circ$

17.00 $HSA = 135^\circ - 247.3^\circ = -112.3^\circ$

09.00 $VSA = \arctan(\tan(51.3^\circ) / \cos(15.8^\circ)) = 52.3^\circ$

17.00 $VSA = \arctan(\tan(8.8^\circ) / \cos(-112.3^\circ)) = 22.2^\circ$

- 5) Selatan (180°), untuk selatan digunakan azimuth bulan Desember saat matahari berada dititik paling selatan.

09.00 $HSA = 180^\circ - 119.2^\circ = 60.8^\circ$

17.00 $HSA = 180^\circ - 247.3^\circ = -67.3^\circ$

09.00 $VSA = \arctan(\tan(51.3^\circ) / \cos(60.8^\circ)) = 68.6^\circ$

17.00 $VSA = \arctan(\tan(8.8^\circ) / \cos(-67.3^\circ)) = 21.8^\circ$

- 6) Barat daya (225°), untuk barat daya digunakan azimuth bulan Desember saat matahari berada dititik paling selatan.

09.00 $HSA = 225^\circ - 119.2^\circ = 105.8^\circ$

17.00 $HSA = 225^\circ - 247.3^\circ = -22.3^\circ$

09.00 $VSA = \arctan(\tan(51.3^\circ) / \cos(105.8^\circ)) = -77.7^\circ$

17.00 $VSA = \arctan(\tan(8.8^\circ) / \cos(-22.3^\circ)) = 9.5^\circ$

- 7) Barat (270°), untuk barat digunakan azimuth bulan Maret saat matahari sejajar dengan equator.

09.00 $HSA = 270^\circ - 80.7^\circ = 189.3^\circ$

17.00 $HSA = 270^\circ - 271.6^\circ = -1.6^\circ$

09.00 $VSA = \arctan(\tan(50.6^\circ) / \cos(189.3^\circ)) = -50.9^\circ$

17.00 $VSA = \arctan(\tan(8.6^\circ) / \cos(-1.6^\circ)) = 8.6^\circ$

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

8) Barat laut (315°), untuk barat laut digunakan azimuth bulan Juni saat matahari berada dititik paling utara.

09.00 $HSA = 315^\circ - 49.1^\circ = 265,9^\circ$

17.00 $HSA = 315^\circ - 294.2^\circ = 20,8^\circ$

09.00 $VSA = \arctan(\tan(42.4^\circ) / \cos(265,9^\circ)) = -8.5^\circ$

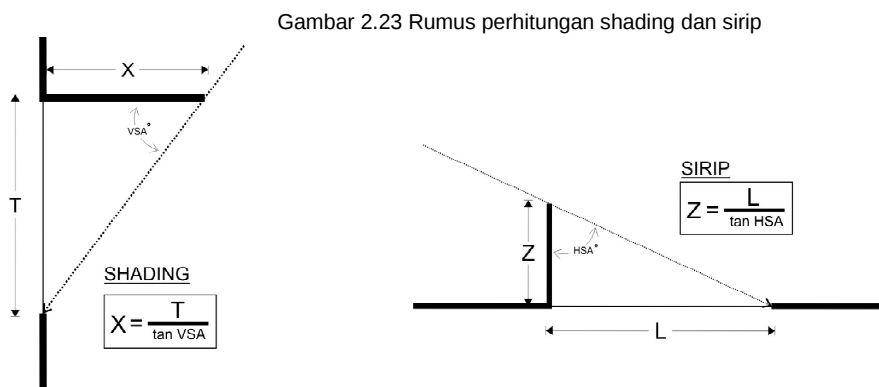
17.00 $VSA = \arctan(\tan(4^\circ) / \cos(20,8^\circ)) = 4.3^\circ$

Dari perhitungan diatas diperoleh tabel sebagai berikut :

Tabel 2.24 Data VSA dan HSA (7°58'46"LS dan 113°5'9'36" BT)

