

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Objek Perancangan

2.1.1 Definisi Pusat Studi

Pusat adalah tempat yang letaknya di bagian tengah, titik yang di tengah-tengah benar, lingkaran, pusat, pokok, pangkal (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008).

Studi adalah penelitian ilmiah, kajian, telaahan. Kasus pendekatan untuk meneliti gejala sosial dengan menganalisis satu kasus secara mendalam dan utuh (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008).

Jadi, Pusat Studi merupakan suatu tempat yang menjadi pangkal atau wadah berbagai urusan atau hal yang berhubungan dengan bidang pendidikan, khususnya dalam hal kegiatan belajar-mengajar.

2.1.2 Budidaya Tanaman

Budidaya adalah usaha yang bermanfaat dan memberi hasil (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008).

Budidaya tanaman bisa juga dikatakan sebagai upaya pengolahan tanah yang artinya proses dimana tanah digemburkan dan dilembekkan dengan menggunakan tangkai pembajak yang ditarik oleh traktor, binatang atau manusia. Melalui proses ini, kerak tanah teraduk, sehingga udara dan cahaya matahari menembus tanah dan meningkatkan kesuburannya. Sekalipun demikian, tanah

yang sering digarap sering menyebabkan kesuburannya berkurang (Wikipedia Bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas, 2010).

Jadi, bisa disimpulkan bahwa budidaya tanaman adalah suatu upaya pemanfaatan tanaman yang pengolahan dan penanamannya dengan memperhatikan teknik-teknik cara-cara bercocok tanam yang baik dan benar. Budidaya tanaman bertujuan untuk memperbaiki, melestarikan dan meningkatkan baik yang menyangkut kualitas maupun kuantitas hasil produksi tanaman.

2.1.3 Hidroponik



Media tanam hidroponik bisa bermacam-macam. Arang merupakan salah satunya

Gambar 2.1 Tanaman Hidroponik
(Sumber: blogs.unpad.ac.id, 2011)



Selain arang juga bisa langsung dengan media air yang sudah diberi nutrisi

Gambar 2.2 Tanaman Hidroponik
(Sumber: blogs.unpad.ac.id, 2011)

Hidroponik berasal dari kata Yunani, yang terdiri dari dua kata yaitu *hudor* dan *ponos*. *Hudor* artinya air, sedangkan *ponos* artinya kerja atau daya. Secara harfiah hidroponik artinya memberdayakan air. Pengertian yang lebih luas dari hidroponik ialah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya.

“Hidroponik ialah suatu kaedah penanaman sayur-sayuran yang tidak menggunakan tanah” (Berita Kementerian Pertanian dan Perikanan, 1998).

“Prinsip budidaya tanaman secara hidroponik adalah memberikan/ menyediakan nutrisi yang diperlukan tanaman dalam bentuk larutan dengan cara disiramkan, ditetaskan, dialirkan atau disemprotkan pada media tumbuh tanaman”

Tanaman yang bisa ditanam di media tanam hidroponik adalah golongan tanaman hortikultura, meliputi: tanaman sayur, tanaman buah, tanaman hias, pertamanan, dan tanaman obat-obatan. Pada hakekatnya berlaku untuk semua jenis tanaman baik tahunan, biennial, maupun annual.

Umumnya yang paling lazim adalah tanaman annual (semusim). Hampir semua tanaman sebenarnya bisa dibudidayakan dengan sistem hidroponik, mulai dari bunga, (misalnya : krisan, gerberra, anggrek, kaladium, kaktus), sayur - sayuran (selada, sawi, pakchoi, tomat, wortel, asparagus, brokoli, cabai, seledri, bawang merah, bawang putih, bawang daun, terong), buah-buahan (melon, tomat, mentimun, semangka, strawberi, paprika) dan juga umbi-umbian.



Gambar 2.3 Tanaman Hidroponik
(Sumber: www.rudydewanto.web.id, 2010)

2.1.4 Sejarah Hidroponik

Pada zaman dahulu hidroponik dikenal dengan istilah “bercangkok tanam dalam air”, yang masih terbatas hanya menggunakan air dan lokasinya di laboratorium, sekedar bahan uji coba saja (aquaculture). Dalam ujicoba laboratorium fisiologi, tumbuhan telah berhasil menumbuhkan tanaman dalam pot atau gelas berisi air dengan baik, asal air itu diberi unsur makanan yang cukup atau sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut. Dalam perkembangan selanjutnya hidroponik kemudian mengalami perubahan, sehingga jauh berbeda dengan apa yang sudah ada sekarang.

Cara penanaman di atas air belakangan ini sudah banyak ditinggalkan dan diganti dengan cara penanaman diatas media lain yang lebih praktis, mudah didapat dan dilakukan. Ketika ahli patologi tanaman menggunakan nutrisi khusus untuk media tanaman muncullah istilah *nutri culture*. Setelah itu bermunculan istilah *water culture*, *solution culture*, dan *gravel bed culture* untuk menyebut hasil percobaan tanpa menggunakan tanah sebagai medianya. Terakhir

pada tahun 1936 istilah hidroponik lahir. Istilah ini diberikan untuk hasil dari DR. WF. Gericke, seorang agronomis dari Universitas California, USA, berupa tanaman tomat setinggi 3 meter yang penuh buah dan ditanam dalam bak yang berisi mineral hasil ujicobanya. Sejak itu, hidroponik yang tersusun dari kata *hydros* (air) dan *ponics* (bercocok tanam), digunakan untuk menyebutkan segala aktivitas bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat tumbuhnya.

Jadi hidroponik adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan beberapa cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat menanam tanaman. Istilah ini dikalangan umum lebih populer dengan sebutan *berkebun tanpa tanah*, termasuk dalam hal ini tanaman dalam pot atau wadah lain yang menggunakan air atau bahan porous lainnya seperti kerikil, pecahan genteng, pasir kali, gabus putih dan lain-lain.

Menurut Nicholls (1986: hal), semua ini dimungkinkan dengan adanya hubungan yang baik antara tanaman dengan tempat pertumbuhannya. Elemen dasar yang dibutuhkan tanaman sebenarnya bukanlah tanah, tapi cadangan makanan serta air yang terkandung dalam tanah yang terserap akar dan juga dukungan yang diberikan tanah dalam pertumbuhan. Dengan mengetahui ini semua, dimana akar tanaman yang tumbuh di atas tanah menyerap air dan zat-zat vital dari dalam tanah, yang berarti tanpa tanah pun, suatu tanaman dapat tumbuh asalkan diberikan cukup air dan garam-garam zat makanan.

Dalam perkembangannya sejak mulai populer 40 tahun yang lalu, hidroponik telah banyak mengalami perubahan-perubahan. Media tanam yang digunakan pun banyak yang dibuat secara khusus, demikian juga dengan wadah

yang digunakan. Seperti pot misalnya, ada yang sengaja menciptakan pot khusus lengkap dengan alat penyuplai kebutuhan air, dan sebagainya. Media tanam yang digunakan pun ada pula yang sengaja dibuat khusus, seperti kerikil sintesis (perlite) yaitu kerikil kerikil yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai kerikil dengan sifat yang sama.

2.1.5 Media Tanam Hidroponik

Berdasarkan media tanam yang digunakan, maka hidroponik dapat dilakukan dengan 6 metode, yakni:

1. Metode kultur air, yaitu metode yang menggunakan air sebagai media tanam. Air sebagai media tanam diisikan dalam wadah seperti stoples atau tabung kaca atau wadah lain.
2. Metode kultur pasir, merupakan metode yang paling praktis dan lebih mudah diterapkan. Pasir yang digunakan sebagai media tanam bisa digunakan pasir kali. Sejak kurang lebih 30 tahun lalu, pasir merupakan pilihan medium yang banyak dipakai dalam tata cara hidroponik. “Selain sifatnya steril (bukan steril seratus persen), juga dapat mempertahankan kelembaban lebih lama dibandingkan dengan medium lain dan dapat digunakan dengan hasil yang sama baiknya pada skala besar dan skala kecil” (Irawan, 2003: 33)

Tetapi tidak semua pasir memiliki sifat yang sama. Sementara itu, sejumlah ahli beranggapan bahwa medium pasir memiliki kecenderungan terlalu basah, sehingga agak memboroskan zat makanan. Anggapan yang sebenarnya tidak bisa dipastikan.

3. Metode kultur bahan porous seperti; kerikil, pecahan genteng, gabus putih, termasuk kerikil.

4. Hidroponik substrat

Tidak menggunakan air sebagai media padat (bukan tanah) yang dapat menyerap atau menyediakan nutrisi, air dan oksigen serta mendukung akar tanaman seperti halnya fungsi tanah.

5. Hidroponik NFT (Nutrien Film Technique)

Model budi daya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran dapat berkembang di dalam larutan nutrisi, karena di sekeliling perakaran terdapat selapis larutan nutrisi.

6. Metode kerikil

Penggunaan bahan-bahan ini umumnya memiliki kelemahan pada kemampuan untuk mempertahankan kelembaban sehingga kondisi medium lebih cepat kering. Akan tetapi penggunaan bahan-bahan ini banyak disukai oleh pengelola hidroponik perumahan karena selain mudah didapat dengan harga murah, juga dapat mempertahankan kebersihan dan tidak mudah terlalu basah.

2.1.6 Persyaratan Pusat Studi dan Budidaya Tanaman

Suatu Pusat Studi dan Budidaya Tanaman harus memenuhi beberapa persyaratan yang ada yaitu dalam bentuk mewadahi beberapa fungsi penting yang berkaitan pengenalan pendidikan budidaya tanaman secara hidroponik, diantaranya adalah sebagai berikut.

2.1.6.1 Fungsi Primer (Edukasi) dan Sekunder (Tempat Budidaya Tanaman Secara Hidroponik)

Fungsi primernya (edukasi) yaitu Sebagai media untuk meningkatkan kualitas SDM agar lebih optimal dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDA, serta untuk mengajarkan akan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan.

Fungsi Sekundernya (tempat budidaya tanaman secara hidroponik) yaitu sebagai wujud revitalisasi pertanian untuk menanggapi permasalahan semakin menyempitnya lahan pertanian, menurunnya kualitas maupun kuantitas produktifitas hasil pertanian, dan lambatnya pertumbuhan ekonomi di wilayah Kabupaten Malang.

1. Ruang-Ruang Penelitian

Yang digunakan untuk kegiatan riset dan ruang pameran untuk menyimpan *koleksi basah*. Sedangkan koleksi kering ditempatkan pada bangunan herbarium yang berdiri sendiri dengan pertimbangan kejelasan peneliti untuk bekerja dan meneliti. Karena pada zoning riset pengunjung umum dibatasi untuk bisa masuk dan *Herbarium* sebagai ruang informasi yang penting bagi pengunjung umum dan diutamakan untuk seluruh pengunjung yang datang.

Ruang-ruang penelitian, yang terdiri dari:

a. Laboratorium penelitian

Laboratorium *tissue culture* merupakan bagian dari laboratorium biologi yang bersifat basah atau wet laboratory serta merupakan laboratorium pembibitan. *Tissue* atau jaringan merupakan sekumpulan sel-sel yang mempunyai bentuk dan

fungsi yang sama. *Culture* dapat diartikan pemeliharaan. Jadi laboratorium tissue culture dapat diartikan sebagai tempat penelitian dan pengembangan jaringan.

Bahan untuk tissue culture:

- Jaringan yang masih aktif pertumbuhannya, sebaiknya pada bahan yang sedang dibuat serta terdapat zat tumbuh yang akan mempengaruhi pertumbuhan sel.
- Sterilisasi. Keberhasilan tissue culture terletak di bagian ini yakni pada bahan yang masih steril (terbungkus dengan sisik atau daun) serta sterilisasi alat-alat yang digunakan.
- Bahan yang diambil adalah bahan yang masih sangat muda.

Organisasi Laboratorium Tissue Culture:

- 1) Ruang penyimpanan zat kimia
 - 2) Ruang penyimpanan kimia
 - 3) Ruang penabur
 - 4) Ruang Inkubator
 - 5) Ruang Seedling
- b. Green House (Rumah Tanaman)
- Definisi Green House (Rumah Tanaman)

Green house atau Rumah Tanaman pada prinsipnya adalah sebuah bangunan yang terdiri atau terbuat dari bahan kaca atau plastic yang sangat tebal dan menutup diseluruh permukaan bangunan, baik atap maupun dindingnya. Di dalamnya dilengkapi juga dengan peralatan pengatur temperature dan kelembaban udara serta distribusi air maupun pupuk.

Rumah kaca/green house yang digunakan di Indonesia sebagian besar digunakan untuk penelitian percobaan budidaya, percobaan pemupukan, percobaan ketahanan tanaman terhadap hama maupun penyakit, percobaan kultur jaringan, percobaan persilangan atau pemuliaan, percobaan hidroponik dan percobaan penanaman tanaman diluar musim oleh para mahasiswa, para peneliti, para pengusaha dan praktisi disemua bidang pertanian.

- Persyaratan

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi bila kita bermaksud mendirikan green house. Hal ini sangat erat kaitannya dengan investasi, pertimbangan pemasaran, pengadaan sarana produksi, infrastruktur serta industri pengolahan dan pemasarannya. Sehingga pembuatan green house ini tidak bisa dilakukan sembarangan tanpa pertimbangan. Adapun beberapa lokasi ideal yang dapat dijadikan tempat green house harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya: (1) intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi pada musim hujan, (2) suhu yang cukup dan mendukung, tidak terlalu panas juga tidak terlalu dingin, (3) dekat dengan pusat keramaian/ pasar, (4) dekat sumber air yang baik dan cukup sepanjang tahun, (5) dekat dengan instalasi listrik, (6) tempatnya harus datar tidak boleh mempunyai kemiringan, (7) tanah yang digunakan bukan merupakan tanah yang bergerak dan terakhir (8) dekat dengan sarana penunjang seperti kantor, laboratorium, jalan besar (mudah dijangkau kendaraan) untuk mempermudah pengawasan dan penggunaannya.

Selain itu ada tiga hal utama yang perlu diperhatikan diantaranya: batasan kekuatan muatan, penetrasi cahaya dalam green house dan biaya. Meskipun di

Indonesia hanya mengenal dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau namun perlu diperhatikan pula kekuatan atap dan bangunannya. Baik atap maupun bangunan harus kokoh dan kuat dari terpaan angin maupun hujan deras. Kemiringan atap pun minimal harus 28°.

Tanpa mengesampingkan aspek kekokohnya, struktur konstruksi bangunan green house haruslah bisa menjaga agar penetrasi (cahaya yang masuk) tetap maksimal. Agar penetrasi cahaya sesuai dengan kebutuhan tanaman, sebaiknya atap penutup haruslah terbuat dari bahan yang sangat transparan. Selain itu pilar-pilar penyokong sebaiknya dicat dengan warna yang dapat memantulkan cahaya.

