

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1. Penerapan Teknologi Mikro Pertanian

Berbagai cara yang telah dilakukan untuk mengantisipasi berkurangnya lahan ekosistem alami sebagian besar hanya merupakan “hiasan” dari bangunan. Tujuan utama dari pembangunan suatu bangunan hanyalah cara atau pendekatan fisik untuk menyerupai lahan yang alamiah, tanpa mendapat kegunaan yang sesungguhnya yaitu mengaplikasikan teknologi ramah lingkungan yang tepat guna dan mengintegrasikan alam dalam bangunan.

Seperti teori yang dikemukakan Frank Lloyd Wright bahwa suatu bangunan harus tumbuh secara alami bersama lingkungannya<sup>5</sup>. Hal itu berawal dari ide dasar bahwa “form and function are one”. Demikian juga yang diungkapkan John Kay, bentuk bangunan ideal adalah suatu derivasi dari alam yang memiliki *sustainability* dengan *landscape* disekitarnya<sup>6</sup>.



Gambar: Arizona Home and School

Sumber: [www.organichomes.com](http://www.organichomes.com)

<sup>5</sup> Sumber: Organic Architecture and Frank Lloyd Wright.htm

<sup>6</sup> Sumber dari: John Kay/ Environmental Design, Earthquake Resistant, Residential Organic Housing, Gallery of Homes, Surrey, B\_C\_, Canada.htm

Salah satu masalah yang kini banyak dihadapi adalah fenomena dimana bangunan seakan-akan menjadi perusak bagi alam sekitar. Hal tersebut dapat terlihat jelas terutama di kawasan perkotaan. Lahan pertanian di kota (urban agriculture) tergusur oleh pertumbuhan bangunan. Dalam skala yang lebih luas, pertanian di kawasan perkotaan menjadi salah satu kecenderungan dalam pengelolaan kota yang mengintegrasikan antara teknologi pertanian dengan manajemen ruang kota, kaitannya dalam limitasi lahan. Seperti telah sering dibahas dalam Urban Agriculture Magazine, elemen natural dalam pertanian bukan semata sebagai bentuk penyajian visual, namun lebih mengedepankan pada dimensi produksi sebagai penyedia makanan<sup>7</sup>. Pertanian di kawasan perkotaan tersebut akan membawa berbagai dampak positif dari segi sosial dan juga keuntungan bagi lingkungan alam sekitar. Ketika orang mulai menanam tanaman pangan mereka sendiri, maka mereka akan menyadari pentingnya segala hal yang berhubungan dengan alam<sup>8</sup>.

Pertanian akan sangat berperan penting di perkotaan pada masa mendatang, karena populasi masyarakat yang cenderung semakin meningkat. Berikut adalah contoh dari suatu sisi ekologis dari perencanaan kawasan, serta contoh penerapan pertanian di kota:



Gambar: "Greened City"

Sumber: *The American Park Movement*



Urban agriculture in Reddale, Sydney. Participation in city farming by the children of immigrants has declined as they move into more financially rewarding and less time consuming work.  
(below) The organic garden at Vaucluse House produces a vegetable crop from heritage seeds.

Gambar: *Urban Agriculture* di Sidney

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

<sup>7</sup> Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

<sup>8</sup> Sumber: Lazarus, Chris. *New Village Journal: Urban Agriculture*, New York.

Penerapan pertanian di bidang arsitektur, selain sebagai penunjang faktor estetika, tentunya juga mengedepankan fungsi utama sebagai penyedia produksi pangan. Dari kriteria-kriteria Urban Agriculture yang teridentifikasi ada berbagai teknologi mikro pertanian yang dapat diaplikasikan ke dalam arsitektur, yaitu: aplikasi Rooftop Garden, Vertikultur, dan hidroponik. Kemudian berbagai teknologi tersebut dilihat dari masing-masing indikator, yaitu:

- a. Segi teknologi (sistem) yang dipakai
- b. Segi pemanfaatan lahan

Kedua hal tersebut mengarah kepada efisiensi, yakni yang bersangkutan dengan biaya, ketersediaan lahan, dan aplikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk hasil yang didapat, tentunya berorientasi pada hasil yang maksimal dengan penerapan teknologi tepat guna.