Fasad	Azimuth	Tanggal	09.00		17.00	
			HSA	VSA	HSA	VSA
Utara	0°	22 – Juni	-49.1°	65.8°	54.3°	9.7°
Timur Laut	45°	22 –Juni	-4.1°	-249.2°	42.4°	-11.1°
Timur	90°	21 - Mar	8.3°	-181.6°	50.9°	-8.6°
Tenggara	135°	22 - Des	15.8°	-112.3°	52.3°	22.2°
Selatan	180°	22 - Des	60.8°	-67.3°	68.6°	21.8°
Barat Daya	225°	22 - Des	105.8°	-22.3°	-77.7°	9.5°
Barat	270°	21 - Mar	189.3°	-1.6°	-50.9°	8.6°
Barat laut	315°	22 - Juni	265,9°	20,8°	-85.5°	4.3°

Langkah selanjutnya adalah menentukan panjang sirip dan shading, rumus yang digunakan :



Sumber : Hand-out thermal

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Untuk menyederhanakan hitungan, ukuran bukaan ditentukan dengan tinggi 1 meter dan lebar 1 meter. VSA dan HSA yang digunakan adalah yang nilainya paling kecil.

1) Arah utara

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 9.7 = 5.8 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 49.1 = 0.8 \text{ m}$$

2) Arah timur laut

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 249.2 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 4.1 = 13.9 \text{ m}$$

3) Arah timur

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 181.6 = 35.8 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 8.3 = 6.8 \text{ m}$$

4) Arah tenggara

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 112.3 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 15.8 = 3.5 \text{ m}$$

5) Arah selatan

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 67.3 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 60.8 = 0.5 \text{ m}$$

6) Arah barat daya

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 22.3 = 2.4 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 77.7 = 0.2 \text{ m}$$

7) Arah barat

$$\text{Shading} = T = 1 / \tan 1.6 = 35.8 \text{ m}$$

$$\text{Sirip} = L = 1 / \tan 50.9 = 0.8 \text{ m}$$

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

8) Arah barat laut

$$\text{Shading} = T = 1/\tan 4.3 = 13.2 \text{ m}$$

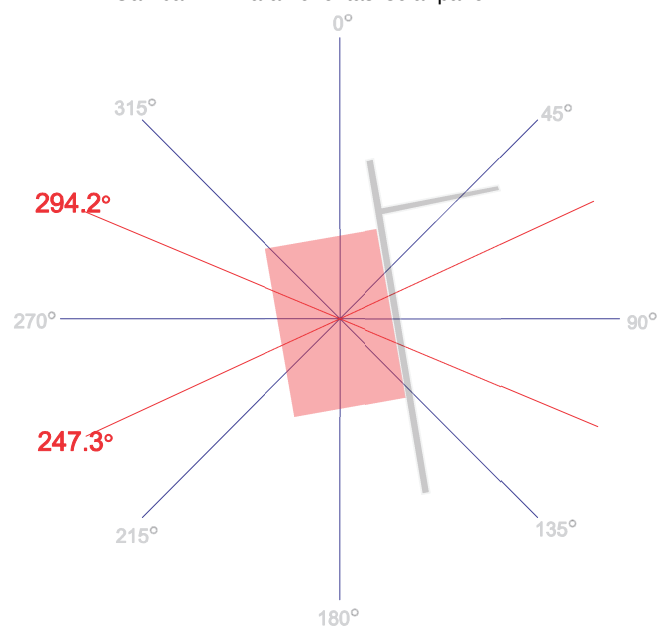
$$\text{Sirip} = L = 1/\tan 85.5 = 0.1 \text{ m}$$

Dari hasil hitungan diatas, arah paling potensial dengan penggunaan shading dan sirip minimal adalah :

- 1) Utara dengan panjang shading = 5.8 m dan sirip = 0.8 m
- 2) Tenggara dengan panjang shading = 0.4 m dan sirip = 3.5 m
- 3) Selatan dengan panjang shading = 0.4 m dan sirip = 0.5 m
- 4) Barat daya dengan panjang shading = 2.4 m dan sirip = 0.2 m

3. Menganalisa orientasi dan kemiringan solar panel yang memaksimalkan radiasi sinar matahari. Dari tabel analisis diatas diperoleh azimuth kritis (titik paling utara dan paling selatan dari matahari terhadap bumi). **Untuk memaksimalkan radiasi matahari terhadap solar panel orientasi solar panel diarahkan diantara azimuth 294.2° dan 247.3°. Sedangkan untuk Indonesia, kemiringan (tilt angle) kolektor sinar matahari maksimal adalah $\pm 30^\circ$.**

