

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Objek Perancangan

##### 2.1.1 Definisi Bambu

Bambu tergolong keluarga *Gramineae* (rumput-rumputan), bambu disebut juga *Giant Grass* (Rumput Raksasa) beberapa tahap pertumbuhan dalam bambu yaitu mulai dari rebung, batang muda dan bambu dewasa yang berumur 4 sampai 5 tahun. (standarisasi bambu 2008)

Bambu memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat, bambu dikenal oleh masyarakat memiliki beberapa sifat yang baik untuk dimanfaatkan sifat-sifat bambu antara lain yaitu: batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah diolah, dan mudah dibentuk. Bambu juga relatif murah harga jualnya di bandingkan dengan bahan material pada umumnya, dikarenakan bambu banyak ditemukan disetiap kota di Jawa Timur yaitu adalah: Kota Malang, Pasuruan, Probolinggo, Jember, dan Kota Banyuwangi.

- Sifat Visis dan Mekanis Bambu

Sifat visis dan mekanis merupakan informasi yang penting dan berguna untuk memberi petunjuk cara pengerjaan maupun

sifat bambu yang dihasilkan, hasil pengujian sifat visis dan mekanis telah diberikan oleh (GINOGA1997), pengujian dilakukan pada bambu berjenis Apus (*Gigantochia Apus Cruz*), beberapa hal yang mempengaruhi sifat Visis dan Mekanis bambu yaitu: umur dari bambu itu sendiri, posisi ketinggian, diameter bambu, tebal tipisnya daging bambu dan posisi beban pada buku atau ruas. (standarisasi bambu 2008)

- **Jenis-Jenis Bambu**

Jenis-jenis bambu yang terdapat di Negara Indonesia yang berhasil ditemui dan masih hidup tetapi sebagian jenis bambu ditemukan hidup di alam liar yaitu adalah:

- a. *Arundinaria japonica* Sieb & Zuc ex Stend ditemukan di Jawa.
- b. *Bambusa arundinacea* (Retz) Wild. (Pring Ori) di Jawa dan Sulawesi.
- c. *Bambusa atra* Lindl. (Loleba) di Maluku.
- d. *Bambusa balcooa* Roxb, Di Jawa.
- e. *Bambusa blumeana* Bl. ex Schul. f. (Bambu Duri) di Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara.
- f. *Bambusa glaucescens* (Wild) Sieb ex Munro. (Bambu Pagar; Cendani) di Jawa.
- g. *Bambusa horsfieldii* Munro. (Bambu Embong) di Jawa.

- h. *Bambusa maculata* (Bambu Tutul; Pring Tutul) di Bali.
- i. *Bambusa multiplex* (Bambu Cendani; Mrengeni) di Jawa.
- j. *Bambusa polymorpha* Munro. Di Jawa.
- k. *Bambusa tulda* Munro. Di Jawa.
- l. *Bambusa tuldoidea* (Haur Hejo) di Jawa.
- m. *Bambusa vulgaris* Schard. (Awi Ampel; Haur Kuneng; Haur Hejo; Pring Kuning) di Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Maluku.
- n. *Dendrocalamus asper* (Bambu Petung) di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Bali, dan Sulawesi.
- o. *Dendrocalamus giganteus* Munro. (Bambu Sembilang) di Jawa.
- p. *Dendrocalamus strictus* (Roxb) Ness. (Bambu Batu) di Jawa.
- q. *Dinochloa scandens* (Bambu Cangkoreh; Kadalan) di Jawa.
- r. *Gigantochloa apus* Kurz. (Bambu Apus; Bambu Tali) di Jawa.
- s. *Gigantochloa atrovioacea* (Bambu Hitam; Bambu Wulung; Gombong) di Jawa.
- t. *Gigantochloa atter* (Bambu Legi; Bambu Ater; Buluh; Jawa Benel; Awi Ater; Awi Kekes) di Jawa.
- u. *Gigantochloa achmadii* Widjaja. (buluh Apus) di Sumatera.
- v. *Gigantochloa hasskarliana* (Bambu Lengka Tali) di Sumatera, Jawa, dan Bali.
- w. *Gigantochloa kuring* (Awi Belang) di Jawa.

- x. *Gigantochloa levis* (Blanco) Merr. (Bambu Suluk) di Kalimantan.
- y. *Gigantochloa manggong* Widjaja. (Bambu Manggong) di Jawa.
- z. *Gigantochloa nigrocillata* Kurz (Bambu Lengka; Bambu Terung; Bambu Bubat) di Jawa.
- aa. *Gigantochloa pruriens* (buluh Rengen) di Sumatera.
- bb. *Gigantochloa psedoarundinaceae* (Bambu Andong; Gambang Surat; Peri) di Jawa.
- cc. *Gigantochloa ridleyi* Holtum. (Tiyang Kaas) di Bali.
- dd. *Gigantochloa robusta* Kurz. (Bambu Mayan; Temen Serit) di Sumatera, Jawa, dan Bali.
- ee. *Gigantochloa waryi* Gamble (Buluh Dabo) di Sumatera.
- ff. *Gigantochloa verticillata* (bambu Hitam).
- gg. *Melocanna bacifera* (Roxb) Kurz. Di Jawa.
- hh. *Nastus elegantissimus* (Hassk) Holt. (Bambu Eul-eul) di Jawa.
- ii. *Phyllostachys aurea* A&Ch.Riviera (Bambu Uncea; Bambu Buluh Kecil) di Jawa.
- jj. *Schizotachyum blunei* Ness. (Bambu Wuluh; Bambu amiang) di Jawa, Nusa Tenggara Timur, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Maluku.
- kk. *Schizotachyum brachycladum* Kueze. (Bambu Buluh Besar;