- Bahan Penutup Green House

Perlu diketahui pula bahwa sebagian besar tanaman yang dibudidayakan pada green house membutuhkan cahaya dengan panjang gelombang sekitar 400-700 nanometer (*Photosynthetically Active Radiation*). Hampir semua bahan penutup green house mampu menampung cahaya tersebut sesuai dengan panjang gelombang yang diinginkan tanaman. Bahan yang terbuat dari *Polyethylene* dan *fiberglass* cenderung membuat cahaya menjadi tersebar, sementara bahan yang terbuat dari *acrylic* dan *polycarbonate* lebih cenderung meneruskan cahaya yang masuk secara langsung. Cahaya yang sifatnya menyebar tersebut memberikan keuntungan tersendiri bagi tanaman, dimana dia bisa mengurangi kelebihan cahaya pada daun-daun tanaman atas dan memantulkannya pada daun-daun yang ada di bagian bawah sehingga penyebaran cahaya menjadi lebih merata.

Sebenarnya bentuk-bentuk green house bermacam-macam mulai dari bentuk sederhana dengan bahan yang paling murah sampai bentuk kompleks yang dibentuk dari bahan penutup yang mahal. Adapun bahan penutup dapat menggunakan kaca maupun plastik. Bahan yang terbuat dari plastic juga tidak kalah dengan kaca dimana mempunyai kelebihan antara lain: tahan pecah, bentuknya bisa disesuaikan dengan bermacam desain, dan sangat mudah digunakan. Beberapa tipe plastic yang biasa digunakan sebagai penutup green house antara lain:

1). Acrylic

Acrylic sangat tahan terhadap perubahan cuaca, tahan pecah serta sangat transparan. Penyerapan sinar ultra violet yang berasal dari matahari lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang terbuat dari kaca. Penggunaan acrylic dua lapis mampu menghantarkan sekitar 83% cahaya dan mengurangi kehilangan panas sekitar 20-40% dibandingkan dengan penggunaan 1 lapis. Bahan ini tidak akan menguning walaupun digunakan dalam waktu yang lama. Namun kekurangan dari acrylic adalah: Mudah terbakar, sangat mahal, dan sangat mudah tergores/tidak tahan garis.

2). Polycarbonate

Polycarbonate memiliki ciri-ciri: lebih tahan, lebih fleksibel, lebih tipis, serta lebih murah dibandingkan acrylic. Penggunaan dua lapis polycarbonate mampu menghantarkan cahaya sekitar 75-80% dan mengurangi kehilangan panas sekitar 40% dibanding satu lapis. Namun bahan ini sangat mudah

tergores, mudah memuai, gampang menguning, dan akan membuat lapisan kurang transparan dalam waktu satu tahun.

3). Fiberglass Reinforced Polyester

Bahan ini memiliki sifat-sifat: lebih tahan lama, penampilannya menarik, harganya terjangkau dibandingkan kaca, serta FRP ini lebih tahan pengaruh perubahan cuaca. Bahan plastik ini mudah sekali dibentuk menjadi bentuk bergelombang maupun berupa lempengan. Meskipun demikian kekurangannya adalah bahan ini mudah memuai.

4). Polyethylene film

Bahan ini sangat murah dibandingkan dengan bahan lainnya namun sifatnya hanya sementara (kurang tahan lama), bentuknya kurang menarik, serta membutuhkan penanganan maupun perawatan yang lebih intensif. Selain itu, bahan ini juga mudah sekali rusak oleh sengatan cahaya matahari, walaupun mampu bertahan minimal 1-2 tahun dengan perawatan lebih intensif. Dikarenakan karena bahan ini berupa lembaran lebar sehingga tidak membutuhkan kerangka yang lebih banyak dan bisa menghantarkan cahaya paling besar.

6). Polyvinyl Chloride Film

Bahan ini mempunyai sifat penghantar emisi yang sangat besar untuk cahaya dengan panjang gelombang yang besar, dimana bahan ini mampu menciptakan temperatur udara yang cukup tinggi pada malam hari dan bisa berfungsi sebagai penghalang sinar ultra violet. Bahan ini lebih mahal dari *polyethylene* film dan cenderung mudah kotor, yang mana harus terus

dilakukan pembersihan agar didapatkan penghantaran cahaya yang lebih baik.

(Wibowo, Tahun: hal).

2. Herbarium

“Berasal dari bahasa latin; *herba* artinya rumput, tumbuhan, dan semak. Kumpulan tumbuhan yang sudah dikeringkan untuk keperluan penelitian tumbuh-tumbuhan. Juga nama gedung untuk menyimpan tumbuh-tumbuhan di atas” (Ensiklopedia Indonesia Vol.3, Tahun: 1288-1289)

A Collection of dried pressed plant preserved and mounted to illustrate as far as possible their character... (Encyclopedia Britanica Vol. 11, Tahun: 469)

Suatu koleksi contoh beberapa bagian tumbuhan, misalnya: akar, daun, bunga dan buah yang diawetkan dengan cara pengeringan dan penekanan. (Ensiklopedia Nasional Indonesia Vol. 6, Tahun: 397)

- Fungsi:
 - Mengidentifikasi tumbuhan yang bersangkutan, mempelajari hubungan kekeluargaan dengan tumbuhan lain lalu disusun klasifikasinya.
 - Sebagai referensi dalam mempelajari atau meneliti identifikasi dari tumbuhan dan informasi untuk penelitian bidang botani. Karena tumbuhan meskipun mempunyai jenis yang sama tapi juga tergantung dari kondisi lingkungan sebagai respon dari adaptasi genetika.
 - Pengawetan terhadap modul atau contoh tanaman dalam herbarium diutamakan untuk melindungi tanaman dari serangan serangga dan kutu.

Untuk itu pada waktu proses pembuatan herbarium menggunakan alkohol 70% juga diberi campuran HgCl₂, DDT dan PBD.

- Penyusunan Koleksi Herbarium.

Tindakan perlindungan terhadap benda koleksi agar tidak rusak atau hilang disebut konservasi. Perawatan dan pengawetan koleksi pada dasarnya adalah usaha untuk menjaga, memelihara, merawat dan menyelamatkan benda-benda koleksi oleh tenaga ahli baik di bidang ilmu Fisika, Kimia, Biologi atau yang lainnya. Dengan menggunakan metode konservasi yang ditentukan bertujuan supaya bentuk dan bahannya mendekati benda asli sehingga terhindar dari kerusakan akibat gangguan luar. Gangguan luar bisa berupa:

- 1). Cahaya

Cahaya baik alami maupun buatan dapat menimbulkan kerusakan pada berbagai benda koleksi logam dan kayu pada umumnya tidak peka terhadap cahaya, tetapi pada bahan organik kertas dan koleksi ilmu hayat peka sekali terpengaruh cahaya. Unsur ultra violet bagi bahan-bahan benda koleksi dapat menimbulkan perubahan bahan maupun warna.

- 2). Mikro Organisme

Kondisi iklim telah mendukung tumbuhnya berbagai mikro organisme, seperti: jamur, ganggang, lumut dan berbagai jenis bakteri. Jamur dapat tumbuh subur pada koleksi yang terbuat dari bahan organik.

- 3). Iklim dan Lingkungan

Iklm di Indonesia adalah lembab dengan curah hujan yang cukup tinggi, suhu antara 25°C-30°C dengan kadar kelembabapan relative (RH) antara 50%-100%. Iklim yang terlalu lembab akan mengakibatkan: timbulnya bercak-bercak pada kertas, kaburnya warna dan kadar tinta, lengketnya tumpukan kertas.

4). Serangga

Jenis serangga 70% terdapat di Indonesia. Serangga adalah musuh bagi koleksi dari bahan organik. Oleh karena itu harus ada tindakan preventif yang harus dilakukan diantaranya pengendalian kimiawi terhadap serangga, ada yang menggunakan jenis bentuk naptalin (kapur barus). Ada jenis insektisida tapi penggunaannya harus sesuai persyaratan.

- Bahaya api
- Faktor-faktor lain

Pengaruh debu dan gas-gas polutan dapat juga merusak benda-benda koleksi. Oleh karena itu, ruangan jangan dibiarkan terlalu terbuka dan tetap memperhatikan kebutuhan sirkulasi udara yang cukup keluar-masuk melalui ventilasi yang dengan baik.

3. Auditorium

Yaitu untuk menyelenggarakan kegiatan ilmiah, seminar, diskusi, dan rapat.

4. Perpustakaan

Yaitu sebagai pusat memperoleh data dan literatur yang berhubungan dengan seluk-beluk tumbuhan dan lingkungan hidup.

5. Ruang Konsultasi

Yaitu untuk menyelenggarakan kegiatan konsultasi terutama bagi pengunjung khusus yang berkepentingan terhadap ilmu-ilmu dalam bidang budidaya tanaman secara hidroponik dan ilmu terapan lainnya.

6. Ruang Administrasi

Untuk menyelenggarakan kegiatan administrasi pada umumnya, terdapat ruang pengelola dan ruang kantor.

2.1.6.2 Fungsi Tersier (Rekreatif)

Sebagai sarana edukasi rekreatif, promosi untuk khalayak umum tentang budidaya tanaman secara hidroponik dan sebagai wujud peningkatan kualitas pariwisata di wilayah Kabupaten Malang.

a. Definisi Rekreasi

“Rekreasi berasal dari bahasa latin “recreate” yang artinya membuat kembali. Rekreasi adalah kegiatan untuk menyegarkan kembali badan dan pikiran, kegiatan ini dilakukan dengan berbagai macam cara antara lain; menekuni hobi, berpiknik, menonton film di bioskop, berolahraga, memancing, dan lain-lain” (Ensiklopedia Nasional Indonesia Vol. 14, Tahun: 139).

Tujuan:

- Menghilangkan ketegangan akibat pekerjaan rutin
- Mencapai keseimbangan jasmani dan rohani dalam kelangsungan hidup
- Memperluas pandangan

Jenis Rekreasi:

Rekreasi aktif:

Rekreasi dimana manusia memegang peranan sedangkan obyek wisata sebagai alat.

Rekreasi pasif:

Rekreasi dimana manusia bersifat pasif yaitu menikmati pemandangan yang ada.

Jadi, Studi Rekreasi Merupakan studi yang lebih bersifat aplikatif-rekreasi yang bisa dinikmati langsung secara bersama-sama.

b. Wahana Agrowisata

Wahana atau area yang luas untuk kegiatan belajar yang dilakukan secara aplikatif oleh para pengunjung dengan didampingi tutor secara langsung. Ruang – ruang yang tersedia meliputi:

- Lahan petik buah dan sayuran
- Area pembibitan tanaman
- Area penanaman tanaman
- Area pengembangan tanaman
- Area pengepakan hasil produksi
- Area Pemasaran/ bagian pemasaran hasil produksi

- Area bermain anak-anak (play ground)
- Area Out Bound

c. Ruang-Ruang Penunjang

Yaitu sebagai kelengkapan dari seluruh kawasan untuk kemudahan pengunjung yang menikmati fasilitas yang ada. Adapun ruang-ruang penunjang untuk wahana agrowisata, diantaranya:

- Area parkir bis, mobil dan sepeda motor
- Musholla
- Kios-kios jajanan, minuman dan souvenir
- Toilet/ kamar mandi
- Rest area/ tempat makan dan istirahat sementara
- Restoran
- Café

2.1.7 Tinjauan Lokasi Objek

Berdasarkan kondisi permasalahan yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, dirumuskan isu strategis Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Malang Th. 2006-2010, yang diantaranya:

1. Revitalisasi pertanian, termasuk pengoptimalan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam guna terwujudnya pelestarian lingkungan alam.
2. Jangkauan dan mutu layanan pendidikan.
3. Daya saing pariwisata.

(<http://bapekab.malangkab.go.id/raperda>, 2010).

Beberapa pertimbangan pemilihan lokasi tapak di wilayah Kendalpayak dikarenakan wilayah ini merupakan wilayah yang potensial untuk perancangan PSBTH. Potensi tapak tersebut diantaranya:

1. Berdekatan dengan Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian yang nantinya bisa bekerja sama dalam upaya peningkatan kualitas maupun kuantitas SDM dan SDA yang ada.
2. Wilayah Pakisaji merupakan salah satu wilayah yang peruntukannya untuk kegiatan pertanian tanaman pangan yang nantinya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat maupun perekonomian wilayah Kabupaten Malang.

Beberapa Sektor Satuan Wilayah Pengembangan (SSWP) memiliki potensi unggulan sektor primer adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Potensi Ekonomi Sektor Primer pada Satuan Wilayah Pengembangan Kabupaten Malang

SWP	KECAMATAN	POTENSI
I	KASEMBON, NGANTANG, PUJON	Perikanan, kehutanan, peternakan, perkebunan
II	DAU, KARANGPLOSO, SINGOSARI, PAKIS, TAJINAN, BULULAWANG, PAKISAJI , WAGIR	Tanaman pangan
III	LAWANG	-
IV	JABUNG, TUMPANG, PONCOKUSUMO, WAJAK	Kehutanan, peternakan, perkebunan, penggalian
V	WONOSARI, NGAJUM, KEPANJEN, KROMENGAN, SUMBERPUCUNG, PAGAK, KALIPARE	Perikanan, tanaman pangan
VI	DONOMULYO	Tanaman pangan, penggalian, perkebunan
VII	BANTUR, GEDANGAN,	Peternakan, tanaman

	PAGELARAN, GONDANGLEGI	pangan, penggalian
VIII	TUREN, DAMPIT, TIRTOYUDO, AMPELGADING, SBRMANJING WETAN	Perkebunan, kehutanan, perikanan, penggalian

Sumber: RPJMD Kab. Malang, 2010

Keterangan:

- Wilayah Pakisaji merupakan salah satu wilayah Kabupaten Malang yang potensial untuk penghasil tanaman pangan.