Gambar 2.24 arah orientasi solar panel



2.4 Permasalahan pada Limbah yang dihasilkan oleh kopi

Identifikasi permasalahan pada limbah kopi:

1. *Bagaimana menata zoning pengolahan limbah kopi yang beracun dan bangunan sekitar*
2. *Bagaimana cara mengolah limbah yang terbuang dengan menggunakan teknik biodiesel dengan mengoptimalkan program ruang yang telah terbentuk*

Limbah cair hasil proses pengolahan kopi mengandung tingkat polusi yang tinggi. Komponen utama limbah cair adalah bahan-bahan organik, yang berasal dari depulping dan proses pengelupasan kulit kopi yang berlendir. Mayoritas dari material organik di dalam limbah cair tersebut mengandung nilai COD yang sangat tinggi sebesar 50000 mg/l, sedangkan BOD mencapai 20000 mg/l.

Dampak lingkungan berupa polusi organik limbah kopi yang paling berat adalah pada perairan di mana effluen kopi dikeluarkan. Dampak itu berupa pengurangan oksigen karena tingginya BOD dan COD. Substansi organik terlarut dalam air limbah secara amat lambat dengan menggunakan proses mikrobiologi dalam air yang membutuhkan oksigen dalam air. Karena terjadinya pengurangan oksigen terlarut, permintaan oksigen untuk menguraikan organik material melebihi ketersediaan oksigen sehingga menyebabkan kondisi anaerobik. Kondisi ini dapat berakibat fatal untuk makhluk yang berada dalam air dan juga bisa menyebabkan bau, lebih jauh lagi, bakteri yang dapat menyebabkan masalah kesehatan dapat meresap ke sumber air minum.

Berikut adalah beberapa cara untuk meminimalisasi limbah padat kopi yang banyak terdiri dari kulit luar dan kulit dalam kopi:

a. Limbah kopi untuk pengganti briket batubara

Limbah kopi dapat dijadikan sebagai pengganti briket batubara. Hal ini telah dilakukan oleh PT Sari Incofood di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Dari 1 kilogram ampas kopi yang dihasilkan dalam proses pengolahan biji kopi dapat dihasilkan sebanyak 4 ons briket. Pengolahan itu dilakukan dengan

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

mengambil ampas biji kopi. Proses pengolahan cukup sederhana yaitu dilakukan dengan cara mengeringkan limbah kopi. Selanjutnya, limbah dijadikan arang dan kemudian dicetak. Briket dari limbah kopi itu siap dipakai dalam bentuk cetakan bulat, sebesar buah kemiri. Cara memanfaatkannya sama dengan briket batu bara.

b. Limbah kopi untuk biodiesel

Pengolahan limbah kopi untuk biodiesel ini diproses dengan cara mengekstraksi kandungan minyak biodiesel yang ada dalam limbah kopi. Limbah kopi mengandung biodiesel sebesar 10% sampai dengan 20%. Dari total kapasitas produksi kopi dunia yang hampir mencapai angka 16 milyar pon per tahun, diperkirakan berpotensi menghasilkan biodiesel sebesar 340 juta galon.