Buluh Nehe; Awi Buluh; Ute Watat; Tomula) di Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Maluku.

ll. *Schizotachyum candatum* Backer ex Heyne (buluh Bungkuk) di Sumatera.

mm. *Schizotachyum lima* (Blanco) Merr. (Bambu Toi) di Jawa, Sulawesi, Maluku, dan Irian.

nn. *Schizotachyum longispiculata* Kurz. (Bambu Jalur) di Sumatera, Kalimantan, dan Jawa.

oo. *Schizotachyum zollingeri* Stend. (Bambu Jala; Cakeutreuk; Bambu Lampar) di Sumatera dan Jawa.

pp. *Thyrsostachys siamensis* Gamble. (Bambu Jepang) di Jawa.

(sumber: penelitian hayati.2008)

Dari beberapa macam-macam jenis bambu tersebut hanya beberapa spesies saja yang berhasil ditemui dan dibudidayakan oleh masyarakat Kota Malang. Bambu mempunyai sistem akar serabut yang berfungsi untuk menahan tanah dan air, yang mampu mencegah kelongsoran tanah di daerah yang rawan longsor. Tujuan diadakan program reboisasi tanaman bambu dikawasan perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, juga bertujuan untuk menambah spesies bambu yang belum terdapat di Kota Malang, dan mencegah agar

bambu tidak mengalami kepunahan akibat ditebangi dan dijadikan bahan baku untuk pengusaha yang berbahan dasar material alami. Selama ini di Kota Malang terdapat beberapa spesies bambu yang berhasil dibudidayakan baik oleh masyarakat atau oleh Pemerintah Kota Malang yaitu adalah:



Gambar 2.1 Bambu Wulung



Gambar 2.1 Bambu Apus



Gambar 2.1 Bambu Kuning



Gambar 2.1 Bambu Legi



Gambar 2.1 Bambu Tutul



Gambar 2.1 Bambu Petung

Bambu wulung atau bambu hitam banyak dipakai untuk furniture, anyaman bilik dan juga untuk konstruksi rumah. Diameter yang tersedia pada bambu wulung adalah antara 6-12cm dengan panjang  $\pm 6m$ , bambu wulung dapat tumbuh didaerah kering ataupun basah.

Bambu Apus Tali: Bambu jenis ini dapat dipakai untuk reng usuk bangunan, juga dapat digunakan untuk membuat mebel bambu dan anyaman bambu seperti keranjang. Diameter rata-rata bambu apus berkisar antara  $\pm 5-9$  cm, namun yang paling umum adalah 7cm, dengan panjang bambu  $\pm 6$  m.

Bambu Petung: Bambu jenis ini banyak digunakan untuk konstruksi bangunan seperti rumah, saung, cafe, pondok bambu, dan gazebo. Aplikasi bambu dalam bentuk bulat biasanya digunakan untuk tiang. Fungsi bambu petung jika dibelah biasa dipakai untuk reng atap. Diameter rata-rata bambu petung antara 12-18 cm dengan panjang bambu  $\pm 6$  m.

Bambu legi adalah bambu yang biasa digunakan untuk pembatas view kedalam dan keluar. Diameter bambu legi sekitar  $\pm 2-3$ cm, dengan diameter yang kecil bambu legi biasa digunakan sebagai alat musik tradisional yaitu seruling dan gamelan. Ketinggian bambu legi mencapai  $\pm 5$ m, bambu legi sering tumbuh dipinggir sungai, dan bambu legi sering sekali ditanam didepan rumah, area umum (area parkir, terminal bus, dan setasiun kereta api), dan pembatas kawasan.

Bambu tutul adalah bambu yang mempunyai ruas mencapai  $\pm 10$ cm, ketebalan daging bambu tutul sekitar  $\pm 1$ cm, ketinggian bambu tutul mencapai  $\pm 7$ m. Bambu tutul sering tumbuh dipinggiran sungai, dan berfungsi sebagai pembatas desa, bambu



tutul sering digunakan sebagai kebutuhan konstruksi bangunan, furniture, dan penyekat ruang.




Bambu kuning adalah bambu yang memiliki batang warna kuning dengan perpaduan warna hijau. Bambu kuning juga memiliki diameter  $\pm 2-3\text{cm}$  dan ketinggian bambu kuning mencapai  $\pm 5\text{m}$ , bambu kuning sering digunakan sebagai tanaman untuk kebutuhan lanscape rumah, sarana umum (rusun, rumah sakit, pusat perbelanjaan, terminal bus, dan setasiun kereta api), dan area parkir kendaraan bermotor untuk mengurangi polusi udara. (sumber: penelitian hayati.2008).