Berikut dibahas mengenai aplikasi penerapan teknologi mikro pertanian yang berhubungan dengan arsitektur yang ditinjau dari kedua aspek indikator diatas;

#### **a. Rooftop Garden**

Rooftop garden adalah pemanfaatan atap bangunan sebagai lahan untuk menerapkan teknologi mikro pertanian dalam pertanian di kawasan kota. Aplikasi ini memiliki berbagai variasi sebagai solusi dari pemanfaatan bangunan dan lahan secara lebih optimal. Memaksimalkan fungsi atap itu sendiri, serta fasad yang menarik merupakan perancangan bangunan yang diharapkan mendukung aktivitas dan memberi dampak positif bagi pengguna. Penerapan aplikasi ini dapat dilihat dari indikator sebagai berikut:

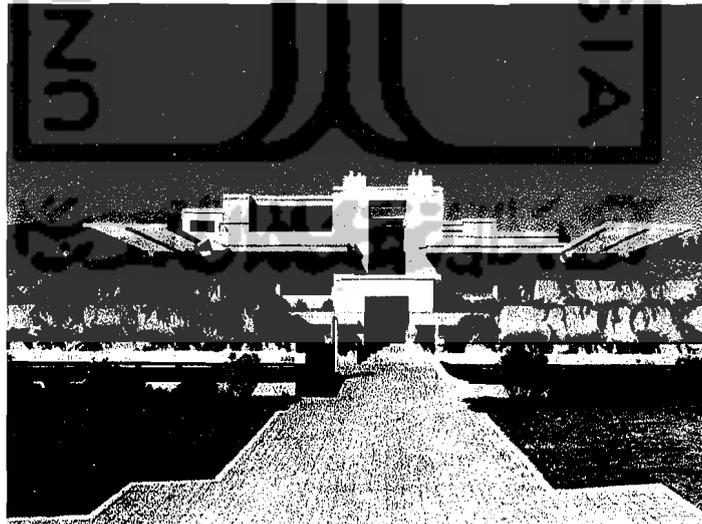
##### **1. Penerapan teknologi (sistem) yang dipakai**

Sistem yang diterapkan pada aplikasi ini dibedakan menjadi beberapa faktor, yakni:

- Spesifikasi struktur atap bangunan yang tersedia, dibagi menjadi 2;
  - Struktur aplikasi rooftop yang terintegrasi dengan struktur bangunan.
  - Struktur yang merupakan fungsi tambahan pada bangunan.
- Teknologi perawatan tanaman, yaitu hal teknis yang berkaitan langsung dengan teknologi mikro yang dipakai. Pemakaian teknik konvensional ataupun teknologi hidroponik dapat diterapkan pada aplikasi ini.

## 2. Pemanfaatan lahan

Penerapan aplikasi ini memiliki banyak manfaat dalam memaksimalkan atap sebagai kapasitas lahan produksi, baik dalam skala rumah tinggal maupun bangunan komersial. Ada banyak keuntungan yang didapat dari aplikasi ini. Kesan visual penghijauan memberi daya tarik tersendiri dan bisa menjadi penanda maupun pembeda dengan bangunan di sekitarnya. Penciptaan "soft area" diantara berbagai bangunan terutama di kawasan urban, penciptaan ilim mikro, sampai pada kapasitas sebagai lahan penghasil tanaman pangan.



Gambar: "Water House

Sumber: [www.organichomes.com](http://www.organichomes.com)

Pada gambar dibawah ini dapat dilihat contoh penerapan aplikasi Rooftop Garden di kawasan urban yang terdapat pada salah satu bangunan publik di Canada:



Gambar: Rooftop di Montreal

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

Wadah untuk menanam tanaman yang digunakan bermacam-macam, bisa dibedakan dari jenis tanaman yakni tanaman hias atau buah/sayuran. Hal tersebut memiliki karakteristik pertumbuhan dan akar yang berbeda, maka perlu di sesuaikan dengan lahan yang ada. Media permanen, ataupun semi-fixed dapat digunakan pada berbagai luasan lahan atap yang tersedia.



Gambar: penataan diatas gedung di Canada

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

## **b. Vertikultur**

Merupakan aplikasi pertanian yang memaksimalkan lahan sempit dengan memakai media tanam vertikal. Penerapan aplikasi ini dapat disesuaikan dengan ketersediaan lahan baik dalam rumah, di halaman rumah, di halaman sekolah, di bantaran sungai, dan di mana saja. Bahkan dapat dimanfaatkan pada aplikasi di lahan tidur untuk pertanian kota. Indikatornya adalah sebagai berikut:

### **1. Penerapan teknologi (sistem) yang dipakai**

Pada penerapan teknik ini juga menunjang berbagai jenis tanaman, dari tanaman hias, buah sampai obat-obatan. Disamping itu juga dapat menunjang pola penanaman tanaman sehat, yakni dengan pemakaian pupuk organik dan limbah dapur serta pemakaian sistem pengairan modern.

### **2. Pemanfaatan lahan**

Lahan yang tersedia pada bangunan dapat disesuaikan dengan unit vertikultur. Hal itu disebabkan karena fleksibilitas wadah sebagai media tanam yang bisa diatur sesuai keinginan. Kapasitas, bentuk, jenis tanaman dan sebagainya dapat di gabungkan dengan berbagai konsep dan teknik lainnya. Vertikultur merupakan salah satu solusi pertanian masa depan, hemat lahan, menambah pendapatan, dan berdampak positif bagi lingkungan<sup>9</sup>.