Tabel 2.2 Sektor yang berperan dalam menggerakkan pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Malang

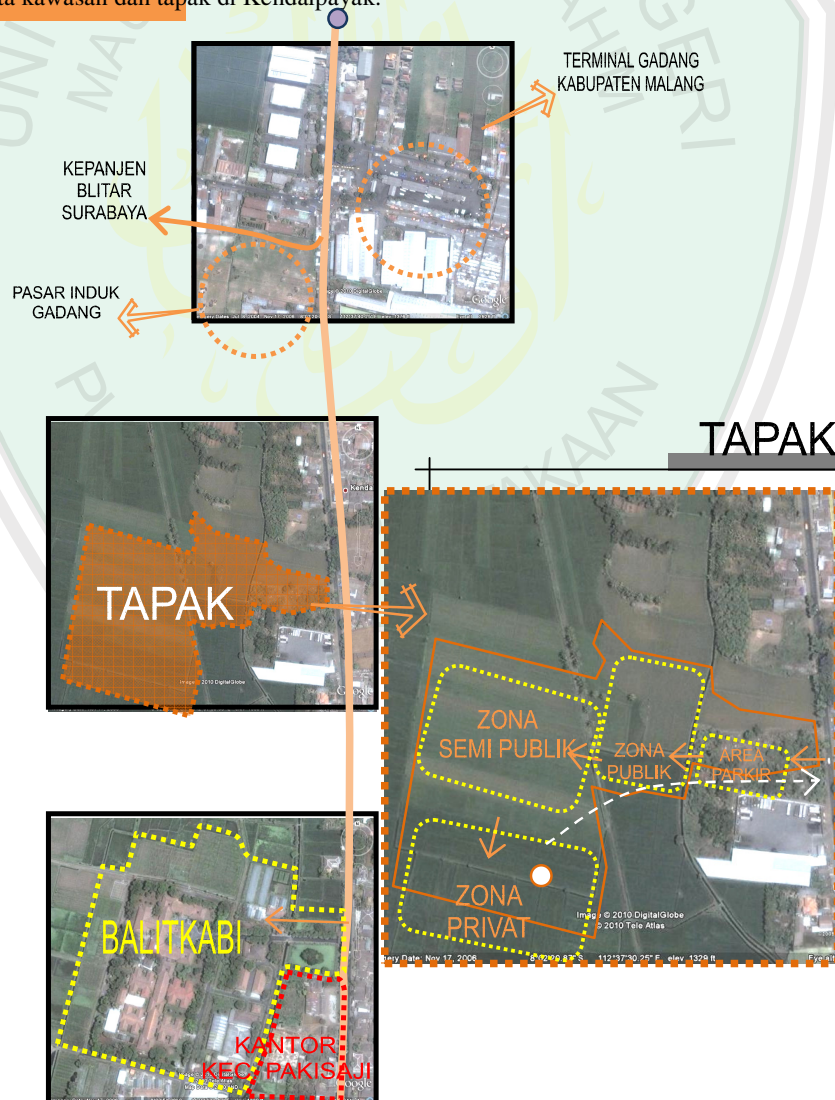
No.	Sektor	Kontribusi (%)	Pertumbuhan (%)	Keterangan
1.	Sektor Perdagangan	23,02	5,39	▪ Nilai tambah tinggi terutama komoditi ekspor regional maupun internasional
2.	Sektor Pertanian	29,76	3,65	▪ Menyerap banyak tenaga kerja ▪ Memiliki forward dan backward linkages ▪ Sangat berperan dalam wilayah regional Jatim
3.	Sektor Industri Olahan	14,58	5,71	▪ Nilai tambah tinggi ▪ Menyerap tenaga kerja ▪ Menyerap produk primer lokal
4.	Sektor jasa	14,41	2,65	▪ Menyerap tenaga kerja perorangan / rumah tangga

Sumber: RPJMD Kab. Malang, 2010

Keterangan:

- Sektor pertanian merupakan pemberi kontribusi terbesar penggerak pertumbuhan ekonomi di wilayah Kabupaten Malang.
3. Berdekatan dengan pusat keramaian terminal Gadang dan pasar Gadang yang juga merupakan salah satu terminal maupun pasar induk di wilayah Kabupaten Malang.
 4. Jl. Segaran Kel. Kendalpayak merupakan salah satu akses utama menuju wisata pantai Sendangbiru, Balekambang, dan Kondangmerak.

Berikut peta kawasan dan tapak di Kendalpayak.





Gambar 2.4 Potensi Kawasan Sekitar

Sumber: Hasil Pengamatan (2010)



Gambar 2.5 Kondisi Eksisting Tapak

Sumber: Hasil Pengamatan (2010)

Tapak yang diambil merupakan lahan persawahan luas yang berhubungan langsung dengan jalan raya atau jalur utama Jl. Segaran, Kel. Kendalpayak, Kec. Pakisaji, Kab. Malang. Tapak ini juga berdekatan dengan BALITKABI (Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian) yang letaknya ± 500 m, di sebelah utara tapak.

2.2 Tinjauan Tema Perancangan

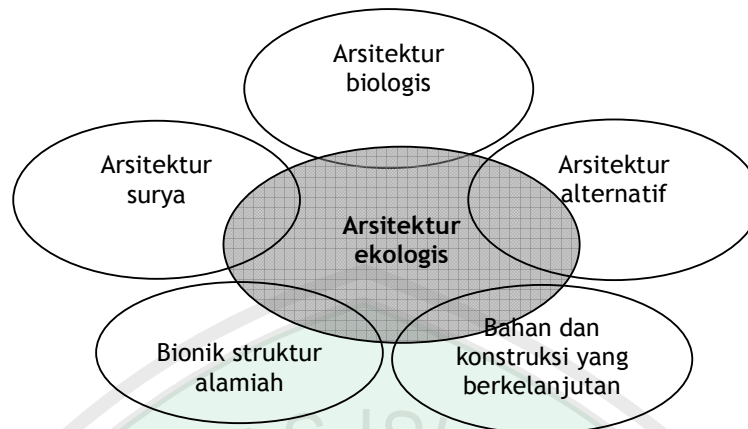
2.2.1 Pengertian Tema Arsitektur Ekologis

Ekologi biasanya dimengerti sebagai hal-hal yang saling mempengaruhi segala jenis makhluk hidup (tumbuhan, binatang, manusia) dan lingkungannya (cahaya, suhu, curah hujan, kelembapan, topografi, dsb.). Demikian juga proses kelahiran, kehidupan, pergantian generasi, dan kematian yang semuanya menjadi bagian dari pengetahuan manusia. Proses yang berlangsung terus ini dinamakan sebagai hukum alam.

Istilah ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Ernst Haeckel, ahli ilmu hewan pada tahun 1869 sebagai ilmu interaksi antara segala jenis makhluk hidup dan lingkungannya. Arti kata bahasa Yunani *oikos* adalah rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan *logos* bersifat ilmu atau ilmiah. Jadi, ekologi berarti ilmu tentang rumah atau tempat tinggal makhluk hidup. “Ekologi juga bisa didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya” (Frick, 2008: hal).

Atas pengertian dasar ekologi yang telah diuraikan, maka perhatian arsitektur sebagai ilmu teknik dialihkan kepada arsitektur kemanusiaan yang memperhitungkan juga keselarasan dengan alam maupun kepentingan manusia penghuninya.

Pembangunan rumah atau tempat tinggal sebagai kebutuhan kehidupan manusia dalam hubungan timbal-balik dengan lingkungan alamnya dinamakan arsitektur ekologis atau eko-arsitektur.



Gambar 2.6 Konsep arsitektur ekologis yang holistik (berkeseluruhan)
(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Di dalam arsitektur ekologis juga mengandung bagian-bagian dari **arsitektur biologis** (arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan penghuni), **arsitektur alternatif**, **arsitektur matahari** (dengan memanfaatkan energi surya), **arsitektur bionik** (teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan pembangunan alam), serta **pembangunan berkelanjutan**. Maka, istilah arsitektur ekologis adalah istilah holistik yang luas dan mengandung semua bidang tersebut.

Arsitektur ekologis tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku, melainkan arsitektur ekologis menghasilkan keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya. Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur ekologis bersifat lebih kompleks, padat dan vital dibandingkan dengan arsitektur pada umumnya.

Pada pendekatan konsep ekologis, ada berbagai macam sudut pandang dan penekanan, tetapi semua mempunyai arah dan tujuan yang sama, yaitu:

- Mengupayakan terpeliharanya SDA, membantu mengurangi dampak yang lebih parah dari pemanasan global, melalui pemahaman perilaku alam.
- Mengelola tanah, air dan udara untuk menjamin keberlangsungan siklus-siklus ekosistem di dalamnya, melalui sikap selaras terhadap alam.
- Pemikiran dan keputusan dilakukan secara holistik, dan kontekstual.
- Perancangan dilakukan secara teknis dan ilmiah.
- Menciptakan kenyamanan bagi penghuni secara fisik, sosial dan ekonomi melalui sistem-sistem dalam bangunan yang selaras dengan alam, dan lingkungan sekitarnya.
- Penggunaan sistem-sistem bangunan yang hemat energi, diutamakan penggunaan sistem-sistem pasif (alamiah), selaras dengan iklim setempat, daur ulang dan menggunakan potensi setempat.
- Penggunaan material yang ekologis, setempat, sesuai iklim setempat, menggunakan energi yang hemat mulai pengambilan dari alam sampai pada penggunaan pada bangunan dan kemungkinan daur ulang.
- Meminimalkan dampak negatif pada alam, baik dampak dari limbah maupun kegiatan.
- Meningkatkan penyerapan gas buang dengan memperluas dan melestarikan vegetasi dan habitat makhluk hidup
- Menggunakan teknologi yang mempertimbangkan nilai-nilai ekologi.
- Menuju pada suatu perancangan bangunan yang berkelanjutan.

Berdasarkan sudut pandang di atas maka penekanan nilai-nilai arsitektur ekologis yang dirasa sesuai dengan perancangan bangunan Pusat

Studi dan Budidaya Tanaman Hidroponik (PSBTH) ini, akan lebih dititikberatkan pada pembangunan berkelanjutan (penggunaan bahan dan konstruksi yang berkelanjutan).

Alasan pemilihan fokus kajian di atas, karena dirasa paling sesuai dengan kondisi eksisting tapak yang berada di wilayah Ds. Kendal Payak. Bahan alami yang akan digunakan adalah material bambu, yang dalam pemanfaatannya bisa utuh secara alami bentuk dasar bambu atau bisa dikombinasikan dengan material lain.

Material ini akan diterapkan disemua bagian bangunan dan site, misal; sebagai struktur bangunan secara bentuk alami bambu atau kombinasi dengan material lain(sebagai tulangan cor beton), sebagai elemen arsitektural pada bangunan maupun tapak, sebagai furniture, dan lain sebagainya.

Adapun beberapa pertimbangan pemilihan material bambu sebagai material utama bahan dan konstruksi berkelanjutan diantaranya ialah:

- Bambu merupakan tanaman lokal yang tersedia banyak di wilayah kabupaten Malang.
- Regenerasi tanaman bambu lebih cepat dibandingkan pohon-pohon lainnya yang biasa digunakan sebagai material bangunan.
- Bambu memiliki banyak fungsi, misal; sebagai struktur atau konstruksi, sebagai material elemen arsitektural, dsb.

- Bisa direboisasi kembali dengan waktu yang lebih singkat, yaitu bisa dengan menyediakan lahan khusus sebagai tempat penanaman tanaman bambu.

2.2.2 Perencanaan

Perencanaan pembangunan berkelanjutan yang dimaksud, tidak menutup kemungkinan secara tidak langsung juga akan berkaitan erat dengan penerapan empat sub-cabang dari konsep arsitektur ekologis yang lainnya (yaitu arsitektur biologis, alternatif, matahari, dan bionik).

Pola perencanaan arsitektur ekologis yang berkelanjutan juga selalu memanfaatkan atau meniru peredaran alam sebagai berikut:

- *Intensitas energi baik yang terkandung dalam bahan bangunan maupun yang digunakan pada saat pembangunan harus seminimal mungkin.*
- *Kulit sebuah gedung (dinding dan atap), sesuai dengan tugasnya, harus melindungi bangunan dari sinar panas, angin dan hujan.*
- *Rumah sebaiknya diarahkan menurut orientasi timur-barat dengan bagian utara/ selatan menerima cahaya alam tanpa kesilauan.*
- *Dinding rumah harus memberi perlindungan terhadap panas. Daya serap panas dan tebalnya dinding harus sesuai dengan kebutuhan iklim ruang dalamnya. Rumah yang memperhatikan penyegaran udara secara alami dapat menghemat banyak energi.*

- *Rumah sebaiknya dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggunakan penyegaran udara secara alamiah dan memanfaatkan angin untuk membuat ruangan rumah tersebut menjadi sejuk.*

Semua gedung hendaknya mengadakan regenerasi dari segala bahan bangunan, bahan limbah dan dengan pemeliharaan yang sederhana. Hal ini berarti bahwa limbah dan sampah dapat diolah pada kawasan RT/ RW (atau kampung) setempat. Bahan bangunan yang digunakan sebaiknya dapat diperbarui dan fondasi serta struktur gedung dapat dipergunakan puluhan tahun walaupun penggunaannya berbeda (building recycling).

2.2.3 Wawasan Membangun Secara Ekologis Berkelanjutan

Pegangan untuk pembangunan berkelanjutan didasarkan pada teknologi bangunan lokal dan tuntutan ekologis alam. Ketentuan cara membangun merupakan fungsi perencanaan. Kebiasaan cara membangun berasal dari cara bagaimana pengamat memperhatikan sesuatu dan apa yang dianggapnya penting.

Asas-asas pembangunan berkelanjutan yang ekologis dapat dibagi dua:

1. Asas yang menciptakan keadaan yang ekologis berkelanjutan.
2. Asas yang menjawab tantangan oleh keadaan yang ekologis yang tidak berkelanjutan. Asas tentang ekologi yang berkelanjutan selalu bersangkut-paut dengan ambang batas biofisika dan fungsi ekosistem secara holistik.

Berdasarkan pengertian tersebut, maka empat asas pembangunan berkelanjutan yang ekologis dapat disusun sebagai berikut:

- **Asas 1**

Menggunakan bahan baku alam tidak lebih cepat daripada alam mampu membentuk penggantinya.

- **Prinsip-prinsip**

Meminimalkan penggunaan bahan baku, mengutamakan menggunakan bahan terbarukan dan bahan yang dapat digunakan kembali, meningkatkan efisiensi (membuat lebih banyak dengan bahan, energi, dan sebagainya lebih sedikit).

- **Asas 2**

Menciptakan sistem yang menggunakan sebanyak mungkin energi terbarukan.

- **Prinsip-prinsip**

Menggunakan energi surya, menggunakan energi dalam tahap banyak yang kecil dan bukan dalam tahap besar yang sedikit, meminimalkan pemborosan.

- **Asas 3**

Mengizinkan hasil sambilan (potongan, sampah, dsb.) yang dapat dimakan atau yang merupakan bahan mentah untuk produksi bahan lain.

- **Prinsip-prinsip**

Meniadakan pencemaran, Menggunakan bahan organik yang dapat dikomposkan, menggunakan kembali dan mengolah kembali bahan bangunan yang digunakan.

- **Asas 4**

Meningkatkan penyesuaian fungsional dan keanekaragaman biologis

- **Prinsip-prinsip**

Menyediakan bahan dengan rantai bahan yang pendek dan bahan yang mengalami perubahan transformasi sederhana, Melestarikan dan meningkatkan keanekaragaman biologis.