- **Manfaat Bambu Secara Ekologis**

Bambu mempunyai sistem akar serabut, dengan akar rimpang (Rhizon) yang sangat kuat dan ditumbuhi tunas yang dapat tumbuh menjadi batang yang kuat dan berkualitas, karakteristik perakaran bambu sebagai pengikat tanah dan air, bambu mempunyai umur pemakaian yang cukup lama, kualitas pengerjaan yang lebih baik dan mencukupi standart yang telah ditentukan oleh Negara Indonesia. Pemakaian untuk bahan konstruksi juga dituntut memenuhi standart, sebagai bahan baku pengusaha yang menggunakan bahan material alami mampu memenuhi selera konsumen, yaitu awet dan tidak mengkerut. (sumber: [www.sikluspertumbuhan.com](http://www.sikluspertumbuhan.com))



Adapun tabel kegunaan bambu untuk memperjelas fungsi dari beberapa jenis bambu dan diameter bambu sebagai kebutuhan konstruksi.

Fungsi	Jenis Bambu	Diame Ter	Ketinggian maksimal
Kolom struktur (tiang penyangga)	 <p>Bambu Betung/petung</p>	±14-20 cm	± 20 m
Kuda-kuda	 <p>Bambu Gombong/andong</p>	±12 cm	±15 m
Gording/blandar	 <p>Bambu Legi</p>	±10-13 cm	±13 m

Kasau	 <p data-bbox="760 537 850 562">Tali/apus</p>	±6-9 cm	±15 m
Reng	 <p data-bbox="760 888 850 913">Tali/apus</p>	6-9 cm	±15 m
Dinding (utuh atau anyaman)	 <p data-bbox="683 1241 927 1266">Tali/apus, bambu hitam</p>	±6 cm	±10 m

Sumber: analisis sifat bambu.2008

- **Tinjauan teori pengawetan bambu Terhadap hama dan jamur**

Bambu yang kurang dirawat dan diperhatikan pengawetannya sangat cepat mengkerut dan mudah rapuh akibat terserang hama yang terdapat didalam bambu, dan bambu hanya mampu bertahan dalam tempo waktu  $\pm 2-3$  tahun saja, untuk digunakan sebagai bahan konstruksi pengganti kayu. Sedangkan pengawetan konstruksi bambu yang dirawat dan diperhatikan bambu mampu bertahan mencapai tempo waktu  $\pm 15$  tahun. Syarat-syarat bambu yang dapat diawetkan dan dikelola antara lain adalah: bambu harus tua, bambu berwarna kuning jernih atau hijau tua, berserat padat dengan permukaan yang mengkilap dan ruas bambu tidak pecah. (morisco.2011).

Bambu dipotong mulai dari umur  $\pm 3-6$  tahun, karena bambu ketika menginjak umur  $\pm 3-6$  tahun, bambu memiliki mutu atau kekuatan yang sangat baik dan tahan terhadap serangan hama atau jamur, jika bambu dirawat dan dikeringkan dengan cara yang baik dan teratur. (morisco.2011)

Teknik pengawetan bambu bisa dikerjakan dengan beberapa cara yaitu adalah: dengan melakukan pengawetan secara tradisional, pengawetan secara kimiawi, dengan cara penekanan terhadap bambu dan dengan cara pengaliran (Boucherie Process).

Pengawetan bambu secara tradisional yaitu dengan merendam batang bambu sebelum digunakan selama satu bulan direndam didalam air tawar, air payau dan air laut yang tenang atau mengalir

sehingga kandungan kanji yang berada dalam bambu akan menghilang dan mencegah masuknya hama kedalam bambu. Pengawetan bambu dengan menggunakan api dan asap, mampu membasmi hama didalam bambu dan dapat memperkeras permukaan bambu, pengawetan menggunakan api dan asap juga bisa meluruskan batang bambu yang bengkok, atau untuk membengkokkan batang bambu sesuai kebutuhan.

Pengawetan bambu secara kimiawi yaitu dengan menyemprotkan zat penolak serangga pada batang bambu, dan menuangkan bahan pengawet kedalam drum besi (steeping) lalu merendam batang serta daunnya kedalam cairan kimia, supaya bahan pengawet dihisap oleh pembulu rambut batang bambu sampai daunnya menguap. Setelah bambu diawetkan dengan cara tradisional, dan menggunakan bahan-bahan kimia bambu dikeringkan sampai kadar air yang ada dalam bambu hilang, setelah bambu kering baru bambu dapat digunakan untuk kebutuhan konstruksi bangunan sebagai alternatif pengganti kayu yang semakin langka diperoleh, yang digunakan untuk bambu laminasi, dan furniture. Sumber: (buku Ilmu konstruksi bangunan bambu /cipt: HeinsFrick/univ, soegijapranata Semarang/ vol:1/2000).


Syarat-syarat yang dibutuhkan dalam lokasi pengawetan bambu sebagai bahan baku yang akan dikelola adalah sebagai berikut: area terbuka sebagai area kebutuhan untuk proses

pengawetan secara tradisional atau kimiawi, lahan kosong sebagai pengeringan bambu dengan menggunakan sinar matahari, gudang sebagai tempat penyimpanan bambu yang sudah diawetkan dan dikeringkan namun belum dikelola. Pengelolaan bambu lebih banyak area terbuka untuk kebutuhan pengawetan bambu supaya menghasilkan bambu yang berkualitas baik, dan menggunakan energi panas sinar matahari, seperti yang tertulis pada tabel dibawa untuk memperjelas tentang pengawetan secara tradisional dan kebutuhan lahan yang diperlukan.