Berikut contoh dari fleksibilitas unit pada pemanfaatan lahan yang tersedia :

---

<sup>9</sup> Sumber: [www.sinarharapan/vertikultur/2002.com](http://www.sinarharapan/vertikultur/2002.com)



Gambar: Teknik pertanian Vertikultur dengan berbagai variasi

Sumber: [www.beritaiptek.com](http://www.beritaiptek.com)

Berikut contoh penerapan dalam integrasi dengan bangunan:



Gambar: berbagai aplikasi dan penempatan pada bangunan

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

Wadah untuk menanam tanaman ini bisa mempergunakan berbagai variasi tempat, mulai dari bambu, pipa PVC, keramik, sampai pemakaian pot khusus dari tanah liat. Kesesuaian media ditentukan oleh jenis tanaman serta penempatan dalam bangunan.



Gambar: Penanaman sawi di pot PVC

Sumber: Vertikultur, "Bertanam Sayuran di Lahan Sempit"



Gambar: Pot balok bertingkat, untuk menanam sayuran herba

Sumber: Vertikultur, "Bertanam Sayuran di Lahan Sempit"

c. Selain teknik dan konsep diatas, juga dikenal berbagai aplikasi dalam pemanfaatan teknologi pertanian terutama variasi dalam mengatasi ketersediaan lahan sempit untuk penerapan di kawasan urban, dengan berbagai variasi media tanam, antara lain:

- Teknik *Barrel Garden*, memakai media tong dari besi dengan memperhatikan campuran tanah dengan pupuk organik.
- Teknik *Faith Garden*, memanfaatkan ketersediaan limbah organik untuk memproduksi tanaman sehat.

- Teknik *Trench Garden*, lebih mengedepankan teknik penanaman tanaman khusus dengan memperhatikan pola penempatan dan sistem pengairan.



Swiss chard on barrel



Faith Garden

Teknik *Barrel Garden*

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

Teknik *Faith Garden* di Ethiopia

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

#### d. Hidroponik

Hidroponik merupakan metoda bercocok tanam pada media tumbuh tanaman (MTT) bukan tanah; dapat menggunakan air, pasir, kerikil, arang, atau bahan lain yang dicampur dengan bahan-bahan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Dasar untuk menanam secara hidroponik sebenarnya terletak pada satu kata kunci yaitu air. Air umumnya menjadi kebutuhan utama tanaman sehingga ketersediaannya harus tercukupi. Ini disebabkan di dalam air selalu terdapat unsur hara yang dapat menunjang kebutuhan pertumbuhan tanaman.

Sistem penanaman hidroponik sangat cocok dikembangkan baik dalam skala rumah maupun industri. Secara umum kelebihanannya adalah sebagai berikut:

- Tidak memerlukan lahan yang luas. Pemanfaatan lahan secara maksimal dapat menghasilkan produksi tanaman yang lebih banyak, sehingga menghemat lahan, tenaga dan operasional.
- Pengontrolan hama lebih mudah.
- Hasil tanaman akan lebih cepat tumbuh dengan kualitas tinggi.

- Kondisi tanah dan lingkungan lebih bersih, karena memakai media selain tanah sehingga tidak kotor.
- Tidak diperlukan perlakuan khusus seperti penggemburan atau mencangkul.
- Bisa diterapkan pada kawasan yang tidak sesuai untuk penanaman secara konvensional, seperti padang pasir, tanah rawa, dan lain-lain.
- Pada lahan yang relatif sama dapat ditanam lebih dari satu jenis tanaman.

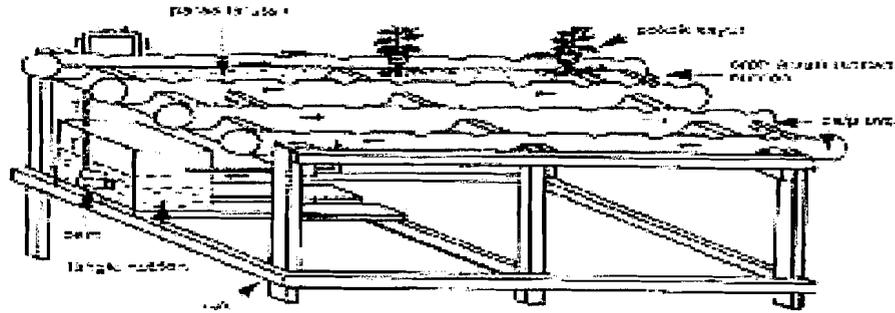
Disamping berbagai kelebihan diatas, sistem hidroponik juga memiliki fleksibilitas dalam penggabungan dengan sistem dan teknik pertanian lainnya. Sistem ini juga dapat diaplikasikan dalam berbagai kapasitas sesuai kebutuhan. Seperti misalnya penanaman sederhana dengan teknologi konvensional, hingga pada orientasi lahan penghasil produksi yang besar dengan teknologi modern.