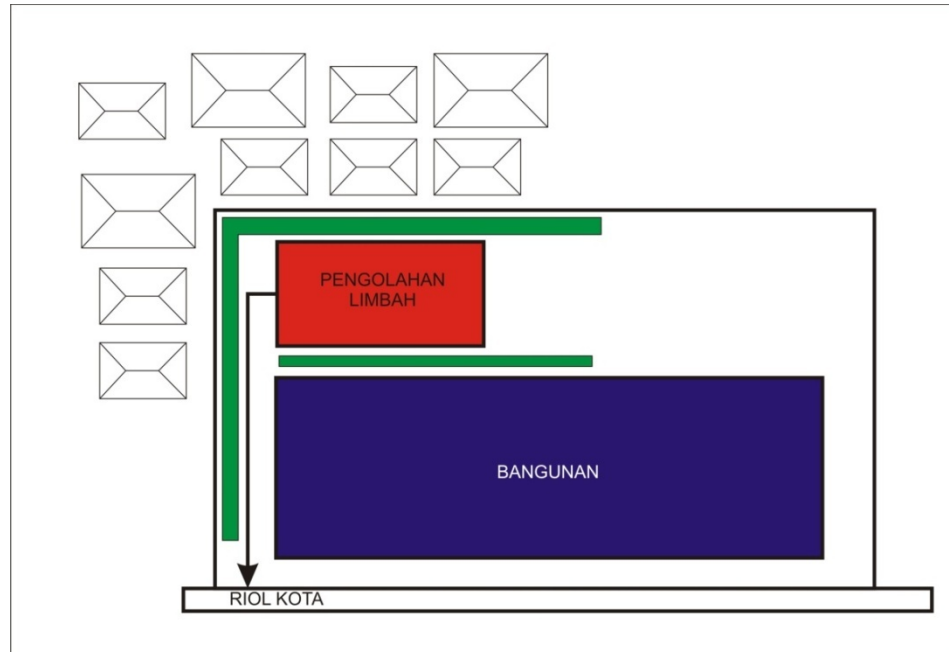
c. Limbah kopi untuk pakan ternak

Limbah kopi yang dipakai untuk pakan ternak berasal dari kulit kopi. Formula pakan seimbang dengan menggunakan limbah kulit kopi untuk penggemukan ada takarannya. . Cara pembuatannya adalah campurkan air dengan gula pasir, urea, NPK dan campur dengan *Asperigillus Niger* kemudian diaerasi 24-36 jam, dan setiap beberapa jam buihnya dibuang. Larutan *Asperigillus* siap dipakai. limbah kopi dicampur dengan larutan *Asperigillus* yang siap pakai lalu didiamkan selama 5 hari, maka jadilah limbah kopi terfermentasi. Kemudian limbah ini dikeringkan, setelah limbah tersebut kering giling sehingga menjadi tepung limbah kering yang siap menjadi makanan ternak. Hasil yang didapat dari penggunaan limbah kopi ini sangat baik yaitu dapat menghasilkan pertambahan bobot badan kambing dengan menggunakan terapan teknologi itu rata-rata 108 gram per hari.(agung supriyadi,2010)

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.4.1. Analisis penataan zoning antara pengolahan limbah dan bangunan sekitar



gambar 2.25 zoning pengolahan limbah

Analisa penulis

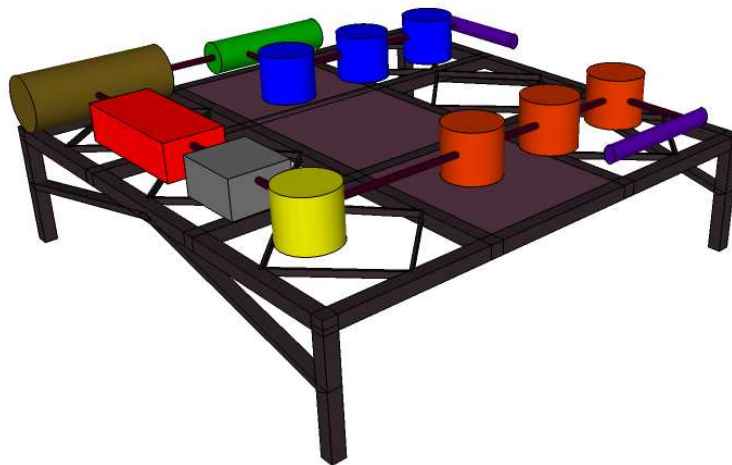
Pada ilustrasi diatas, diketahui bahwa bangunan pengolahan limbah sebaiknya diletakkan dibelakang bangunan tapi tetap dapat mempunyai akses langsung ke pintu keluar untuk memudahkan perawatan(maintenance), dan disekitar bangunan pengolahan limbah, dikelilingi oleh tumbuhan yang bersifat menyerap karbon dioksida ataupun gas- gas yang berbahaya yang dihasilkan dari proses pengolahan limbah.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.4.2 Analisis pengolahan limbah dengan teknik biodiesel tanpa mengubah program ruang yang telah terbentuk.