Tabel 2.1 penjelasan tentang teori pengawetan bambu secara tradisional dan kebutuhan lahan untuk pengawetan.

Proses pengawetan	Keb. area pengawetan	Kelebihan	Kekurangan	Gambar pengawetan
Pengawetan dengan cara penjemuran.	Lahan kosong untuk penjemuran.	Lebih hemat energy, okonomi dan menggunakan sinar matahari.	Tertalu menghabiskan lahan untuk penjemuran. Menambah energi untuk mengangkat bambu ke area penjemuran bambu.	
Pengawetan bambu menggunakan metode tradisional yaitu dengan cara direndani kedalam air selama 2-3 bulan.	Lahan untuk membuat kolam yang mencapai 30m <sup>2</sup> yang bertujuan untuk proses perendaman terhadap bambu.	Lebih hemat dari segi biaya, pengawetan namun tidak kalah dengan pengawetan dengan menggunakan bahan kimia.	Kekurangan dalam pengawetan menggunakan perendaman, yaitu masih harus melakukan penjemuran agar kadar air yang ada di dalam bambu berkurang.	




<p>Pengawetan bambu dengan cara dimasukkan cpon lalu didiamkan solama 2-3 bulan untuk menghiangkan kadar Kanji yang ada cidalam bambu.</p>	<p>Lahan untuk menggunakan penempatan oven yang berfungsi untuk mengawetkan bambu. Space untuk lialuan memasukkan bambu kedalam oven.</p>	<p>Kelabihan menggunakan oven adalah lebih simple dalam mengawetkan bambu, dan tingkan keamanan pada bambu cukup aman.</p>	<p>Kekurangannya harus momosan alat oven yang sosuat dengan ukuran bambu yang akan diawetkan.</p>	
--	---	--	---	---

Sumber : Tabel 2.1 Moriscopenelitian,2011

Pengawetan bambu dapat dikerjakan dengan cara menggunakan bahan kimia atatt dengan cara modern, seperti yang telah dijelaskan pada tabel 2.1 yang menjelaskan tentang kebutuhan lahan dan ruang untuk pengawetan menggunakan cara modern ataupun menggunakan bahan kimia.

Tabel 2.1 penjelasan tentang teori pengawetan bambu secara kimiawi atau modern dan kebutuhan lahan untuk pengawetan.

Proses pengawotan	Keb.area pongawotan	kelebihan	Kekurangan	Gambar pengawetan
<p>Pengawetan dengan cara penggunaan hahan kimia borax.</p>	<p>Lahan kosong untuk perendaman bambu dengan cairan borax.</p>	<p>Kelabihan memakai borax adalah lebih simple ponggunaannya a.</p>	<p>Borax sangat berbahaya apabila tercampur dengan makanan, dari mengenai anggota tubuh.</p>	
<p>Pengawotan bambu menggunakan tabung, dapat dioperasikan tanpa tenaga listrik, Bahan pengawet berupa larutan kimia dimasukkan dengan tekanan udara (Morisco, 1998).</p>	<p>Lahan untuk mengawetkan bambu dengan metode menggunakan tekanan udara yang dicampur dengan bahan kimia.</p>	<p>Pengawotan bambu menggunakan tabung, dapat dioperasikan tanpa tenaga listrik, sehingga cocok untuk pedesaan.</p>	<p>Apabila terjadi kebocoran pada campuran bahan kimia yang ada didalam tabung dapat membahayakan manusia.</p>	

<p>Pengawetan bambu dengan cara mencampur bahan kimia anti hama yang meyerang bambu.</p>	<p>Lahan kosong untuk merendam bambu kedalam larutan yang tercampur bahan kimia anti hama bambu.</p>	<p>Pemakaian dengan mencampur bahan kimia sangat simple.</p>	<p>Tidak boleh terkena organ tubuh karna akan membahayakan manusia, karena campuran bahan kimia sangat keras.</p>	
--	--	--	---	---

Sumber : Tabel 2.1 Moriscopenelitian,2011

- Tinjauan Teori Kebutuhan Luasan Lokasi Pengawetan Bambu

Menjelaskan beberapa luasan lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan pengawetan bambu sebelum digunakan untuk kebutuhan akan konstruksi bangunan, baik melalui pengawetan bambu dengan metode modern atau pengawetan dengan metode tradisional. Luas lahan untuk proses metode pengawetan bambu secara modern sangat dibutuhkan, dan mengikuti ukuran panjang bambu yang akan diawetkan. Begitu juga dengan pengawetan bambu dengan menggunakan metode tradisional juga membutuhkan ruang untuk proses pengawetan bambu, ukuran dalam mengawetkan bambu bervariasi ukuran yang dibutuhkan, yang diantaranya adalah :

- a) Lahan kosong digunakan untuk menjemur bambu yang memanfaatkan sinar matahari yang merupakan metode pengawetan tradisional, luasan untuk penjemuran bambu yang dibutuhkan adalah  $\pm 200\text{m}^2$ . (sumber: prof. Morisco penelitian, 2011).
- b) Pengawetan bambu dengan metode perendaman batang bambu






dalam jangka waktu  $\pm 1$  bulan, dengan direndam dalam bak air tawar, air payau dan air laut yang tenang atau mengalir, supaya kandungan kanji yang berada dalam bambu akan hilang dan mencegah masuknya hama kedalam bambu. Luasan yang dibutuhkan adalah  $\pm 200\text{m}^2$ , yang mengikuti panjang maksimal batang bambu yang diawetkan. (sumber: prof. morisco penelitian 2011).