Disamping keuntungan, sistem hidroponik juga memiliki beberapa kekurangan seperti berikut:

- Pada sistem tertentu seperti flood and drain, multistoried rack, umumnya memerlukan biaya yang mahal, seperti menggunakan *green house*, suplai listrik, dan formula khusus hidroponik.
- Di Indonesia kadang media masih harus di impor, seperti perlit, zeolit, dan rockwool.

## **1. Berbagai contoh penerapan teknologi (sistem) yang dipakai:**

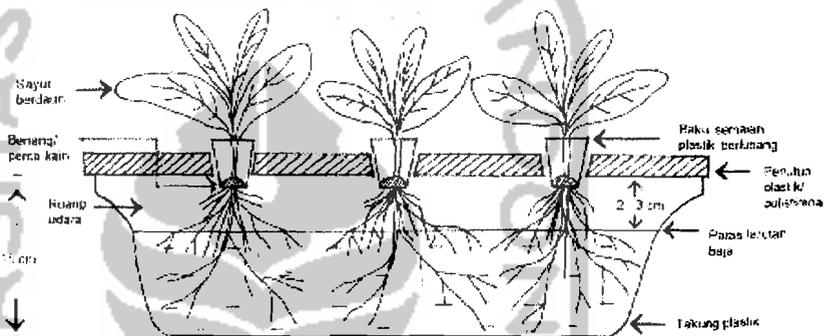
1. Sistem pengairan nutrisi:



Gambar: Sistem pengairan nutrient

Sumber: [www.beritaiptek.com](http://www.beritaiptek.com)

## 2. Contoh cara penanaman dalam wadah plastik:



Gambar: Hidroponik sistem takung

Sumber: [www.hidroponik.sabah.org](http://www.hidroponik.sabah.org)

## 2. Pemanfaatan lahan

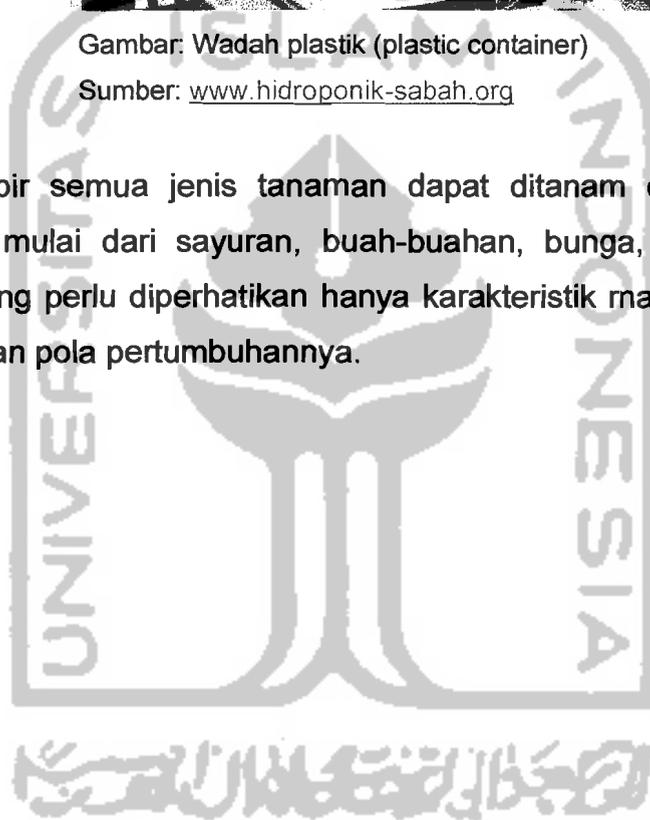
Dengan media ini, dapat dihasilkan mutu yang tinggi dengan lahan yang sangat sempit. Aplikasi dapat diterapkan di balkon rumah, apartemen ataupun halaman di dalam bangunan. Untuk tanaman tertentu bahkan hanya perlu terkena sinar matahari setiap 6 hari sekali, sehingga dapat diletakkan di dalam ruangan.



Gambar: Wadah plastik (plastic container)

Sumber: [www.hidroponik-sabah.org](http://www.hidroponik-sabah.org)

Hampir semua jenis tanaman dapat ditanam dengan memakai wadah ini, mulai dari sayuran, buah-buahan, bunga, hingga tanaman pangan. Yang perlu diperhatikan hanya karakteristik masing-masing jenis tanaman, dan pola pertumbuhannya.



Selain spesifikasi teknis dari masing-masing aplikasi diatas, berikut adalah contoh aplikasi yang telah diterapkan ditinjau dari pemanfaatan teknologinya:

1. Berbagai jenis tanaman yang dapat diterapkan dengan sistem hidroponik antara lain;



Cempaka (*Cananga* sp.)