Pada prinsipnya, layout atau penentuan lokasi dari semua struktur, peralatan, dan pemipaan bersifat bebas. Meskipun demikian, pertimbangan penghematan bahan pipa dan komponennya serta kemudahan akses operator saat mengoperasikan dan pemeliharaan pabrik merupakan hal yang harus direncanakan dengan baik sehingga bias mendukung keselamatan kerja dan pengoperasian pabrik secara optimal.



gambar 2.26 layout pabrik biodiesel

*(Tim penulis BRDST, "Membangun Pabrik
Biodiesel Skala Kecil", Penebar Swadaya, 2008)*

Pada ilustrasi diatas digambarkan bahwa untuk membangun pabrik biodiesel diperlukan struktur panggung, dan tabung- tabung reactor diletakkan diatas panggung. Untuk ketinggian panggung, tidak disebutkan ketinggian yang spesifik, akan tetapi, tabung- tabung reactor harus mempunyai jarak bebas dengan tanah(ground).

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

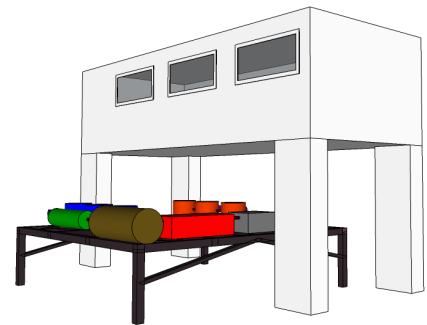
Program ruang yang telah terbentuk membuat site yang ada menjadi sempit untuk ditambah pabrik biodiesel, maka ada beberapa alternative yang penulis kaji, antara lain:

1. Bangunan berada di atas pabrik biodiesel

pada gambar disamping, terlihat bangunan berada diatas pabrik biodiesel. Hal ini membuat bangunan lebih tinggi. Keuntungan antara lain:

a. Besaran ruang dan plotting

ruang tidak berpengaruh terhadap penambahan pabrik biodiesel.



gambar 2.27 layout pabrik biodiesel

b. View yang tertangkap lebih baik

(analisa penulis)

Karena dapat melihat gunung ijen dan proses pengolahan biodiesel itu sendiri.

c. Permainan naik turun bangunan selaras dengan konsep rekreatif dan menarik secara visual.

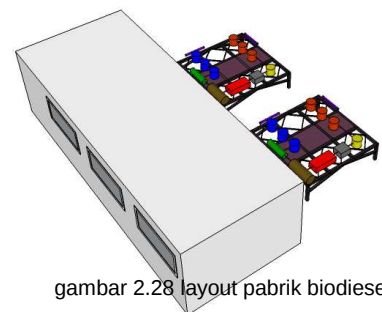
Kerugian yang didapat antara lain:

a. Struktur lebih boros, dikarenakan hanya menampung pabrik biodiesel.

b. Uap air yang dihasilkan biodiesel dapat mengganggu bagian atasnya, maka pipa pembuangan uap air sebaiknya diletakkan agak berjauhan.

2. Bangunan berada di depan pabrik biodiesel

pabrik biodiesel diletakkan dibelakang bangunan, dengan konsekuensi skala pabrik menjadi lebih kecil. Untuk



gambar 2.28 layout pabrik biodiesel

(analisa penulis)

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

mendapatkan hasil yang maksimal, maka diperlukan beberapa pabrik biodiesel.

Keuntungan yang didapat antara lain:

- a. Tidak mengubah program ruang, hanya meletakkan pabrik biodiesel diantara ruang kosong
- b. Struktur bangunan lebih efisien

Kerugian yang didapat antara lain:

- a. Pabrik biodiesel yang didesain lebih banyak, untuk mendapatkan hasil yang maksimal, hal ini berpengaruh terhadap borosnya biaya.
- b. Tata gubahan massa terlihat sangat padat.

Listrik yang dipergunakan berasal dari kombinasi PV dan PLN. Listrik yang dipergunakan untuk pengoperasian motor pengaduk, pompa, *boiler*, penerangan, serta kebutuhan lainnya. *(Tim penulis BRDST, "Membangun Pabrik Biodiesel Skala Kecil", Penebar Swadaya, 2008, hal 61)*

Perhitungan produksi biodiesel yang didapat dari proses distilasi limbah kopi adalah sebagai berikut:

Jenis Kopi	Kecamatan			
	Tlogosari	Sukosari	Sumberwringin	Sempol
Arabica Rakyat				
Luas Panen (Ha)	-	-	68	-
Produksi (Ton)	-	-	25.65	-
Robusta Rakyat				
Luas Panen (Ha)	213	-	562	-
Produksi (Ton)	207.68	-	473.85	-
Robusta Perhutani				
Luas Panen (Ha)	190	-	2.2	-
Produksi (Ton)	152	-	1200.86	-
Arabica Perhutani				
Luas Panen (Ha)	-	-	180	-
Produksi (Ton)	-	-	76.5	-
Arabica PTPN				
Luas Panen (Ha)	-	-	-	3343.94
Produksi (Ton)	-	-	-	21421.445