- c) Pengawetan bambu dengan menggunakan bahan kimia yaitu dengan cara merendam, dan penyemprotan air yang telah dicampur dengan cairan kimia, berfungsi untuk mencegah serangan hama dan rayap, luasan lahan yang dibutuhkan sama dengan metode penjemuran dan perendaman yaitu sekitar  $200\text{m}^2$ , dan mengikuti panjang maksimal ukuran bambu yang akan diawetkan. (sumber: prof. morisco penelitian 2011).

- **Tinjauan Teori Peralatan Kebutuhan Pengelolaan Bambu**

Pengelolaan bambu juga membutuhkan beberapa peralatan khusus, yang berfungsi untuk mempermudah pengelolaan bambu, adapun besaran yang berbeda dari peralatan satu dengan peralatan lain yang sesuai dengan fungsinya, seperti tabel berikut untuk memperjelas :

• Tabel 2.1 macam-macam peralatan dan besarnya.

Gambar mesin	Dimensi mesin
 <p data-bbox="521 573 768 600">mesin pembelah bambu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang : 2 m</li> <li>• Lebar : 56 cm</li> <li>• Tinggi : 66 cm</li> </ul>
 <p data-bbox="493 863 737 890">mesin pemotong bambu</p>  <p data-bbox="493 1213 737 1241">Mesin penghalus bambu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang : 1,50 m</li> <li>• Lebar : 41 cm</li> <li>• Tinggi : 80 cm</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang : 2 m</li> <li>• Lebar : 56 cm</li> <li>• Tinggi : 66 cm</li> </ul>
 <p data-bbox="542 1608 764 1635">Bamboo splitter hand</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diameter ± 45</li> </ul>

Sumber : Tabel 2.1 bukubamboo, 2012

- **Tinjauan Teori Bambu Laminasi**

Seperti halnya kayu diolah menjadi kayu lapis maka bambu juga digunakan sebagai bahan baku kayu lapis. Berbagai macam bambu lapis dibuat baik dari sayatan bambu maupun pelepah bambunya. Jenis yang umum dipakai untuk bambu lapis adalah bambu tali (*Gigantocloa apus*). Terkadang bambu lapis ini dicampur dengan veneer kayu meranti untuk lapisan dalamnya, atau sebaliknya lapisan luarnya berupa veneer kayu. Bambu laminasi adalah produk olahan bambu dengan cara merekatkan potongan-potongan dalam dengan ukuran panjang tertentu menjadi beberapa lapis, yang selanjutnya dijadikan papan atau bentuk tiang, dengan lapisan-lapisan yang pada umumnya mencapai 2-5 lapis. Banyaknya lapisan tergantung ketebalan yang diinginkan dan penggunaannya. Kualitas bambu laminasi ditentukan oleh bahan perekatnya. Dengan bahan perekat yang baik maka kekuatan bambu laminasi dapat disejajarkan dengan kekuatan kayu.

Sumber: (Kliwon,S.1997. Pembuatan Bambu Lapis, laminasi. Dari Bambu Tali (*Gigant locoaapus*). Penelitian Hasil Hutan15 (3) : 190-199.)



Gambar 2. 1 hasil dari bambu laminasi



Gambar: 2.1 pengelolaan bambu dan baut sebagai penyambung  
(sumber:pdf olahanbambu.com, 2012)

Bambu laminasi mampu digunakan untuk konstruksi kerangka atap, penyambung laminasi bambu menggunakan baut, keuntungan bambu laminasi adalah mampu dilengkungkan mencapai 180°.



Gambar 2.1 pengelolaan bambulaminasi menjadi keramik. (Sumber: bambo 2011)

Adapun pengelolaan bambu laminasi sebagai lantai rumah, perkantoran, dan tempat beribadah. Bambu laminasi mampu menciptakan suasana ruangan menjadi nyaman dan hangat, tetapi kekurangan dalam menggunakan bambu laminasi sebagai lantai adalah mudah rusak apabila terkena air. Penyambungan antara bambu laminasi menggunakan perekat atau lem kayu dan kemudian bambu laminasi di press agar tetap kuat.



Gambar 2.1 pengelolaan bambu laminasi untuk ornamen interior(sumber: restoran U.S.A. 2012)

Ornamen interior pada restoran yang terletak di U.S.A ini menggunakan hasil olahan bambu laminasi, yang digunakan untuk penutup plafond transparan. Memasukan material bambu utuh sebagai penyekat ruangan antar meja makan.