2.2.4 Bentuk Penerapan

Bentuk penerapan dari bahan dan konstruksi ekologis akan diarahkan menuju pembangunan yang berkelanjutan, dengan memperhatikan kadar mutu ekologis bahan, konstruksi, pengaruhnya terhadap lingkungan, kesehatan dan lain sebagainya, yang kemudian akan diterapkan pada perancangan bangunan PSBTH ini. Hal-hal penting tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

2.2.5 Bahan Bangunan Ekologis dan Berkelanjutan

Bahan bangunan dibagi menjadi dua jenis yaitu bahan bangunan alami (batu alam, kayu, bambu, tanah liat) tidak mengandung zat yang mengganggu kesehatan penghuni, sedangkan bahan bangunan buatan (pipa plastic, rock wool, cat kimia, perekat) mengandung zat berbahaya yang membahayakan kesehatan manusia. Tidak semua orang tahu tentang proses produksi, campuran unsur-unsur, sinergi dan efeknya terhadap kesehatan manusia. Zat yang mempengaruhi kesehatan manusia adalah zat-zat yang menghilang dalam udara (berbentuk limbah gas), baik bau maupun gas yang dihirup. Pencemaran air dapat diakibatkan oleh industri bahan bangunan, transportasi, dan pembangunan gedung, dan hal ini akan persediaan air sehat. Pencemaran tanah oleh sumber sama akan mengurangi lahan tanah subur dan mempengaruhi sumur air.

Karena klasifikasi bahan bangunan yang umumnya dipakai kurang memperhatikan tingkat teknologi dan keadaan entropinya, serta pengaruhnya atas ekologi dan kesehatan manusia, maka berikut ini disajikan pengolahan bahan bangunan menurut penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya.

Tabel 2.3 Klasifikasi Bahan Bangunan

Penggolongan ekologis Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali (regeneratif)	Bahan bangunan seperti misalnya kayu, bambu, rotan, rumbia, alang-alang, serabut kelapa, kulit kayu, kapas, kapuk, kulit binatang, wol
Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali	tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, batu alam
bahan bangunan yang dapat digunakan kembali (recycling)	limbah, potongan, sampah, ampas, bahan kemasan, mobil bekas, ban mobil, serbuk kayu, potongan kaca
Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana	batu merah, genting tanah liat, batako, conblock, logam, kaca, semen
bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi	plastik, bahan sintesis, epoksi
Bahan bangunan komposit	beton bertulang, pelat serat semen, beton komposit, cat kimia, perekat

(Sumber: Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Bahan bangunan yang ekologis menurut syarat-syarat berikut.

- Eksploitasi dan pembuatan (produksi) bahan bangunan yang menggunakan energi sesedikit mungkin.

- Tidak mengalami perubahan bahan (transformasi) yang tidak dapat dikembalikan kepada alam.
- Eksploitasi, pembuatan (produksi), penggunaan, dan pemeliharaan bahan bangunan sesedikit mungkin mencemari lingkungan (keadaan entropinya serendah mungkin).
- Bahan bangunan berasal dari sumber alam lokal (di tempat dekat).

Bahan bangunan yang ekologis selalu berkaitan dengan sumber alamnya sebagai berikut:

Tabel 2.4 Kaitan Bahan Ekologis dengan Sumber Alam

Ekesplorasi , menghancurkan	Keberlanjutan , menjamin keseimbangan
<i>menghabiskan tiada sisa sumber terbatas</i>	<i>dicadangkan untuk masa depan hampir tiada kehabisan sumber tidak terhingga</i>
<i>dengan biaya besar dapat dikembalikan atau dapat dipugar</i>	<i>selalu tumbuh lagi secara alami dapat dibudidayakan dengan mudah</i>
<i>baru sesudah waktu lama dapat dimanfaatkan lagi, mengadakan regenerasi</i>	<i>secara langsung atau tidak langsung dapat digunakan lagi, dapat diperbarui, resikling</i>
<i>merusak kelestarian dihisap sampai habis</i>	<i>kultivasi mendukung alam kerja sama dengan alam</i>

(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

**Tabel 2.5 Penilaian Kadar Mutu
Ekologis
Per Kilogram Bahan Bangunan**

titik pokok ekologis bahan bangunan	PEI (energi yang tidak terbarukan)	Efek rumah kaca 100 a (CO ₂ ekuivalen)	Pengasaman (So _x ekuivalen)
Dinding :			
Kayu, balok	1.0 MJ	-1.5 kg	2.2 g
Kayu, papan	3.6 MJ	-1.5 kg	1.95 g
Batu merah	2.7 MJ	0.25 kg	0.9 g
Batako, conblok	1.3 MJ	0.16 g	0.6 g
Beton	36 MJ	2.4 kg	11.0 g
Batu alam	0.1 MJ	0.0 kg	0.1 g
Kaca	14 MJ	1.0 kg	2.3 g
Alumunium	127 MJ	7.2 kg	62.0 g
Atap:			
Rumbia, Ijuk	4.7 MJ	-1.4 kg	1.8 g
Genting biasa	3.6 MJ	0.35 kg	1.2 g
Genting beton	2.4 MJ	0.28 kg	1.1 g
Asbes semen	14 MJ	1.3 kg	5.3 g
Seng	60MJ	4.1 kg	21.0 g
Baja biasa	36 MJ	2.4 kg	11.0 g
Lantai:			
Tagel keramik	7.0 MJ	0.34 kg	1.2 g
Tripleks/ multipleks	6.5 MJ	-1.3 kg	3.2 g
Parket kayu	4.7 MJ	-1.6 kg	0.2 g
PVC	63 MJ	2.2 kg	16.0 g
Permadani (polyamid)	63 MJ	2.2 kg	16.0 g

Lain-lain:			
Cat dinding (PVA)	28 MJ	1.1 kg	7.4 g
Cat kayu/besi	39 MJ	2.8 kg	21.0 g
Pipa baja	60 MJ	4.1 kg	21.0 g
Pipa plastik (PVC)	63 MJ	2.2 kg	16.0 g

(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

2.2.6 Konstruksi Bangunan Ekologis dan Berkelanjutan

Melihat potensi-potensi yang ada pada tapak dan sekitarnya, maka dalam perancangan Pusat Studi dan Budidaya Tanaman Hidroponik (PSBTH) ini perlu memaksimalkan potensi-potensi tersebut. Terutama dalam hal pembuatan bangunan yang membutuhkan suatu konstruksi yang ramah lingkungan, sehat dan nyaman bagi penghuninya serta berkelanjutan. Berdasarkan beberapa pertimbangan penting tersebut maka material utama yang dipilih untuk pembangunan PSBTH ini ialah material bambu.

2.2.7 Kelembapan Sebagai Ancaman Konstruksi dan Kesehatan

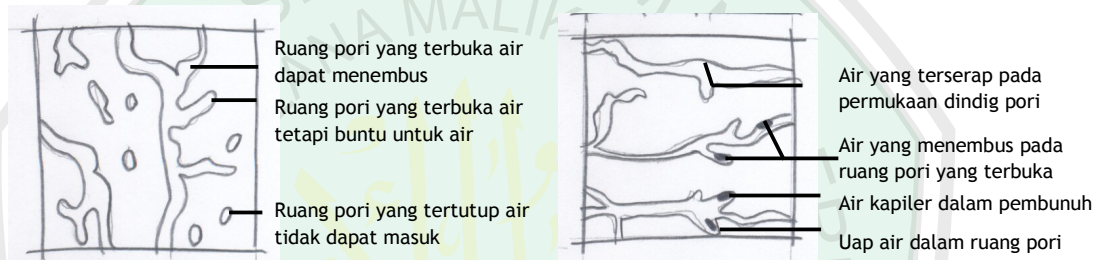
Curah hujan dan kelembapan udara adalah faktor penting yang perlu diperhatikan terhadap keseimbangan alam dengan desain tropis. Kadar kelembapan udara tergantung pada curah hujan dan suhu udara. Semakin tinggi suhu, semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air.

Curah hujan di kepulauan Indonesia tidak sama karena ada daerah dengan iklim musim lembap (*tropical monsoon*), iklim panas basah (*humid zones*), iklim pegunungan tropis (*highland zones*), dan iklim sabana tropis (*tropical savannah*).

2.2.7.1 Lapisan permukaan dinding/ langit yang mampu mengalirkan air.

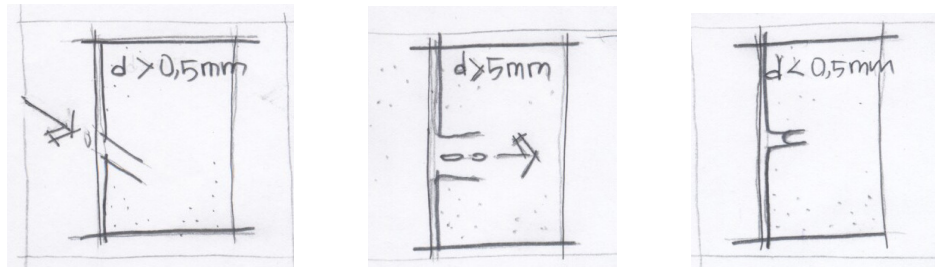
Hampir setiap bahan bangunan dapat menyalurkan air dan menyimpan kelembapan dalam bentuk air maupun uap. Sikap ini tergantung terutama pada struktur pori-pori (jenis, bentuk, dan ukuran pori tersebut). Selanjutnya harus dibedakan antara bahan bangunan yang mengisap air (higroskopis) dan yang menolak air.

Bahan bangunan yang berpori dapat mengisap air dengan berbagai cara:



Gambar 2.7 Ruang pori
(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Makin kecil pori-pori bahan bangunan, makin besar daya mengisap air, dan makin besar pori-pori makin mudah diisi dengan air. Hal ini berarti bahwa air bisa masuk ke dalam bahan bangunan melalui gravitasi (misal. Atap bocor), oleh tekanan angin (mis. Tepi dinding atau atap yang terkena angin kencang), oleh kapilaritas (pada letak plesteran dinding atau kelembapan yang dilalui transpirasi yang tidak kedap air).



Gambar 2.8 Difusi kelembapan dan sifat higroskopis bahan bangunan
(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Difusi kelembapan air dan sifat higroskopis bahan bangunan

a) melalui gravitasi air masuk ke dalam pori yang > 0.5 mm; melalui tekanan angin jika ada celah > 5 mm; c) melalui kapilaritas air masuk ke dalam pori yang < 0.5 mm oleh daya isapan.

Bahan bangunan yang higroskopis (mis. Batu merah) terkadang mengikat banyak air. Satu m² dinding batu merah yang diplester sebelah-menyebelah mengikat rata-rata 66 liter air.

Jumlah air yang digunakan untuk membangun sebuah rumah sederhana(seluas 36 m²) ialah sekitar 28000 liter yang harus menguap sebelum rumah tersebut dapat dianggap kering dan layak huni. Waktu menguap air tersebut tergantung dari cara membangun, iklim, ventilasi, dan kelembapan udara setempat. Sebagai angka perkiraan berdasarkan tabel berikut dapat dianggap bahwa pengeringan rumah tersebut membutuhkan waktu selama 4 bulan.

Tabel 2.6 Jangka Waktu Bahan Bangunan Mencapai Kadar Air Keseimbangan

Bahan bangunan	Jangka waktu* ($\phi=70\%$)	Jangka waktu ^o ($\phi=70\%$)
Batu merah, 12 cm	60 hari	40 hari
Batako, 12 cm	1'215 hari	180 hari
Conblok, 12 cm	910 hari	136 hari
Beton, 12 cm	1'277 hari	234 hari
Plesteran semen, 2 cm	1'460 hari	365 hari
Plesteran kapur/ semen	75 hari	36 hari
Kayu, 2 cm (tangensial)	730 hari	38 hari

(Sumber : Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

- * Jangka waktu yang dibutuhkan sampai bahan bangunan mencapai kadar air keseimbangan 70%
- Jangka waktu yang dibutuhkan sampai bahan bangunan mencapai kadar air keseimbangan 70% ditambah 0.5 % air (dari volume bahan bangunan)

Kelebihan kelembapan apa pun dalam iklim tropis lembap akan menumbuhkan cendawan kelabu (*aspergillus*) yang mempengaruhi kesehatan penghuni karena mengakibatkan alergi bronchitis dan asma.

Difusi kelembapan dapat diatasi dengan menggunakan bahan bangunan yang sifat higroskopisnya tinggi, jika dapat dihindari bahwa bahan bangunan itu dapat mengisap air selain dari kelembapan udara yang mengelilinginya, atau dengan menggunakan lapisan kedap air.

2.2.7.2 Kelembapan Tanah dan Konstruksi Bangunan Yang Kering.

Kelembapan tanah yang naik di dalam konstruksi gedung dapat dicegah dengan lapisan kedap air diantara sloof dan kaki dinding (trasraam). Trasraam tersebut bisa berupa lapisan aspal (atau kertas aspal), karet trasraam (lembaran dari karet atau PEI), seng papak, atau mortar emulsi (mortar yang mutunya diperbaiki dengan bahan sintetis), yang diletakkan pada permukaan atas sloof beton bertulang (sloof harus kering, berumur minimum 14 hari).

Pada sloof konstruksi kayu, lapisan kedap air diletakkan di sebelah bawah kayu (di atas lapisan mortar yang datar dan yang menutupi fondasi batu kali).

Lapisan dinding dengan turap (plesteran) sebaiknya selalu dipilih sedemikian sehingga sifat higroskopis bahan bangunan dinding dan plesterannya jadi mirip. Kalau dinding tidak memiliki trasraam yang kedap air tetapi lapisannya dengan plesteran semen yang daya kedapnya air tinggi, maka kelembapan tanah dapat naik di dalam dinding sampai konstruksi atap.

Lapisan dinding dengan cat dapat menimbulkan kesulitan yang mirip dengan plesteran tersebut. Cat sintetis bersifat agak kedap air dan memungkinkan saluran air sebanyak $2-9 \text{ g/m}^2\text{jam}$, sedangkan cat rekat atau cat kapur mengizinkan $15-17 \text{ g/m}^2\text{jam}$ tembus.

2.2.8 Teori Arsitektur

Dalam perancangan PSBTH ini tidak terlepas dari penerapan teori-teori perancangan arsitektur pada umumnya, selain teori yang fokus mengkaji arsitektur ekologis penerapan teori arsitektur secara umum dimaksudkan agar bisa mengena

ke semua aspek perancangan arsitektur pada objek yang akan dirancang, terutama yang berkaitan dengan tata site/tapak, tata ruang dan tata bangunan. Beberapa hal penting tersebut diantaranya:

- 1) Merancang ruang luar/ tata site
- 2) Tata Ruang, berkaitan dengan;
 - Organisasi ruang
 - Sirkulasi ruang dalam
 - Penghawaan alami
- 3) Bentuk arsitektural/ tata bangunan

2.2.8.1 Merancang Ruang Luar

Tapak yang akan digunakan sebagai lahan perancangan merupakan lahan persawahan yang luas. Melihat kondisi tersebut, diperlukan adanya pengolahan tapak (ruang luar) yang maksimal agar dihasilkan suatu perancangan tapak yang bisa mewadahi semua aktifitas, tetapi tetap memperhatikan kondisi lingkungan sekitar.