Tabel 2.25 Produksi Kopi di 4 kecamatan
Sumber: Kecamatan Dalam Angka Tahun 2006

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Jumlah kopi yang dihasilkan ialah sebesar **23.557.985 kg/ tahun**, sedangkan untuk hasil produksi kopi perbulan ialah sebesar 1.963.165,417 kg. dikarenakan didalam limbah kopi, terdapat 10-20 % biodiesel, maka perhitungan yang didapat ialah sebagai berikut:

$10\% \times 1.963.165.417 = 196.316,55 \text{ liter/bulan}$
--

3.4.3 Analisis perancangan peralatan pabrik biodiesel untuk kapasitas 150 l/batch

Diagram alir proses(*process flow diagram*, PFD) mempunyai tahapan sebagai berikut.

1. Proses persiapan awal(*pretreatment*) hasil ekstraksi kopi/minyak disaring, yaitu **dipompa** dan dilewatkan sebuah **filter tekan**. Hasil penyaringan disimpan di dalam **tangki minyak bersih**.
2. Katalis natrium hidroksida(NaOH) dilarutkan dengan methanol didalam **tangki pencampuran katalis(catalyst mixing tank)** dengan cara diaduk dengan bantuan pompa
3. Bahan baku minyak bersih direaksikan dengan campuran metanol dan NaOH dengan cara diaduk dengan bantuan **pompa** sambil dipanaskan pada temperature 70° C didalam **tangki reactor**. Setelah didiamkan di tangki reactor, terbentuk beberapa lapisan. Lapisan yang paling dominan adalah biodiesel yang terletak diatas, diikuti gliserin dibagian bawah, dan diantara keduanya terdapat sedikit lapisan sabun. Gliserin dikeluarkan dari reactor dan dimasukkan ke **tangki penguapan 1(evaporator 1)**, sedangkan lapisan biodiesel dialirkan ke **tangki penguapan 2(evaporator 2)**.
4. Larutan gliserin kemudian dipanaskan dengan uap air didalam **evaporator 1** sehingga methanol yang terkandung di gliserin dapat teruapkan untuk kemudian dikondensasikan dalam **condenser** dan dialirkan kembali ke **mixing catalyst tank** untuk proses *batch*

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

berikutnya. Sementara gliserin yang tidak teruapkan ditampung didalam **tangki gliserin(*crude glycerine tank*)**

5. Biodiesel yang tercampur methanol dipanaskan di dalam **evaporator 2** untuk dipisahkan dari methanol. Biodiesel ini kemudian dipompakan ke **tangki pencuci(*washing tank*)**.
6. Pencucian biodiesel dilakukan menggunakan air panas yang berasal dari **tangki air panas**. Biodiesel diaduk dan didiamkan beberapa saat sehingga terbentuk dua lapisan cairan didalam **reactor**. Lapisan atas adalah biodiesel yang relative bersih, sedangkan lapisan bawah adalah *waste water*. Lapisan bawah ini kemudian dialirkan ke unit pengelolaan limbah(*waste water treatment, WWT*), sedangkan biodieselnnya kemudian dialirkan ke **tangki pengering vakum(*vacuum dryer tank*)**
7. Biodiesel dipanaskan sambil disirkulasikan didalam ***vacuum dryer tank*** yang secara kontinu divakum dengan mempergunakan **pompa vakum**. Uap air sisa pencucian dibuang ke luar dengan pompa vakum.
8. Biodiesel dari ***vacuum dryer tank*** dipompakan melewati **penyaring(*filter*) biodiesel** untuk menghilangkan partikel- partikel fisik yang tersisa.
9. Biodiesel bersih ini ditampung didalam **tangki penyimpanan(*storage tank*)**

(Tim penulis BRDST, "Membangun Pabrik Biodiesel Skala Kecil", Penebar Swadaya, 2008, hal 48)

Dapat diketahui bahwa peralatan proses utama yang diperlukan untuk pabrik biodiesel ini terdiri atas tangki minyak kotor yang bisa juga berfungsi sebagai ***degumming tank***, tangki minyak bersih, tangki pencampuran katalis dengan methanol, tangki reactor, filter tekan, kondensor methanol, dua buah evaporator, tangki pencuci, tangki pengering vakum, filter biodiesel, dan pompa- pompa. Disamping itu, diperlukan beberapa tangki penyimpanan seperti tangki air panas, tangki methanol, tangki gliserin, dan tangki biodiesel.