- **Tinjauan Teori bahan Perekat Bambu Laminasi**

Bahan perekat untuk menyatukan lapisan-lapisan bambu atau disebut juga bambu laminasi pada umumnya menggunakan lem kayu, yang banyak dijumpai ditengah-tengah masyarakat ada



beberapa merek dari lem kayu yaitu adalah lem kayu rajawali, lem super, dan lem kayu lainnya. Bambu laminasi sebelum direkatkan dengan lem terlebih dahulu dilakukan pengovenan, untuk mengurangi kadar air yang berada didalam bambu laminasi, kadar air yang ada didalam bambu laminasi berpengaruh terhadap perekatan bambu laminasi, karena apabila kadar air terlalu banyak yang terdapat pada bambu laminasi, maka bambu laminasi tidak bisa direkatkan dengan lem.

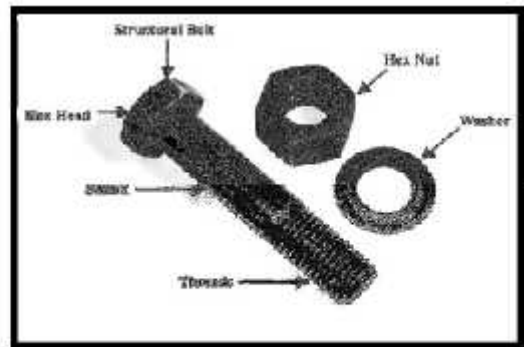
- **Tinjauan Teori Tentang Konstruksi Bambu**

Bambu sering digunakan sebagai konstruksi untuk bangunan, jembatan, dinding dan sebagai penyangga atap. Dalam daerah pedesaan bambu dijadikan alternatif pengganti pipa yang sering dijadikan saluran penyaluran air bersih dari sumber pegunungan menuju kepermukiman warga pedesaan. adapun penjabaran pengelolaan bambu sebagai konstruksi bangunan yaitu sebagai berikut:

- a) **Pengelolaan Bambu Sebagai Konstruksi Jembatan**



Gambar 2.1 konstruksi jembatan green school Bali



Gambar 2.1 baut untuk menyambung bambu

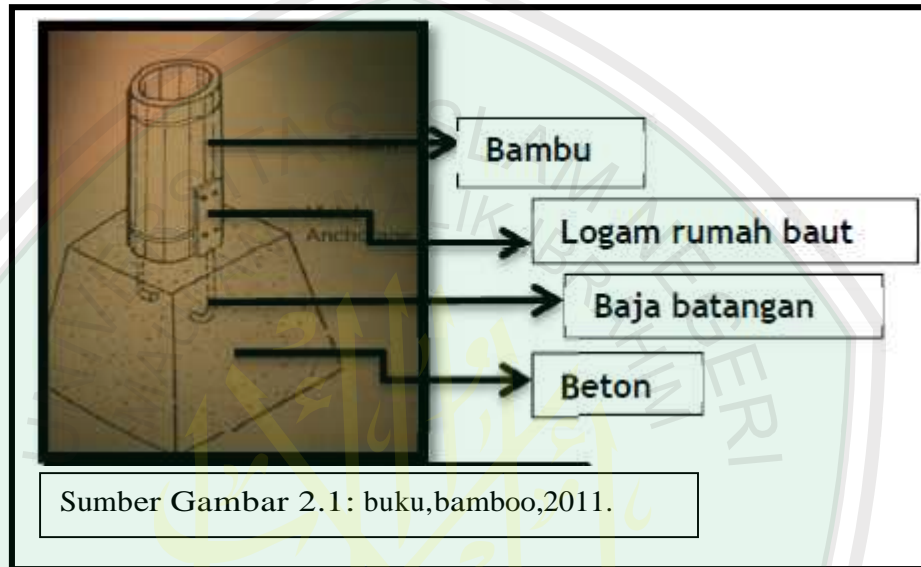
Pengelolaan bambu sebagai konstruksi jembatan yang terletak digreen school di pulau Bali. Konstruksi jembatan menggunakan bambu petung dengan diameter 14cm. Dengan menggunakan bambu petung, maka akan membuat bentang antar tiang pondasi jembatan akan semakin jauh, yaitu  $\pm 7,5$ m. Sehingga biaya pembuatan pondasi menjadi lebih murah, dan proses pekerjaan lebih cepat. Penyambung antara bambu yang digunakan pada konstruksi jembatan yang terdapat di Pulau Bali yaitu menggunakan baut. Kelebihan memakai baut sebagai penyambung antara bambu yaitu lebih rapi dalam segi estetika pada jembatan, dan lebih kuat dibanding menggunakan tali. Namun kekurangan menggunakan baut yaitu harus melubangi bambu terlebih dahulu dengan menggunakan bor yang berdiameter sesuai baut yang digunakan, resiko pengeboran apabila kurang tepat maka akan mengakibatkan bambu pecah akibat terkena bor. (sumber: buku, bamboo, 2011).