Gunadi (1983: 63) menjelaskan bahwa ruang luar ialah ruang yang terjadi dengan membatasi alam. Ruang luar dipisahkan dengan alam dengan memberi kerangka atau bingkai (frame), jadi bukan alam itu sendiri yang dapat meluas tak terhingga.

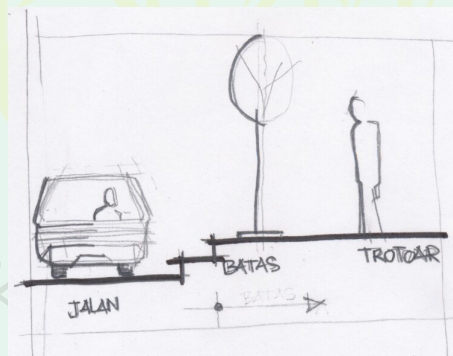
Ruang luar juga berarti sebagai lingkungan luar buatan manusia, sebagai ruang yang mempunyai arti sepenuhnya dengan maksud tertentu, dan sebagai

bagian dari alam. Terdapat beberapa teknik merancang ruang luar oleh Yoshinobu ashihara, diantaranya sebagai berikut:

1) Merencana Ruang Luar

“Langkah pertama dalam merencanakan ruang luar ialah menciptakan ruang yang memungkinkan orang dapat bergerak dengan bebas ke segala arah, seperti halnya gerakan molekul pada teori Brown” (Gunadi, 1983: 63). Bisa dengan cara menganalisa rencana penggunaan ruang luar dan menetapkan luasnya sesuai dengan maksudnya. Secara garis besar bisa dengan membagi ruang luar menjadi dua jenis ruang pokok.

- Pertama : Untuk keperluan manusia berjalan kaki.
- Kedua : Untuk keperluan kendaraan



Gambar 2.9 Satu atau dua anak tangga dapat mencegah mobil memasuki daerah yang digunakan pejalan kaki tanpa merusak kontinuitas ruang visual

(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Untuk ruang yang hanya boleh dilalui atau didatangi orang dengan jalan kaki, orang dapat menggunakannya untuk bermacam-macam aktifitas. Jenis ruang ini

dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu (1) ruang untuk bergerak, dan (2) Ruang untuk tinggal di tempat.

Penentuan ukuran ruang adalah salah satu bagian yang penting dalam perancangan disamping analisa penggunaan ruang. Bahkan bila ruang tidak hanya digunakan untuk satu fungsi, tetapi untuk berbagai fungsi, maka perlu ditentukan ukuran-ukurannya.

Penggunaan teori sepersepuluh akan sangat membantu. Dilihat dari struktur ruang, maka ukuran ruang tidak boleh terlalu kecil atau terlalu besar sehingga ruang tidak menjadi berarti lagi. Bila untuk ruang dipakai unit modul 21 sampai 24 meter, maka satu sampai lima unit merupakan ukuran yang mudah dikerjakan, dan daerah dengan luas delapan sampai sepuluh unit akan merupakan luas maksimum dari ruang luar yang masih mungkin mempunyai kesatuan ruang secara menyeluruh.

Bagi pejalan kaki, jarak ± 300 meter merupakan jarak yang cukup mudah dicapai dan menyenangkan, dan pada jarak ± 450 meter orang masih dapat mencapainya tetapi mungkin ia akan lebih suka menggunakan kendaraan (bila udara kurang nyaman), sedangkan jarak lebih dari 450 meter pada cuaca dan suasana yang umum sudah diluar skala bagi pejalan kaki di dalam pengertian Arsitektur. Dapat diperkirakan bahwa sebagai pejalan kaki masih merasa dapat mencapai seluruh bagian-bagian dari daerah berupa lingkaran dengan garis tengah ± 450 meter.

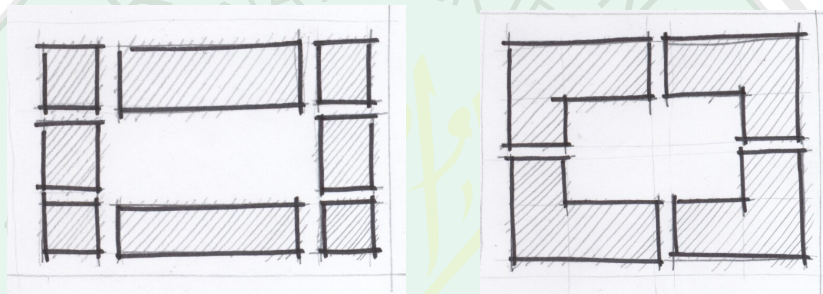
Untuk suatu keadaan, jarak maksimum agar orang masih dapat melihat orang lain adalah 1200 meter. Ruang luar dengan panjang satu mil (± 1600 meter)

dianggap terlalu besar di dalam town space kecuali bila dilengkapi dengan kendaraan umum.

2) Meng “ENCLOSE” Ruang Luar

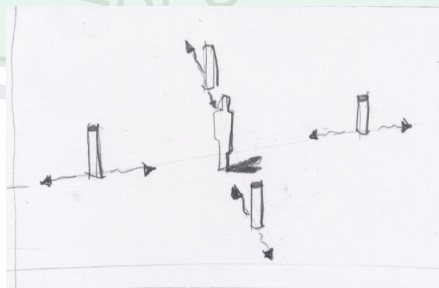
Suatu jenis ruang juga dapat diciptakan dengan menetapkan tingkatan nilai ruang pada setiap bagian dari ruang luar. Untuk itu yang perlu diperhatikan adalah bentuk, kualitas dan penempatan dinding-dindingnya.

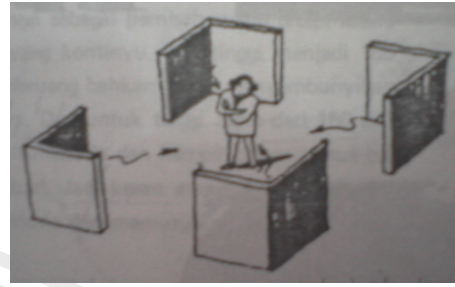
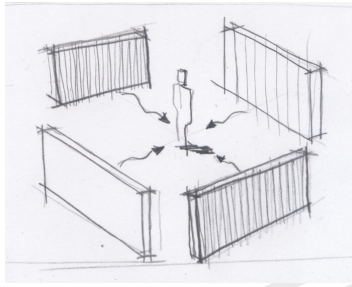
Cara “meng”enclose” dapat dilihat seperti contoh gambar dibawah ini.



Gambar 2.10 Pola grid jalan mengakibatkan pembukaan vertikal pada sudutnya, mengurangi kesan menutup
(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Untuk mempertinggi kesan “ENCLOSURE” tersebut dengan merubah bagian sudut yang tadinya membengkok keluar menjadi membengkok ke dalam.

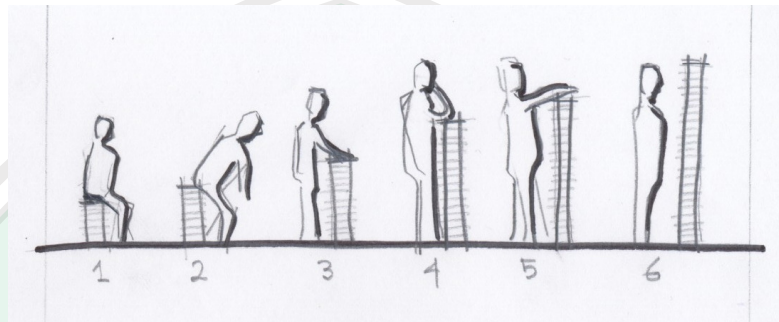




Gambar 2.11 Meng"enclose" ruang
(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Selanjutnya, penting pula untuk mempelajari lebih jauh tentang pengaruh tingginya suatu dinding pembatas ruang sebelum menerapkan cara tersebut. Tinggi suatu dinding sangat erat hubungannya dengan tinggi mata orang. Dinding setinggi 30 cm, hampir tidak mempunyai daya meruang, meskipun dapat berfungsi sebagai pembatas suatu daerah disamping dapat juga digunakan untuk tempat duduk dan melepas lelah sebentar. Untuk keadaan tertentu dinding semacam itu tidak menimbulkan kesan yang formal. Dinding setinggi 60 cm, pada dasarnya sama dengan dinding 30 cm, ia hanya menambah kontinuitas secara visual tetapi hampir tidak mempunyai daya ruang. Orang bisa membungkuk dan bertekan siku pada dinding tersebut, atau bisa juga duduk dia atasnya. Selanjutnya dinding setinggi 90 cm tidak merubah keadaan secara radikal. Bila tinggi dinding menjadi 120 cm, dinding tersebut dapat menutupi sebagian besar badan orang dan menimbulkan/ suasana aman. Meskipun dapat berfungsi sebagai pemisah ruang tetapi secara visual masih mempunyai efek ruang yang kontinyu. Bila tinggi menjadi 150 cm, dinding sudah mempunyai daya meruang bahkan dapat menyembunyikan seluruh badan orang kecuali kepalanya. Dan untuk tinggi lebih dari 180 cm,

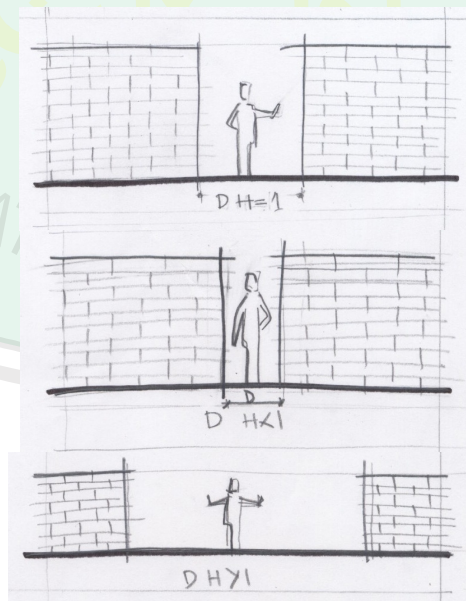
dinding dapat menutupi seluruh tubuh manusia hampir dalam semua hal dapat memberi daya meruang yang kuat. Jadi kesan meruang dapat dicapai bila tinggi dinding melebihi manusia dan memutuskan pandangan yang menerus dari lantai.



Gambar 2.12 Arti pentingnya tinggi dinding

(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Rumus tentang perbandingan, antara tinggi jarak $D/H >/< 1$ dapat digunakan dalam perancangan ini.



Gambar 2.13 Hubungan antara tinggi dan lebar pembukaan vertikal

(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Bila $D/H < 1$ maka pembukaan mempunyai nilai sebagai pintu keluar atau masuk, yang merangsang orang untuk melaluinya. (H = tinggi dinding, D = lebar pembukaan). Bila $D/H = 1$, terjadi keseimbangan. Dan bila $D/H > 1$ maka pembukaan vertical menjadi lebih luas, sehingga kehilangan kualitas akibat pembukaan itu menyebabkan daya meruang dinding-dinding tersebut menjadi berkurang. Jadi terdapat banyak sekali kemungkinan untuk menciptakan ruang luar dengan menempatkan dan menentukan tinggi rendahnya dinding secara tepat, baik dinding itu lurus, membentuk sudut ataupun melengkung dan sebagainya.

Bisa disimpulkan, bahwa dinding adalah salah satu dari dua elemen yang menentukan ruang luar, yang kemudian juga sangat perlu untuk dipertimbangkan perancangan tata letak, bentuk, maupun wujudnya.

3) Tingkatan Ruang Luar

Ruang luar dapat terdiri dari suatu ruang, dua ruang atau sejumlah ruang-ruang yang lebih kompleks, sehingga dalam hal ini mungkin dapat digambarkan suatu tingkatan hirarkis untuk ruang-ruang tersebut.

Salah satu cara untuk menciptakan ruang dengan segala kaidah-kaidahnya yaitu dengan menetapkan daerah-daerah dalam hubungan dengan penggunaan dan fungsi-fungsinya.

Contohnya : Ruang dapat menjadi.

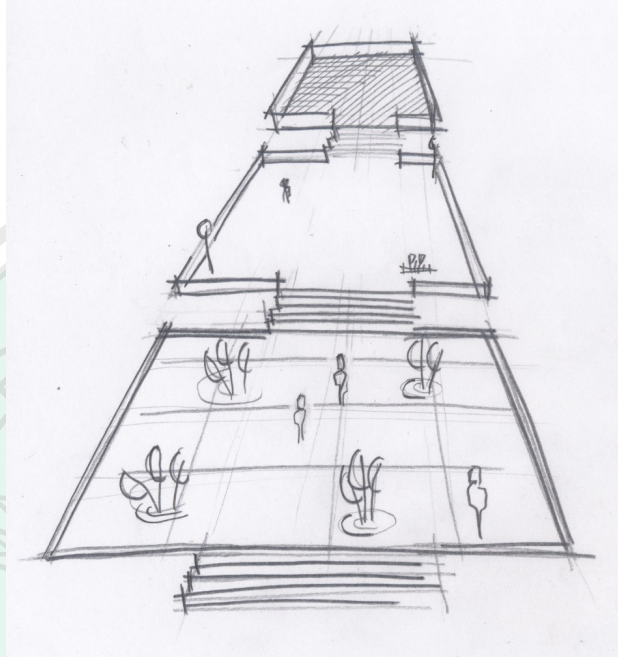
Eksterior→semi eksterior (atau semi interior)→interior.

Publik→semi publik (atau semi privat)→privat.

Kelompok besar→kelompok sedang→kelompok kecil.

Untuk kepentingan hiburan→sedang→ketenangan artistik.

Untuk kepentingan sport→sedang→daerah budaya yang tenang.



**Gambar 2.14 Tingkatan ruang luar Eksterior, Semieksterior dan Interior
dihubungkan dengan tangga**
(Sumber : Merancang Ruang Luar, 1983)

Jadi ada beberapa kemungkinan peruntukan ruang, yang dalam kenyataannya dapat digambarkan dengan kombinasi yang berbeda-beda. Dalam menciptakan ruang yang diatur dengan perpindahan dari kelompok ruang yang berukuran besar melewati kelompok ruang berukuran sedang sampai ke kelompok ruang berukuran kecil dapat digunakan teori sepersepuluh. Didalam pengaturan ruang, maka untuk memberi tekanan dimungkinkan menambah tinggi dinding ruang sedemikian sehingga skala ruang menjadi lebih kecil.

Pertimbangan pemanfaatan keadaan toporogafis juga akan sangat membantu merancang ruang luar, misal; merancang ruang luar yang dikelilingi dinding-dinding dengan memotong bagian kemiringan tanah, atau ruang luar yang menyenangkan dengan dilatarbelakangi dinding yang menghadap aliran air atau kolam. Maka hal penting yang juga harus dipertimbangkan dalam penciptaan ruang luar adalah kekayaan variasi sebanyak fungsi, warna dan suasana yang berbeda-beda, demikian juga persamaan waktu yang teratur, yang menjadi tuntutan ruang-ruang itu sendiri.