Mawar (*Rosa damascena* Mill.)



*Bulbophyllum* sp.



Bambu-bambuan (*Bambusa* sp.)

Gambar: berbagai jenis tanaman hidroponik

Sumber: Hidroponik sederhana penyejuk ruang, redaksi Trubus, 2002

Tanaman tunggal dapat diwadahi menggunakan pot sederhana memakai media tumbuh koral split.

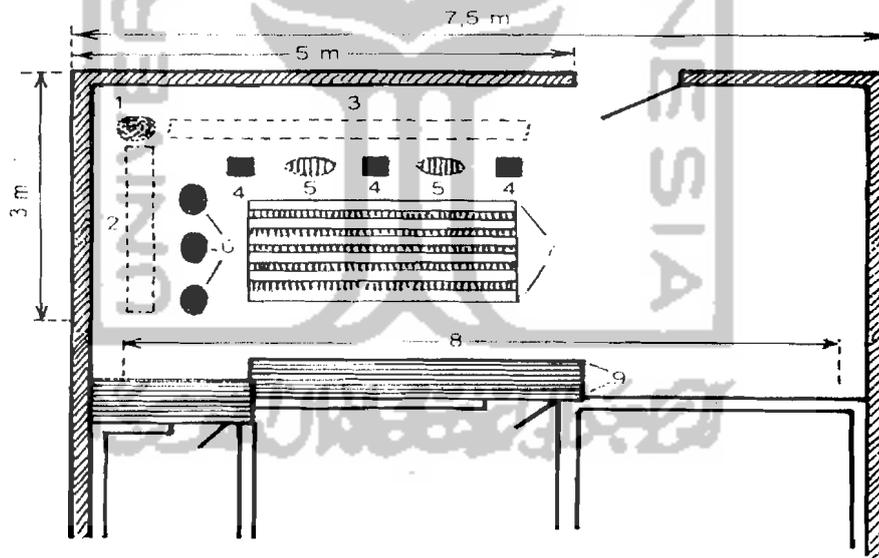
2. Media PVC ataupun bambu dapat digunakan untuk menanam lebih banyak variasi tanaman



Gambar: Media PVC pada bambu

Sumber: Vertikultur, redaksi Trubus

2. Berikut adalah salah satu contoh aplikasi di bangunan rumah tinggal:



Keterangan:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Bayam tahunan                 | 6. Kemangi   |
| 2. Kacang panjang                | 7. Bedengan untuk sayuran berumur pendek (kol, selada, sawi, petsai, bawang daun, dan lain-lain) |
| 3. Daun mangkogan/katuk/beluntas | 8. Bagian depan rumah (tipe RS)  |
| 4. Cabai                         | 9. Teras rumah   |
| 5. Tomat                         |  |

Contoh tata letak penanaman sayuran di lahan sempit

Sumber: Hidroponik sederhana penyejuk ruang, redaksi Trubus, 2002.

3. Berikut adalah contoh tanaman yang dapat tumbuh di lahan sempit, dan sebagian besar dapat dibudidayakan dengan sistem hidroponik:

TABEL 4. BEBERAPA JENIS SAYURAN YANG DAPAT DITANAM DI HALAMAN

Jenis Sayuran	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Tipe Tanaman	Bagian yang Dimakan	Topografi (m dpl)	Cara Perbanyakan
Sayuran daun	Bayam	<i>Amaranthus sp.</i>	Herba menahun atau semusim	Daun, batang	< 1.400	Biji
	Beluntas	<i>Pluchea indica</i>	Perdu tegak	Daun	< 250	Setek batang
	Gedi	<i>Abelmoschus manihot</i>	Semak bercabang	Daun	< 600	Setek batang
	Kangkung	<i>Ipomoea aquatica</i>	Semak menjalar	Daun, batang	< 1.000	Biji, setek batang
	Katuk	<i>Sauropus androgynus</i>	Semak	Daun, pucuk	1-1.500	Setek batang
	Kecombrang	<i>Nicolaia speciosa</i>	Terna merumpun	Daun, bunga, buah	< 1.200	Biji
	Kemangi	<i>Ocimum sanctum</i>	Herba tegak	Daun	1-500	Biji, setek
	Kol	<i>Brassica oleraceae</i>	Herba	Daun, bunga	700-1200	Biji
	Leilem	<i>Clerodendron sp.</i>	Perdu menahun	Daun	< 800	Setek batang
	Mangkokan	<i>Nothopanax scutellarium</i>	Perdu	Daun	< 1.500	Setek batang
	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	Pohon	Daun, buah	< 1.200	Biji, cangkok
	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	Pohon tegak	Daun, buah muda	< 1.200	Biji
	Petsai	<i>Brassica chinensis</i>	Herba	Daun	< 1.600	Biji
	Sawi	<i>Brassica juncea</i>	Herba	Daun, batang	5-1.200	Biji
	Selada	<i>Lactuca sativa</i>	Herba	Daun	< 2.200	Biji, anakan
Seledri	<i>Apium graveolens</i>	Herba tegak	Daun, batang	< 800	Biji, anakan	
Sayuran buah	Buncis	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Semak tegak/merambat	Polong	< 1.000	Biji
	Cabai besar	<i>Capsicum annuum</i>	Herba tegak	Buah	< 1.500	Biji
	Cabai rawit	<i>Capsicum frutescens</i>	Herba tegak	Buah	200-1.500	Biji
	Gambas	<i>Luffa acutangula</i>	Merambat	Buah	< 300	Setek
	Kacang gude	<i>Cajanus cajan</i>	Perdu	Polong	< 1.200	Biji
	Kacang panjang	<i>Vigna sinensis</i>	Merambat	Polong	< 1.200	Biji
	Kacang tanah	<i>Arachis hypogaea</i>	Semak	Polong	< 1.000	Biji
	Kapri	<i>Pisum sativum</i>	Perdu	Polong	1.500-800	Biji