**b) Pengelolaan bambu sebagai konstruksi pondasi bangunan**

Bambu banyak fungsinya selain digunakan untuk konstruksi atap, bambu juga berguna untuk konstruksi pondasi dan kolom pada bangunan, jenis bambu yang digunakan adalah bambu betung atau petung. Bambu petung mempunyai ukuran ketinggian mencapai  $\pm 20$ m dan berdiameter besar sekitar  $\pm 14-20$ cm. pengelolaan bambu sebagai konstruksi pondasi bangunan tidak full menggunakan bambu tetapi

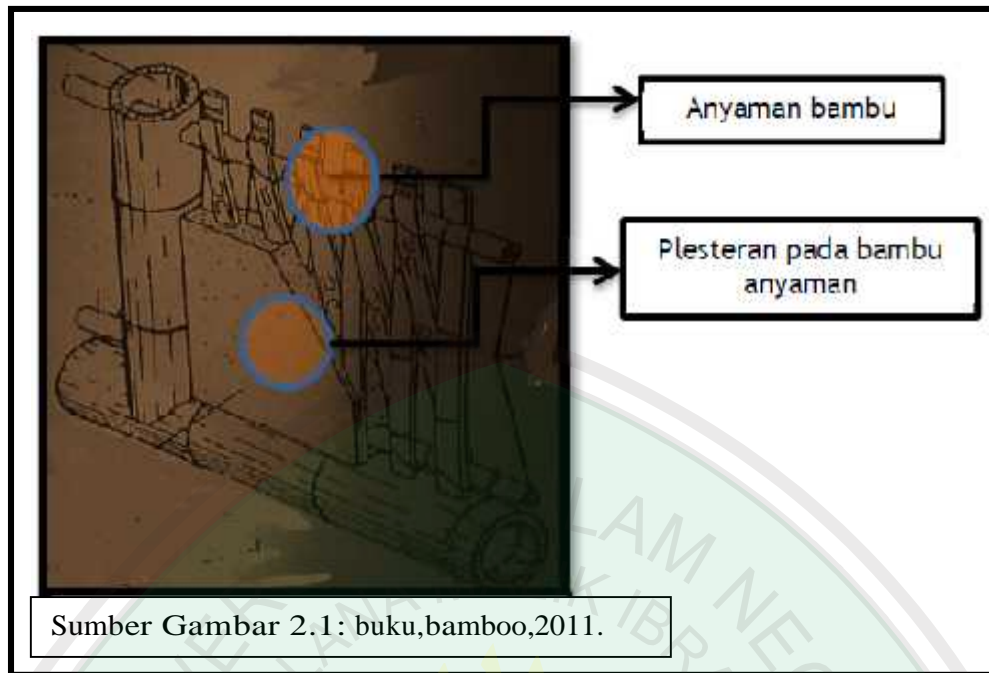


dengan kombinasi menggunakan baja batangan, beton, dan logam rumah baut yang berfungsi sebagai perekat antara bambu dengan beton dan baja batangan seperti gambar 2.1. (sumber: buku, bamboo,2011).



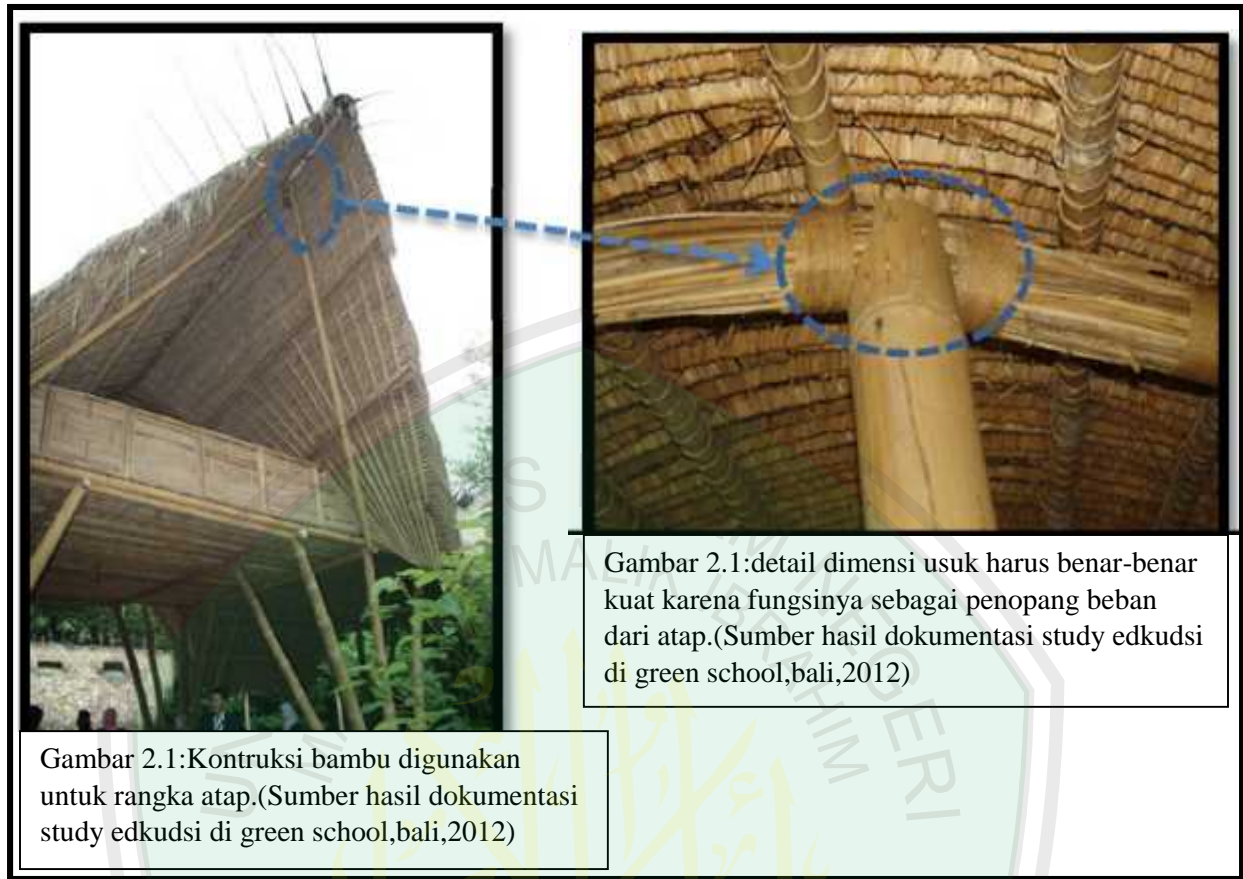
**c) Pengelolaan bambu sebagai konstruksi dinding bangunan.**