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO

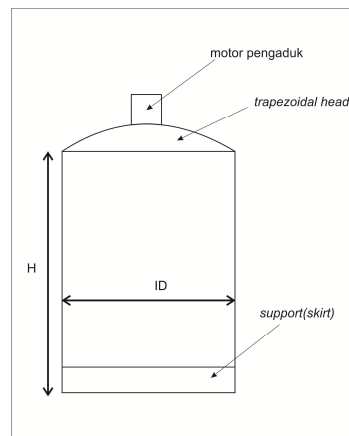
Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

Proses perancangan ini harus memperhitungkan hal-hal berikut ini:

1. Kondisi- kondisi operasi yang harus dipenuhi (temperature, tekanan, berat jenis fluida kerja, dan volume)
 2. Bentuk (tipe; vertical atau horizontal; bahan: *stainless steel*, *carbon steel*, plastic atau lainnya; serta factor korosi)
 3. Penghitungan dimensi peralatan dengan bahan yang biasa ditemui dipasaran
 4. Menentukan ketinggian (elevasi) dan *orientasi nozzle*
(Tim penulis BRDST, "Membangun Pabrik Biodiesel Skala Kecil", Penebar Swadaya, 2008, hal 75)
- a. Tangki minyak kotor

Didesain berupa tangki silinder vertical untuk kemudahan pengadukan serta penempatan dalam *layout*. Dengan volume tangki ditentukan sekitar 300 liter, maka diameter (ID') tangki adalah:

$$ID' = \sqrt{\frac{4 \times 300 \text{ L} \times 1.000.000 \frac{\text{mm}^3}{\text{L}}}{\pi \times 1.220 \text{ m}}} = 559,5 \text{ mm}$$



gambar 2.29 tangki minyak kotor

(sumber: Tim penulis BRDST, "Membangun Pabrik Biodiesel Skala Kecil", Penebar Swadaya, 2008, hal 76)

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KOPI DAN STRAWBERRY DI
KAWASAN SENTRA AGROPOLITAN, KAB. BONDOWOSO**

Pemanfaatan Lahan Dengan Konsep Energi Mandiri dan Biodiesel yang dapat menarik pengunjung

2.5 Persoalan Desain

1. Persoalan desain yang terjadi pada bentuk ruang
 - a. *Bagaimana merancang bentuk ruang yang sesuai dengan persyaratan ruang pembelajaran dan bersifat edukatif dan rekreatif*
2. Persoalan desain yang terjadi pada bentuk massa
 - a. *Bagaimana merancang bentuk massa yang dapat merespon radiasi matahari untuk kebutuhan solar panel yang rekreatif dan sesuai dengan persyaratan bangunan untuk pembelajaran*
3. Persoalan desain yang terjadi pada orientasi bangunan
 - a. *Bagaimana menentukan orientasi bangunan yang dapat memaksimalkan kebutuhan solar panel dan mampu menangkap angin untuk kenyamanan penghawaan pengunjung*
4. Persoalan desain yang terjadi pada sirkulasi bangunan
 - a. *Bagaimana merancang sirkulasi pada area pembelajaran dengan memperhatikan aspek tumbuh kembang kopi dan strawberry yang bersifat rekreatif*
5. Persoalan desain yang terjadi pada *building envelope*
 - a. *Bagaimana merencanakan material yang dapat mereduksi panas matahari dan memantulkan cahaya matahari tetapi dapat menimbulkan kesan rekreatif*
 - b. *Bagaimana merencanakan bukaan yang memperhatikan kenyamanan penghawaan dan pencahayaan pada area pembelajaran*
6. Persoalan desain yang terjadi pada pengolahan biodiesel
 - a. *Bagaimana merencanakan zonase pengolahan biodiesel yang memperhatikan aspek tumbuh kembang kopi dan strawberry.*