Tabel 1: Spesifikasi tanaman

Sumber: Hidroponik sederhana penyejuk ruang, Redaksi Trubus, 2002

Pada contoh diatas mewakili dari fleksibilitas penggunaan sistem hidroponik. Sistem ini dapat diterapkan pada hampir semua aplikasi pertanian dan pada semua bangunan, baik pada *rooftop garden*, vertikultur, dan lain sebagainya. Jadi ini lebih merupakan konsep alternatif yang lebih menguntungkan dibanding memakai cara-cara konvensional.

## 2.2. Kondisi Iklim

Seperti telah diketahui bahwa Indonesia merupakan negara tropis dan pertanian merupakan hal yang berperan penting bagi sebagian besar masyarakat. Maka dari itu dari pengkondisian iklim, terutama dalam skala mikro/ bangunan akan bisa mendapatkan solusi dalam mengintegrasikan antara konsep aplikasi arsitektur ekologis dengan teknik pada penerapan teknologi mikro pertanian.

Indonesia masuk dalam klasifikasi DPM, yaitu daerah prakiraan musim yang pola hujan rata-ratanya memiliki perbedaan yang jelas antara kriteria musim kemarau dan musim hujan sehingga dapat memudahkan pengelompokan informasi dalam proses aplikasi di lapangan.

Khusus untuk aplikasi kegiatan pertanian (tanaman pangan) ada beberapa hal yang perlu dilakukan untuk penentuan jadwal tanam:

- Pewilayahan tipe iklim
- Pewilayahan tipe hujan
- Analisa neraca air
- Prospek / prakiraan musim hujan (termasuk periode musim kemarau dan musim hujan, serta sifat hujannya)

Dari klasifikasi dan analisa iklim serta keadaan Indonesia, akan didapat batasan tanaman yang dapat berkembang secara optimal. Baik dari jenis tanaman, cara tanam, media serta orientasi hasil.

Dalam penelitian ini hanya akan dibatasi pada pembahasan iklim mikro, yakni yang berhubungan langsung dengan aplikasi Teknologi Mikro, tanaman dan media tumbuh. Unsur tersebut meliputi:

- Suhu ideal (*temperature range*) bagi tanaman dan kelembaban.
- Faktor angin dan intensitas cahaya matahari
- Faktor ketersediaan air, termasuk air hujan
- Dan juga syarat-syarat khusus yang berhubungan langsung dengan tanaman, misalnya syarat tumbuh tanaman pada ketinggian tertentu dan hubungan iklim mikro dengan media serta tata teknis penempatan pada bangunan.

Dari batasan iklim mikro tersebut diharapkan dapat menjadi tolok ukur yang cukup maksimal bagi representasi dari sebagian besar wilayah Indonesia.

## **2.3. Bangunan Pendidikan Dasar**

### **2.3.1. Tinjauan umum tentang pendidikan dasar**

Penerapan berbagai aplikasi Teknologi Mikro Pertanian pada bangunan pendidikan dasar memiliki berbagai aspek pertimbangan. Keuntungan tersebut intinya disamping mendapat manfaat dari aplikasi pertanian itu sendiri, juga akan memiliki dampak positif terhadap siswa di sekolah tersebut. Berbagai manfaat tersebut antara lain:

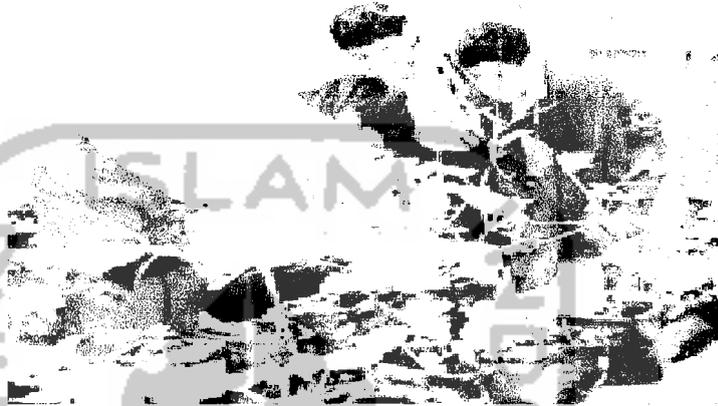
- Pada tingkat pendidikan dasar, anak-anak masih merupakan objek “pembelajar alamiah”. Maka dari itu diharapkan akan lebih mudah dalam menghasilkan minat belajar untuk menjaga dan berinteraksi dengan alam.
- Dalam taraf pembelajaran tentunya diperlukan lingkungan yang kondusif, sehat, dan menarik. Kaitannya dengan itu, penerapan aplikasi TMP dapat banyak membantu untuk tercapainya lingkungan sehat dan mewujudkan bangunan serta kawasan yang lebih asri.
- Praktek yang melibatkan siswa dalam aplikasi lapangan dalam hal pertanian dapat memberi pengetahuan tentang berbagai aspek kehidupan.

Selain manfaat diatas, aplikasi ini juga berkaitan dengan sistem kurikulum pembelajaran pendidikan pada anak-anak, yakni tentang interaksi terhadap alam. Sebagai contoh, kegiatan yang sudah ada di Peru yakni penerapan “hydroponics garden in primary and secondary school”. Hal tersebut diyakini dan juga sudah terbukti sebagai salah satu media pembelajaran yang efektif. Hal tersebut dapat mendatangkan berbagai keuntungan langsung<sup>10</sup>, diantaranya:

---

<sup>10</sup> Sumber: Hydroponics Tecnology in Urban Lima-Peru ([www.ruaf.org](http://www.ruaf.org))

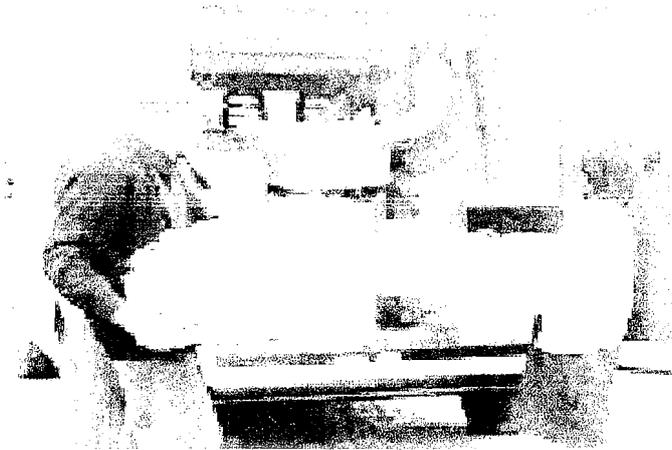
- Dapat mentransfer teknologi dalam program akademik sekolah, misalnya bidang biologi, fisika, kimia, matematika, dan ekologi.
- Produksi dari tanaman dapat mencukupi kebutuhan nutrisi siswa di sekolah.
- Dapat menjadi contoh untuk diterapkan dan dikembangkan di rumah masing-masing.



Gambar: "hydroponics garden" di Peru

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

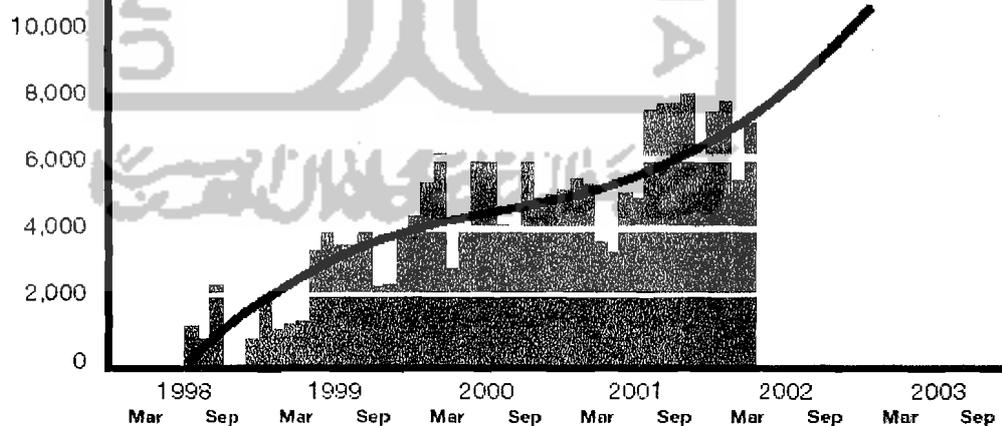
Di kota metropolis Lima (Peru), penerapan praktek pertanian diatas sudah merupakan bagian dari kurikulum lokal. Terdapat kurang lebih 42 sekolah yang menerapkannya. Implementasi dari "taman hidroponik" yang menghasilkan itu selain untuk dikonsumsi sendiri oleh para siswa, ada juga yang sebagian dijual kepada masing-masing orang tua murid. Sebagian besar pelaksanaan dilakukan diatas bangunan (rooftop garden), dimana dapat menghemat lahan dan memiliki berbagai keuntungan. Bahkan bisamenghasilkan surplus produksi yang tentunya juga dapat dijual untuk mendapat keuntungan.