4) Deretan Ruang Luar

Teknik ini bisa dimulai dengan cara membingkai alam yang ingin ditunjukkan kesan keindahannya. Misal; Torri Jepang, bingkai yang tidak hanya digunakan sebagai tanda letak dari tempat suci (shrine) pada peta-peta Jepang, tetapi juga sebagai simbol suci pada ruang luar yang sebenarnya.

Didirikan pada suatu daerah bebas kendaraan (presing), torri tersebut mengarahkan kemana orang akan berjalan sesuai seperti yang dimaksud, yaitu dengan bingkai pembatas untuk menguatkan arah pandangan. Dengan bentuk sederhana, torri juga cenderung mempunyai kualitas monumental.

Permainan perancangan dengan suatu objek yang kadang-kadang terlihat dan kadang-kadang hilang dari pandangan mata, bergantung dari gerakan pengamat, dapat memberi variasi pada ruang. Efek tersebut dapat dicapai dengan membuat tinggi dinding setinggi padangan mata orang. Teknik untuk mengatur jarak penglihatan dengan maksud agar segera dapat melihat atau menyembunyikan objek sebentar dan kemudian memperlihatkannya lagi tiba-

tiba adalah suatu cara yang sudah lama digunakan dan sering dipakai dalam mengatur taman di Jepang.

Suatu cara untuk memberikan kesan yang berbeda-beda pada tiap ruang luar yaitu bisa juga dengan membelokkan orang pada arah tegak lurus, sesudah menemui rintangan seperti dinding, menyebabkan pemandangan yang jauh tidak langsung dapat terlihat dan dapat menambah kesan yang mendalam. Perubahan arah dengan sudut 90° bagi orang yang sedang berjalan, dapat memberi mereka perubahan total terhadap pemandangan seluruhnya, menghilangkan kesan ruang yang monoton dan menambah irama serta variasi ruang.

2.2.8.2 Tata Ruang

1) Pendekatan Perencanaan Tata Ruang

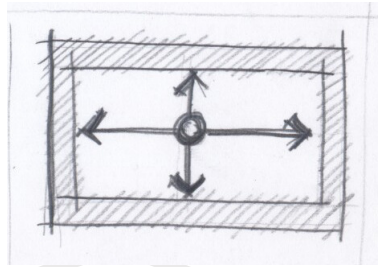
Markus Zahnd (2009:26) menyatakan bahwa pendekatan perancangan dalam arsitektur dapat dilakukan dengan memperhatikan tiga persepsi dasar yang ada, yaitu: Persepsi Fungsional, Persepsi Visual, dan Persepsi Struktural.

a. Persepsi Fungsional

Persepsi tersebut diterapkan melalui tiga pendekatan.

- **Fungsi Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan cara penggunaan ruang dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:28), Fokus perhatian pendekatan tersebut berada pada **program** arsitektur yang berasal dari dalam untuk merancang objek.



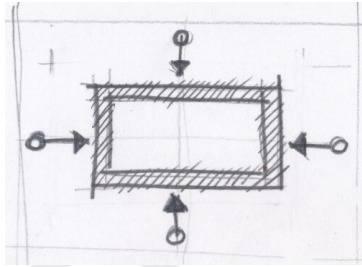
Gambar 2.15 Perancangan arsitektur dengan persepsi fungsional “dari dalam”

(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 1:

1. Ruang dibentuk dengan tujuan dan pandangan tertentu terhadap cara penggunaan ruang tersebut.
 2. Ruang dapat dibentuk sesuai hubungan hierarki yang berada dalam fungsinya.
 3. Semakin tepat hubungan fungsi dengan ruang, semakin jelas kelangsungan penggunaannya.
- **Lokasi Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan situasi lokasi objek dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:39), Fokus perhatian pendekatan tersebut berada pada **program** arsitektur yang tidak berasal “dari dalam” (internal), melainkan “dari luar” (eksternal).



Gambar 2.16 Perancangan arsitektur dengan persepsi fungsional “dari luar”
(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

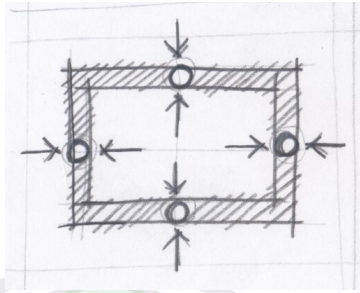
Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 2:

1. Ruang dibentuk dengan tujuan dan pandangan tertentu terhadap cara penggunaan ruang tersebut.
2. Ruang dapat dibentuk sesuai hubungan hierarki yang berada dalam fungsinya.

Semakin tepat hubungan fungsi dengan ruang, semakin jelas kelangsungan penggunaannya.

- **Wujud Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan sambungan ruang-ruang dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:51), Fokus perhatian pendekatan tersebut berada pada **program** arsitektur yang tidak berasal dari dalam atau dari luar, melainkan dari diri sendiri untuk merancang objek.



Gambar 2.17 Perancangan arsitektur dengan persepsi fungsional “dari diri sendiri”

(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 4 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 3:

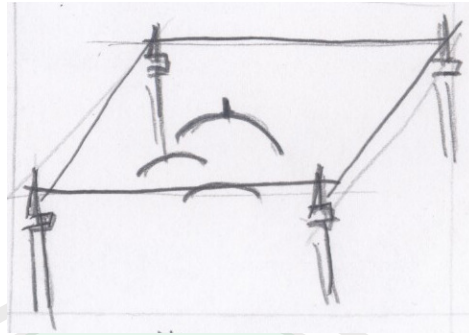
1. Ruang dibentuk dengan tujuan dan pandangan terhadap bentuk dan wujud tertentu.
2. Ruang dapat dibentuk dengan mengutamakan kemandirian wujudnya.
3. Semakin kuat diutamakan kemandirian bentuk, semakin menonjol objek sebagai karya tunggal.
4. Penonjolan tersebut dapat bersifat positif atau negatif.

b. Persepsi Visual

Persepsi tersebut diterapkan melalui dua pendekatan.

- **Batasan Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan cara pembatasan ruang dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:61), Fokus perhatian pendekatan tidak berada pada program arsitektur, melainkan pada visualisasi yang menekankan pembatasan ruang dengan cara-cara tertentu.



Gambar 2.18 Ilustrasi 4 massa yang berbentuk tipis yang membentuk ruang besar

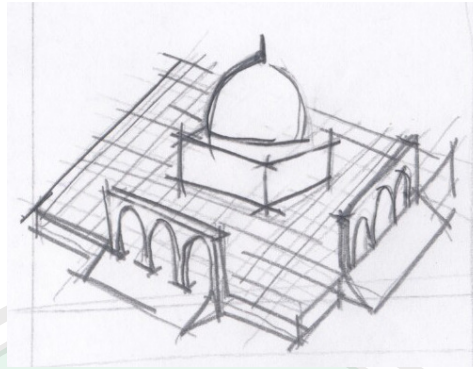
(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 4:

1. Ruang hanya dapat dilihat melalui batasnya.
2. Tidak hanya batasan ruang yang penting, tetapi juga skala batas bersama ukuran objek di dalam ruang tersebut.
3. “Ruang luar” dari sebuah objek mikro (rumah) bersifat “ruang dalam” pada tingkat makro (kawasan).

- **Urutan Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan sambungan ruang-ruang dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:73), Fokus perhatian pendekatan tersebut tidak tidak lagi pada visualisasi pembatasan ruang saja, melainkan pada hubungan ruang tersebut dengan cara-cara tertentu.



Gambar 2.19 Ilustrasi elemen arsitektur yang membentuk urutan ruang
 (Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 5:

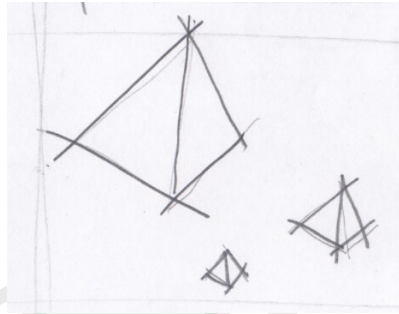
1. Urutan ruang hanya dapat dilihat melalui sambungan ruang yang dibentuk.
2. Sambungan ruang sebagai urutan membutuhkan elemen-elemen baik penghubung maupun pembatas.
3. Semakin tepat daerah penghubung dan pembatas ruang, semakin jelas pembentukan urutan ruang.

c. Persepsi Struktural

Persepsi tersebut diterapkan melalui dua pendekatan.

- **Aturan Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan susunan objek dengan lingkungannya dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:82), Fokus perhatian pendekatan ini tidak lagi berada pada visualisasi, melainkan pada susunan ruang dari luar dengan cara-cara tertentu.



Gambar 2.20 Ilustrasi 3 objek yang mengatur lingkungan ruang tertentu dengan memberi hierarki pada susunan objeknya

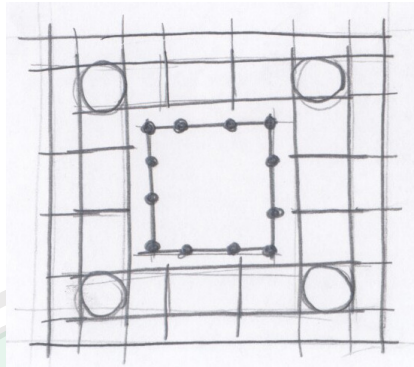
(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 5:

1. Aturan ruang dicapai melalui susunan objek dengan lingkungannya.
2. Susuna tersebut dapat melibatkan objek dengan lingkungannya yang masing-masing memiliki pola spasial yang sama atau berbeda.
3. Semakin tepat hubungan objek dengan lingkungannya, semakin jelas aturan ruang.

- **Lokasi Ruang:** Pendekatan tersebut menekankan pola ruang dalam perancangan arsitektur.

Zahnd (2009:94), Fokus perhatian pendekatan ini tidak berada pada **susunan**, ruang dari luar melainkan dari dalam dengan car-cara tertentu.



Gambar 2.21 Contoh struktur objek
(Sumber : Pendekatan Dalam Perancangan Arsitektur, 2009)

Ada 3 prinsip yang berkaitan dengan pendekatan 7:

4. Tata ruang tercapai oleh susunan ruang dalam objek secara hierarkis.
5. Penyusunan tersebut dapat melibatkan ide dan maksud tertentu melalui pembentukan pola tertentu.
6. Semakin tepat bentuk dan hubungan struktur dengan fungsinya, semakin luas tata ruang dalam objek.

2) Sirkulasi

D.K. Ching (2008:240), menyebutkan bahwa komponen-komponen prinsip suatu sistem sirkulasi bangunan sebagai elemen-elemen positif yang mempengaruhi pandangan kita terhadap bentuk dan ruang bangunan-bangunan, diantaranya ialah:

- **Pencapaian** : Pandangan dari jauh.
- **Pintu Masuk** : Dari luar ke dalam.
- **Konfigurasi Jalurnya** : Sekuen ruang.

- **Hubungan-Hubungan Jalur:** Ujung, titik, dan pengakhiran jalur.
- **Bentuk Ruang Sirkulasi :** Koridor, aula, galeri, tangga, dan kamar-kamar.

Beberapa komponen diatas akan dijabarkan sebagai berikut:

- **Pencapaian**

- Frontal, yaitu pencapaian secara langsung mengarah ke pintu masuk sebuah bangunan melalui sebuah jalur lurus dan aksial.
- Tidak langsung, yaitu pencapaian yang menekankan efek perspektif pada fasad depan dan bentuk sebuah bangunan.
- Spiral, yaitu sebuah jalur spiral melamakan sekuen pencapaian dan menekankan bentuk tiga dimensional sebuah bangunan, sementara kita bergerak disepanjang kelilingnya.

- **Pintu Masuk**

Tanda sebuah pintu masuk dapat diperkuat secara visual dengan cara:

- Membuat bukaan yang lebih rendah, lebih lebar atau lebih sempit daripada yang diantisipasi.
- Membuat pintu masuknya dalam atau berkelok-kelok.
- Memperjelas bukaannya dengan ornamen atau pernak-pernik dekoratif.

- **Konfigurasi Jalurnya**

Sifat konfigurasi sebuah jalur mempengaruhi dan juga dipengaruhi oleh pola organisasi ruang-ruang yang dihubungkannya. Konfigurasi sebuah jalur dapat memperkuat sebuah organisasi spasial dengan cara

menyejajarkan polanya. Atau konfigurasi tersebut dapat dikontrasikan dengan bentuk organisasi spasialnya dan bertindak sebagai penekanan visual. Berikut beberapa model konfigurasi jalur;

- **Linier;** seluruh jalur adalah linier. Namun, jalur yang lurus dapat elemen pengatur yang utama bagi serangkaian ruang. Sebagai tambahan, jalur ini dapat berbentuk kurvalinier atau terpotong-potong, bersimpangan dengan jalur lain, bercabang, atau membentuk sebuah putaran balik.
- **Radial;** Sebuah konfigurasi radial memiliki jalur-jalur linier yang memanjang dari atau berakhir disebuah titik pusat bersama.
- **Spiral;** merupakan sebuah jalur tunggal yang menerus yang berawal dari sebuah titik pusat, bergerak melingkar, dan semakin lama semakin jauh darinya.
- **Grid;** Konfigurasi ini terdiri dari dua buah jalur sejajar yang berpotongan pada interval-interval reguler dan menciptakan area ruang berbentuk bujursangkar atau persegi panjang.
- **Jaringan;** Konfigurasi ini terdiri dari jalur-jalur yang menghubungkan titik yang terbentuk di dalam ruang.
- **Komposit;** Pada kenyataannya, sebuah bangunan biasanya menggunakan kombinasi pola-pola yang berurutan. Titik-titik penting pada pola manapun akan menjadi pusat aktifitas, akses-akses masuk ke dalam ruangan dan aula, serta tempat bagi sirkulasi vertikal yang disediakan dengan tangga, ram, dan elevator. Titik-titik ini menyelingi

jalur pergerakan menuju sebuah bangunan dan memberikan kesempatan untuk berhenti sejenak, beristirahat, dan melakukan orientasi ulang. Untuk mencegah jalur cabang yang berbelit dan tidak terorientasi, perlu ada susunan hirarkis diantara jalur dan titik-titik sebuah bangunan dengan cara membedakan skala, bentuk, panjang, dan penempatan mereka.

- **Hubungan-Hubungan Jalur**

Jalur dapat dikaitkan dengan ruang-ruang yang dihubungkan melalui beberapa cara berikut. Mereka dapat:

- **Melewati Ruang**

- Integritas setiap ruang dipertahankan.
- Konfigurasi jalurnya fleksibel.
- Ruang-ruang yang menjadi perantara dapat digunakan untuk menghubungkan jalur dengan ruang-ruangnya.

- **Lewat Menembus Ruang**

- Jalur dapat lewat melalui sebuah ruang secara aksial, miring, atau disepanjang tepinya.
- Ketika menembus ruang, jalur menciptakan pola-pola peristirahatan dan pergerakan di dalamnya.