Gambar: Surplus hasil "Pertanian di Sekolah", Peru

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

Pada kapasitas yang lebih besar bahkan dapat dikembangkan menjadi lahan bisnis bagi sekolah. Tentunya hal tersebut berorientasi pada keuntungan yang digunakan untuk pembiayaan fasilitas lahan pertanian tersebut. Untuk jangka panjang akan sangat memungkinkan untuk mendapat profit yang sesuai yang dapat digunakan untuk mensubsidi biaya sekolah yang tentunya berdampak positif bagi kedua belah pihak.



Gambar: Tabel profit yang didapat dari "hydroponic garden" di Lima, Peru

Sumber: [www.ruaf.org](http://www.ruaf.org)

Dari berbagai contoh diatas diharapkan pendidikan dasar ini dapat menjadi lokasi yang sesuai bagi contoh penerapan aplikasi TMP dan menjadi representasi dari arsitektur ekologis yang bersanding dengan alam.

### **2.3.2. Karakteristik bangunan pendidikan dasar**

Ada beberapa klasifikasi tipe ruang pada bangunan pendidikan dasar, yaitu:

#### **1. Area pengajaran (Teaching area)**

Untuk kategori pendidikan dasar biasanya area ini cenderung dipakai sebagai area utama dalam kegiatan di sekolah. Area pengajaran dapat berupa suatu ruang kelas, *hall*, perpustakaan, dan ruang luar.

#### **2. Area non-pembelajaran (non-teaching area)**

Kategori area ini dibagi menurut kebutuhan tiap sekolah, namun standar yang banyak dipakai adalah berikut:

- Area untuk staff dan administrasi
- Area untuk kebutuhan personal siswa, misalnya loker dan toilet.
- Area penyimpanan kebutuhan pengajaran, contohnya laboratorium beserta rak penyimpanan, ruang untuk menyimpan barang-barang pendukung dalam mengajar.
- Area untuk kebutuhan konsumsi, yakni kantin, dapur.
- Area pendukung, bermacam-macam jenis ruang yang mendukung kegiatan non-pendidikan, misalnya gudang penyimpanan kebersihan.
- Area sirkulasi, misalnya koridor, tangga dan *foyer*.

#### **3. Fasilitas umum (facilities for the community)**

Fasilitas ini mutlak diperlukan agar menunjang kegiatan dari sekolah tersebut. Area ini bervariasi tergantung kebutuhan masing-masing sekolah, misalnya ruang rapat, area untuk bermain siswa dan area olahraga. Fasilitas ini bahkan dapat dikembangkan menjadi suatu fasilitas

umum bagi pembelajaran masyarakat di sekitarnya. Seperti misalnya perpustakaan terbuka, yang dirancang dengan fasilitas untuk siswa di sekolah dan untuk masyarakat umum. Dalam perkembangan ke depan, sekolah bisa menjadi area belajar bagi masyarakat umum (community learning), dengan syarat:

- Terbuka bagi siapa saja yang ingin belajar. Dalam arti pembelajaran bukan sebagai siswa, namun memanfaatkan sekolah sebagai tempat untuk mendapat banyak ilmu, bisa lewat perpustakaan, atau bahkan studi lain yang bersifat eksplisit.
- Penciptaan kesan “hangat” melalui desain dan kualitas bangunan serta kawasan sekolah.
- Bangunan harus mudah dikenali, dipahami, dan digunakan.
- Bangunan harus dapat menjadi “bangunan umum”, yakni selain terbuka bagi siswa juga terbuka bagi masyarakat umum.

Pembagian area diatas bukan dalam lingkup jenis ruang (luar-dalam), namun lebih pada jenis aktivitas yang ada. Kemudian dari berbagai pembagian fasilitas/area itu akan digunakan sebagai acuan dalam merancang kebutuhan dan program ruang. Penyesuaian area menurut tipe sekolah dan jenis sistem pembelajaran yang akan diterapkan. Untuk sekolah modern di kota tentunya bisa berbeda sama sekali dengan kebutuhan ruang sekolah konvensional di kawasan desa. Hal tersebut tentu dipengaruhi oleh sistem kurikulum, biaya, orientasi sekolah dan berbagai unsur pendukung lainnya.