- **Menghilang di dalam Ruang**

- Lokasi ruangnya menghasilkan jalurnya.

- Hubungan jalur-jalur ini digunakan untuk mencapai dan memasuki ruang-ruang penting baik secara fungsional maupun simbolis.

- **Bentuk Ruang Sirkulasi**

Bentuk ruang sirkulasi bervariasi menurut bagaimana:

- Batas-batasnya didefinisikan;
- Bentuknya berkaitan dengan bentuk ruang yang dihubungkan;
- Kualitas skala, proporsi, pencahayaan, dan pemandangannya diartikulasikan;
- Pintu-pintu masuk membuka padanya; dan
- Ia menangani perubahan ketinggian dengan menggunakan tangga dan ram.

D.K. Ching (2008:283), Sebuah ruang sirkulasi bisa:

- **Tertutup**

Membentuk suatu galeri publik atau koridor privat yang berhubungan dengan ruang-ruang yang dihubungkannya melalui akses-akses masuk di dalam sebuah bidang dinding;

- **Terbuka pada Satu Sisi**

Membentuk sebuah balkon atau galeri yang menyajikan kemenerusan spasial dan visual dengan ruang-ruang yang dihubungkannya;

- **Terbuka pada Kedua Sisi**

Membentuk jalur setapak berkolom yang menjadi penambah fisik ruang yang dilaluinya tersebut.

Tinggi dan lebar sebuah ruang sirkulasi harus proporsional dengan jenis dan jumlah pergerakan yang akan ditampungnya. Perbedaan skala sebaiknya diterapkan diantara area jalan santai publik, aula yang lebih privat, dan koridor servis.

Sebuah jalur sempit dan tertutup secara alamiah akan mendorong pergerakan ke depan. Untuk mengakomodir lalu lintas yang lebih besar serta menciptakan ruang untuk berhenti sejenak, beristirahat, atau menikmati pemandangan, maka bagian-bagian tertentu sebuah jalur dapat diperlebar. Jalur ini juga dapat diperbesar dengan menggabungkannya dengan ruang-ruang yang dilaluinya.

Di dalam ruang yang lebih besar, jalur dapat mengacak, tanpa bentuk atau definisi, dan ditentukan oleh aktifitas dan pengaturan perabotan di dalam ruang tersebut.

3) Penghawaan alami

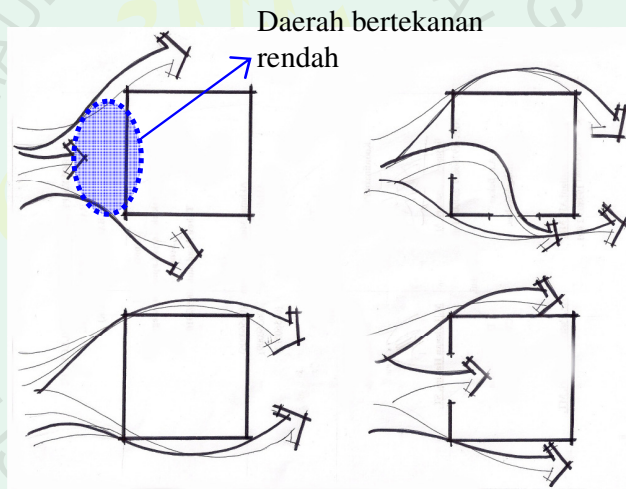
4)



Gambar 2.22 Arah gerak angin dan matahari dalam analisa fisika bangunan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

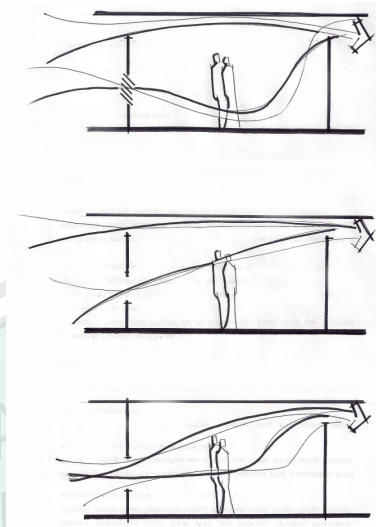
Udara yang bergerak menghasilkan penyegaran yang terbaik karena dengan penyegaran tersebut terjadi proses penguapan yang menurunkan suhu pada kulit manusia. Dengan demikian, angin juga dapat digunakan untuk mengatur udara di dalam ruang.

Angin yang menerpa sebuah bangunan akan membentuk daerah bertekanan tinggi pada sisi hulu angin. Atas dasar kejadian tersebut, angin berhembus mengelilingi bangunan dan membentuk daerah bertekanan rendah pada sisi samping dan sisi hilir angin. Perhatikan bahwa aliran udara tidak selalu mencari jalan terpendek.



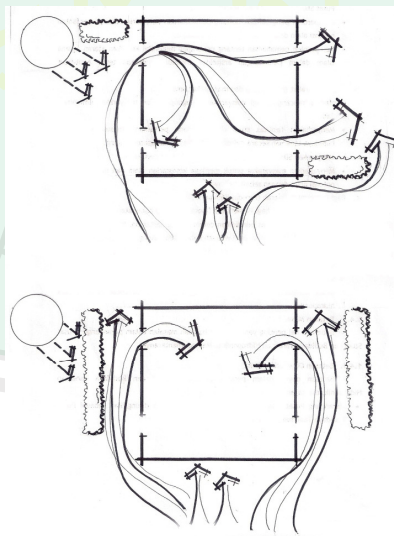
Gambar 2.22 Perilaku angin terhadap bukaan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Kondisi tekanan yang berbeda pada kedua sisi lubang masuk aliran udara akan membelok mencari jalan lain. Berarti bergesernya lubang masuk udara pada satu sisi mengubah kondisi tekanan masing-masing.



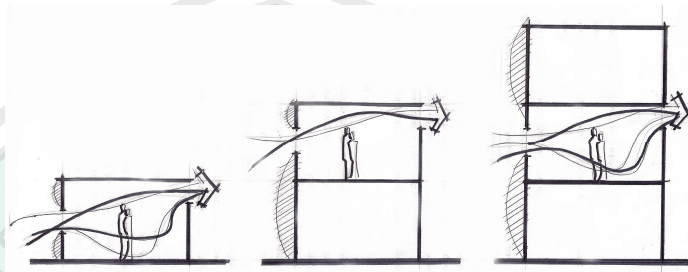
Gambar 2.23 Tata letak bukaan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Disamping aliran udara yang bergerak, timbul juga pengaruh silau oleh sinar matahari yang juga belum diperhatikan. Sebaiknya silau tersebut dihindari dengan pengadaan tanaman.



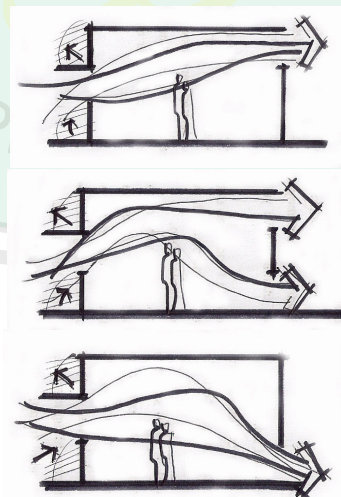
Gambar 2.24 Tata letak vegetasi sebagai pengarah angin
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Pada rumah yang tidak bertingkat, aliran udara pada ketinggian tubuh manusia. Demikian pula terjadi pada gedung yang bertingkat di lantai satu, sedangkan pada gedung yang bertingkat di ruangan tingkat atas aliran udara bergerak dekat pada langit-langit.



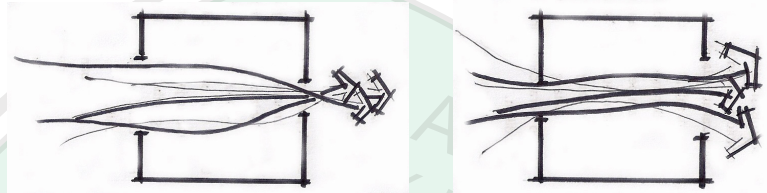
Gambar 2.25 Perbedaan perilaku angin pada bangunan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Seperti pada denah, pengaruh elemen peneduh mengakibatkan kondisi tekanan yang berbeda pada kedua sisi lubang masuk udara. Letak lubang udara selalu mempengaruhi aliran udara, sedangkan letak lubang keluar tidak begitu penting.



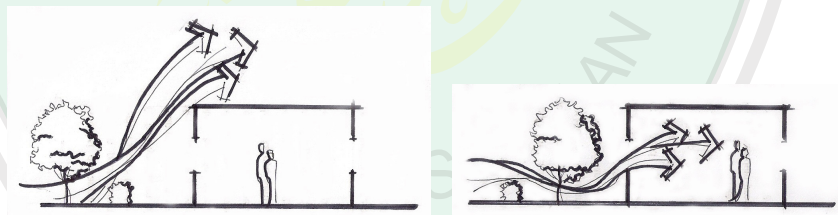
Gambar 2.26 Perbedaan perilaku angin terhadap bukaan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Kecepatan aliran udara mempengaruhi penyegaran udara. Jika lubang masuk udara lebih besar daripada lubang keluarnya, maka kecepatan aliran udara akan berkurang, sebaliknya kalau lubang keluar udara lebih besar, kecepatan aliran udara akan makin kuat.



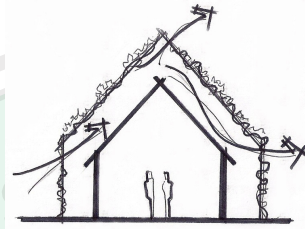
Gambar 2.27 Perbedaan perilaku angin terhadap bukaan
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Pemanfaatan pohon serta semak-semak merupakan cara alamiah untuk memberi perlindungan terhadap sinar matahari maupun menyegarkan dan menyalurkan aliran udara terutama pada gedung yang rendah.



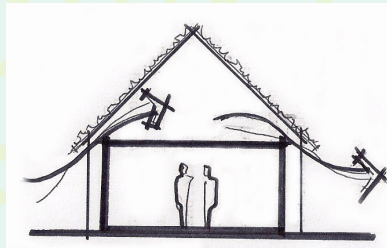
Gambar 2.28 Perilaku angin terhadap tata letak vegetasi
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Perlindungan gedung dapat diatur dengan konstruksi atap tambahan, yang selain melindungi manusia terhadap cuaca, juga memberi perlindungan terhadap radiasi panas dengan tanaman peneduh.



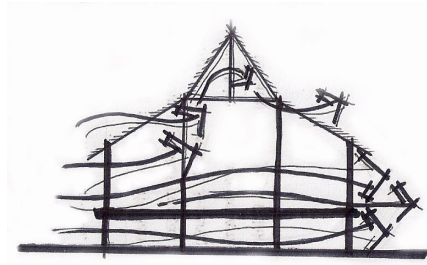
Gambar 2.29 Konstruksi alami
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Konstruksi perlindungan alami melindungi gedung dari sinar panas matahari.



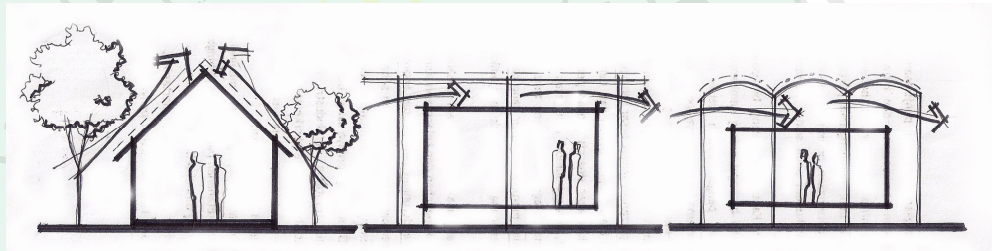
Gambar 2.30 Konstruksi atap kampung
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Konstruksi atap kampung luar melindungi inti gedung dari sinar panas matahari.



Gambar 2.31 Konstruksi atap kampung
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Konstruksi atap yang tinggi melindungi rumah panggung dari sinar panas matahari.



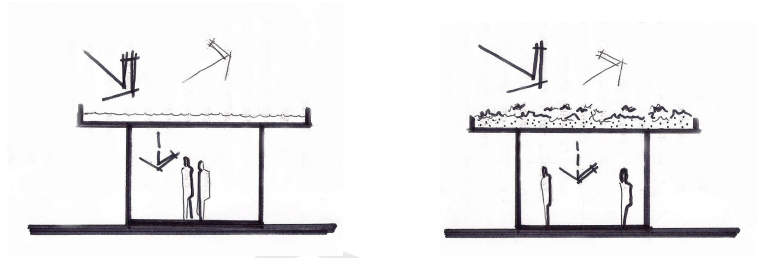
Pohon yang melindungi
gedung dari sinar
panas

Konstruksi atap datar
luar melindungi inti
gedung dari sinar
panas

Konstruksi atap lengkung
luar melindungi inti gedung
dari sinar panas

Gambar 2.32 Model konstruksi atap
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

Kolam air atau atap bertanaman melindungi gedung terhadap sinar panas matahari.



Gambar 2.33 Model konstruksi atap
(Sumber : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2007)

2.2.8.3 Bentuk Arsitektural

Perancangan bentuk bisa berkaitan dengan bentuk bangunan itu sendiri atau bentuk ruang yang ingin dirancang (ruang yang dirancang dari susunan tata massa bangunan) yang kemudian disesuaikan dengan kondisi bentuk tapak yang ada. Melihat bentuk tapak yang tidak beraturan, bisa digunakan teknik perancangan bentuk yang memadukan antara bentuk-bentuk beraturan dengan bentuk-bentuk tidak beraturan. (D.K. Cing, 2008) Bentuk-bentuk beraturan merujuk pada bentuk yang bagian-bagiannya terhubung satu sama lain dengan cara yang konsisten dan teratur. Mereka umumnya stabil dan simetris pada satu sumbu atau lebih. Bola, tabung, kerucut, kubus, dan limas merupakan contoh-contoh bentuk teratur.

Bentuk dapat mempertahankan keteraturan mereka sekalipun jika ditransformasikan secara dimensional atau dengan penambahan maupun pengurangan elemen-elemennya. Melalui bentuk serupa, bisa dibuat sebuah model imajiner sekalipun jika ada potongan yang hilang atau jika bagian lain ditambahkan.

Bentuk-bentuk tidak beraturan merupakan bentuk yang bagian-bagiannya secara alamiah tidak sama dan terkait satu sama lain dengan cara yang tidak konsisten. Mereka dapat terbentuk dengan bentuk-bentuk beraturan yang elemen-elemen tak beraturannya dikurangkan atau dihasilkan dari suatu komposisi tidak beraturan dari bentuk-bentuk yang beraturan.

Permainan kombinasi bentuk-bentuk tersebut bisa diterapkan dengan bentuk-bentuk beraturan yang dapat diisi dalam bentuk-bentuk yang tidak beraturan. Dengan cara serupa, bentuk-bentuk yang tidak beraturan juga dapat dibungkus oleh bentuk-bentuk yang beraturan.

Seluruh bentuk lain juga dapat dianggap sebagai suatu transformasi dari solid-solid primer, variasi-variasi yang dimunculkan melalui manipulasi satu atau beberapa dimensi atau dengan penambahan maupun pengurangan elemen-elemen.

a. Transformasi Dimensional

Suatu bentuk dapat ditransformasikan dengan cara merubah satu atau lebih dimensi-dimensinya dan tetap mempertahankan identitasnya sebagai anggota sebuah keluarga bentuk. Sebuah kubus, misalnya, dapat ditransformasikan ke bentuk prismatis yang serupa melalui perubahan-perubahan terpisah pada tinggi, lebar, atau panjangnya. Ia dapat dimampatkan menjadi sebuah bidang (planar) atau diregangkan menjadi sebuah bentuk linier.

b. Transformasi Subtraktif (Pengurangan)

Suatu bentuk dapat ditransformasikan dengan cara mengurangi sebuah volumenya. Dengan tergantung pada tingkat proses subtraktifnya, bentuk dapat mempertahankan identitas asalnya atau ditransformasikan ke dalam sebuah bentuk

dari keluarga lain. Misalnya, sebuah kubus dapat mempertahankan identitasnya sebagai sebuah kubus meskipun sebagai sebagian darinya dicopot, atau ditransformasikan ke dalam serangkaian polihedron teratur yang hampir menyerupai sebuah bola.

c. Transformasi Aditif (Penambahan)

Suatu bentuk dapat ditransformasikan dengan penambahan elemen-elemen pada volumenya. Sifat dari proses aditif ini serta jumlah dan ukuran relatif elemen-elemen yang ditempelkan akan menentukan apakah identitas bentuk awalnya dirubah atau dipertahankan.

Berdasarkan penjelasan diatas bisa didapat beberapa referensi lagi dalam memilih bentuk yang paling sesuai dengan kondisi tapak yang ada, yang nantinya juga bisa dikombinasikan dengan beberapa teknik perancangan luar yang sudah diterangkan sebelumnya.

2.3 Tinjauan Kajian Keislaman

2.3.1 Dasar Ayat Al-Qur'an sebagai landasan perancangan keislaman

Islam sebagai agama yang sejak awal menegaskan misinya sebagai rahmatan lil'alamin, tentulah karenanya sangat peduli dengan masalah lingkungan. Allah SWT dalam pandangan Islam disebut juga sebagai rabbil'alamin (Tuhan semesta alam), karenanya Allah-lah yang menciptakan seluruh jagad raya dan seisinya bagi seluruh umat manusia. Islam menegaskan pentingnya manusia sebagai hamba Allah untuk peduli dan menyelamatkan lingkungan, karena itulah manusia disebut sebagai khalifah. Khalifah artinya wakil Allah di muka bumi

yang terus menerus menghadirkan proses regenerasi untuk hadirnya kepemimpinan maupun hadirnya kehidupan yang bisa diwarisi oleh generasi yang akan datang. Itu tidak mungkin terjadi, kalau manusia mengabaikan perannya sebagai hamba Allah, kemudian tidak mengikuti Rasulullah SAW yang risalahnya adalah rahmatan lil'alamina termasuk untuk alam, dan tidak mungkin akan terjadi kalau manusia tidak melakukan peranan ubudiyah dan imaratul ardhi (memakmurkan bumi).

Allah SWT tegas berfirman dalam Alquran surat Al Qhashash (28) ayat 77 yang artinya: "Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan."

Dalam ayat itu sangat ditegaskan bahwa umat manusia harus berbuat baik sebagaimana Allah telah berbuat baik kepada mereka. Allah SWT telah dengan ihsan-Nya menciptakan alam dan diberikan secara gratis kepada umat manusia. Karena itu, suatu keharusan jika manusia perlu berbuat baik terutama kepada lingkungan sebagaimana Allah telah berbuat kepada mereka. Allah SWT menciptakan bumi, langit dan gunung bisa bergerak (yang memiliki potensi-potensi untuk gempa bumi, tsunami, angin ribut, patahan lempengan bumi yang bisa bergerak dan bertemu), tetapi itu semua sesungguhnya dihadirkan bukan untuk mengazab manusia, melainkan untuk mengingatkan manusia agar jangan

sampai bumi dan seisinya ini dirusak. Sayangnya manusia sering lalai karena pengaruh bisikan setan. (Dr Hidayat Nur Wahid MA., 08 Januari 2009)

Menjaga lingkungan adalah kewajiban bagi seluruh umat manusia, karena baik buruknya keadaan lingkungan tergantung bagaimana mereka memanfaatkannya. Selain menjaga, Allah juga mengamankan kepada manusia agar belajar lebih banyak lagi tentang kehidupan yang ada di alam, baik yang tekstual sesuai di alam atau makna-makna yang tersirat di dalamnya agar manusia bisa lebih banyak bersyukur dan lebih beriman mendekatkan diri pada-NYA.

Sebagaimana yang diterangkan dalam surat Al-an'am ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ نَنْظُرُوا
إِلَى ثَمَرِهِمْ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya:

“Dan Dia-lah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya

diwaktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kemaatangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.”

2.4 Studi Banding

2.4.1 Studi Banding Objek (Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup)

Seloliman Kab. Mojokerto



Gambar 2.34 PPLH Seloliman Mojokerto
(Sumber : Dokumen Pribadi, 2011)

PPLH Seloliman merupakan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bergerak dalam bidang lingkungan hidup. Didirikan pada tanggal 15 Mei 1990 di bawah naungan Yayasan Lingkungan Hidup Seloliman (YLHS). PPLH Seloliman

merupakan lembaga independent dan tidak berafiliasi pada organisasi sosial-politik manapun, serta bukan bagian dari instansi pemerintahan.

Ruang lingkup PPLH yaitu untuk mengajak semua masyarakat untuk mencermati, mengkritisi dan mengkaji berbagai hal yang menimbulkan hubungan sebab akibat dengan perubahan lingkungan hidup. Pembahasan dilakukan secara terpadu, menggunakan lintas disiplin ilmu mengingat permasalahan lingkungan hidup harus dipahami dan dipandang secara holistik (menyeluruh). Alam dan lingkungan di PPLH dan sekitarnya menjadi acuan dan sumber bahan studi, baik sebagai objek pengamatan maupun sebagai sarana praktek langsung.

Sebagai institusi pendidikan nonformal PPLH menjalankan seluruh program dan kegiatan menjadi sebuah pembelajaran yang dilakukan secara terbuka, santai dan serius melalui metode gabungan antara rekreasi/ wisata dengan studi. Peserta didik merupakan seluruh pengunjung yang ingin belajar tentang lingkungan hidup, yang diataranya adalah siswa/ pelajar TK-perguruan tinggi, kalangan pendidik dan akademisi, kalangan ahli dan profesional, kalangan industriawan, kalangan LSM dan pemerhati lingkungan hidup, serta masyarakat umum.

2.4.1.1 Jenis-Jenis Program.

- **Program Rutin/ Pasif:**

I. Belajar Dengan Alam

1. Ekosistem hutan tropis

2. Pengenalan sumber-sumber pencemaran lingkungan (makanan, tanah, air, udara)
3. Bio-indikator pencemaran
4. Sosial Ekonomi Pedesaan
5. Energi teknologi tepat lingkungan
6. Pembangkit listrik tenaga mikro air (mikro-hidro) PLTMH
7. Pengelolaan sampah
8. Souvenir dari bahan tidak termanfaatkan
9. Landscaping arsitektur lingkungan
10. Makanan ekologis
11. Tanaman obat keluarga (Toga)
12. Metodologi pendidikan

II. Program Gathering

Dunia anak adalah dunia bermain, dimana pada usia anak-anak lah saat yang tepat untuk menanamkan kesadaran dan nilai-nilai untuk lebih menghargai lingkungannya. Program ini bertujuan selain untuk memperkenalkan berbagai komponen alam dan fungsinya, juga mencoba mengembalikan lagi dunia anak-anak yang sebenarnya yaitu bermain di alam bebas, sehingga akan lebih mendorong daya inovasi dan kreatifitasnya terhadap berbagai hal yang ada di lingkungan sekitarnya. Diantaranya:

1. Program gathering untuk anak
2. Program gathering II (bermalam)
3. familiy gathering

III. Program Leadership (out bound pendidikan lingkungan/ leadership activity/ latihan dasar kepemimpinan sekolah)

1. Out ward bound (OWB) Kids
2. Out ward bound (OWB)

IV. Program Ekowisata

1. Wisata pendidikan
2. Wisata budaya
3. Wisata alam (hiking gunung penanggungan)

V. Program Pelatihan

1. Pelatihan pertanian ekologis
2. Pelatihan program pengelolaan dan konservasi sumber daya alam berbasis masyarakat
3. Pelatihan pendidikan lingkungan dalam rangka pengelolaan lingkungan sekolah yang berwawasan lingkungan
4. Pelatihan metode penelitian dan penulisan karya ilmiah lingkungan hidup.

• Program Aktif/ Besar:

Bentuk program dan kegiatannya dikemas dalam bentuk; seminar, lokakarya (workshop), pelatihan, dan kursus yang ditawarkan ke masyarakat.

• Program Khusus:

1. Week end program berupa program yang menawarkan fasilitas gratis untuk menambah wawasan.
2. Penerbitan (majalah seloliman dan buku), kursus, dan konsultasi.

- **Fasilitas-Fasilitas**

1. Lahan PPLH dan Media Pendukung Program.
2. Ruang Pertemuan (Seminar).
3. Perpustakaan.
4. Penginapan (bungalow untuk 1-4 orang, *guest house* I untuk 1-6 orang, *guest house* II untuk 1-10 orang, asrama untuk 60 orang).
5. Restoran.

- **Kelebihan**

- Fungsi dan kegiatan sudah sesuai dan mengarah ke pelestarian lingkungan.
- Site tapak yang masih asri, karena berada di tengah hutan.
- Bangunan mengadopsi gaya arsitektur jawa, yaitu atap joglo.
- Bangunan mayoritas menggunakan bahan kayu, misal; untuk lantai, kolom, atap, dsb.

- **Kekurangan**

- Letak site yang jauh dan sulit dijangkau para pengunjung, karena berada di tengah hutan.
- Fasilitas kurang memadai, misal; media edukasi, fasilitas out bound, fasilitas servis (toilet & kamar mandi), dsb.
- Kurangnya penataan elemen-elemen arsitektural yang menarik baik pada bangunan maupun lansekapnya.
- Tidak adanya penanda yang jelas di sekitar area masuk tapak PPLH.
- Lahan parkir yang biasa (tanah lapang yang sekedarnya) dan kurang tertata.

2.4.2 Studi Banding Tema (Green School di Bali)



Gambar 2.35 Green School di Bali
(Sumber : Dokumen Pribadi, 2009)

Kompleks sekolah internasional Green School yang berlokasi di Sibang Kaja, kawasan Badung, Bali berbeda dengan sekolah pada umumnya. Semua bangunan di kompleks ini menggunakan bambu sebagai material utamanya dan alang-alang sebagai penutup atapnya. Hampir semua ruangan dalam bangunan dibuat tanpa dinding, kecuali kantor pengelola yang dinding dan jendelanya memakai bilah bambu. Semua ruangan seperti ruang pertemuan, ruang makan, ruang serba guna dan kamar kecil menampilkan keharmonisan antara bangunan buatan manusia dengan alam sekitarnya. Konsep yang berkelanjutan dan ramah lingkungan ini digagas oleh John Hardy, seorang warga negara Kanada yang telah tinggal di Bali selama lebih dari 30 tahun.

Pertimbangan penggunaan material bambu tidak hanya sebatas pada pemanfaatan material lokal yang ada saja, akan tetapi yang lebih utama ialah pertimbangan akan kelebihan-kelebihan yang dimiliki bahan material bambu, seperti diantaranya; kekuatan struktur, konstruksi, nilai ekologis dan keberlanjutan yang dimiliki material bambu.



Gambar 2.36 Green School di Bali
(Sumber : Majalah Griya Asri, 2011)



Gambar 2.37 Green School di Bali
(Sumber : Majalah Griya Asri, 2011)

Menurut John, struktur bambu pada dasarnya adalah struktur ”rangka-batang” yang lebih luwes dan artistik dalam mengikuti alur maupun bentuk arsitektur, bagaikan liukan penari Bali yang gemulai. Bangunan utama Green

School misalnya berbentuk bangunan tiga lantai yang dinaungi tiga buah atap besar dengan skylight berbentuk “keong”. Bangunan lainnya adalah balai pertemuan yang juga dipakai sebagai ruangan makan dan memiliki bentang besar tanpa kolom di tengahnya kecuali pada kedua ujungnya. Bangunan ini memiliki skylight memanjang yang ditopang oleh kolom-kolom dan bilah bambu yang diikat kawat baja. Konsep bangunan ini sangat bersahaja, bahkan fondasinya pun tidak serumit struktur beton atau struktur baja pada umumnya. Keunikan lainnya terdapat pada bangunan kelas yang terbuka tanpa dinding dimana interaksinya dengan alam terasa intens terutama saat udara agak panas atau hari hujan. Mengingat sebagian besar siswa Green School adalah siswa asing dari negara empat musim, diperlukan juga ruang khusus yang dingin berupa ruangan berbentuk kubah yang dibentuk dari bahan kain dilapisi lateks. Apabila satu sisinya ditiup angin sehingga menggelembung yang dapat digunakan apabila hari panas. Arsitektur hijau di Green School Bali ini merupakan sebuah langkah nyata dari kepedulian terhadap masalah pemanasan global yang telah mengancam kelangsungan hidup manusia.

- **Beberapa Kelebihan Penggunaan Struktur Bambu:**

- Merupakan material lokal yang ekologis dan *sustainable*.
- Kuat tekan sama dengan kayu sedangkan kuat tariknya lebih baik dari kayu.
- Merupakan konstruksi tahan gempa (konstruksi bergerak mengikuti arah getar gempa).
- Bobot material yang ringan sehingga berat keseluruhan struktur tidaklah besar.

Teknik sambungan bisa dengan cara menggunakan sambungan yang tidak kaku, yakni memakai kombinasi paku/ pasak bambu yang diikat ijuk, atau rotan.

- **Beberapa Kekurangan Penggunaan Struktur Bambu:**

- Perlu pengolahan yang optimal dalam proses (penguatan, pengawetan, dsb.) agar diperoleh material bambu yang kuat dan tahan lapuk.
- Perlu pemilihan yang akurat untuk bambu-bambu yang memang masih dalam kondisi baik fisiknya.
- Butuh biaya yang mahal untuk pengoperasionalan gedungnya, misal; yang berkaitan dengan hal perawatan.