Langkah awal dalam pengelolaan bambu sebagai konstruksi dinding bangunan adalah membuat anyaman bambu dengan menggunakan jenis bambu tali/apus, karena daging dari jenis bambu tali/apus berdiameter tipis agar tidak terlalu tebal, setelah itu bambu dianyam menjadi anyaman sasak, dengan bambu arah horizontal rapat dan vertikal berjarak  $\pm 25-30$  cm. Keuntungan dalam menggunakan konstruksi bambu sebagai dinding bangunan adalah beban lebih ringan, harga bahan material bambu tidak terlalu mahal, dan lebih terkesan natural.



**d) Pengelolaan bambu untuk konstruksi kerangka atap.**

Pengelolaan bambu untuk konstruksi kerangka atap, adapun syarat-syarat bambu yang digunakan untuk bahan konstruksi atap adalah sebagai berikut menghindari penggunaan bambu yang masih muda atau masih hijau, dan bambu baru ditebang untuk konstruksi bambu. Bambu sebaiknya dikeringkan terlebih dulu sebelum digunakan untuk keperluan konstruksi kerangka atap, tapi tidak terlalu tua karena jika terlalu tua kekuatannya juga sudah berkurang. Umur bambu yang dianjurkan adalah sekitar 3-4 tahun, dan pemotongan bambu yang harus berhati-hati agar tidak retak atau cacat.



Gambar 2.1:Kontruksi bambu digunakan untuk rangka atap.(Sumber hasil dokumentasi study edkudsi di green school,bali,2012)

Gambar 2.1:detail dimensi usuk harus benar-benar kuat karena fungsinya sebagai penopang beban dari atap.(Sumber hasil dokumentasi study edkudsi di green school,bali,2012)

**e) Instalasi Air Bersih Menggunakan Pipa Bambu.**

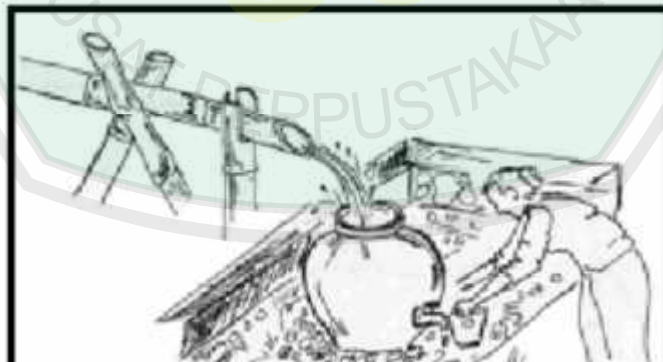
Instalasi air bersih menggunakan pipa yang berasal dari bambu untuk menghemat biaya pekerjaan, proses pekerjaan pada bambu yaitu dengan melubangi ruas yang terdapat pada dengan besi yang tajam, untuk jalannya air yang berasal dari mata air, metode ini bambu sebagai pipo instalasi air sering dilakukan didaerah pedesaan dikarenakan bambu sangat mudah diperoleh. Untuk jarak yang cukup panjang, maka bambu menggunakan sambungan terhadap bambu namun bambu yang digunakan lebih kecil ukuran diameternya, dibanding ukuran bambu yang digunakan sebagai pipa air yang berdiameter  $\pm 10$  cm, seperti gambar dibawah menggunakan bambu

sebagai instalasi air bersih. (sumber: buku,bamboo,2011).



Gambar 2.1 pengelolaan bambu untuk instalasi air bersih. Sumber: buku,bamboo,2011.

Air dari sumber mata air lalu disambungkan kerumah-rumah warga dengan menggunakan bambu sebagai penghubung jalannya air, bersih atau pipa kerumah warga. Penggunaan bambu sebagai pipa adalah karena bambu bahan material yang bisa diperbarui kembali.



Sumber Gambar 2.1: buku, bamboo,2011.

- **Tinjauan Teori Sambungan konstruksi pada Bambu**

Teori sambungan pada konstruksi sangat mempengaruhi nilai-nilai arsitektur, dan kekuatan penyambungan konstruksi bambu. Penyambungan konstruksi bambu dapat dilakukan dengan baut, tali ijuk, dan paku.



Gambar 2.1 sambungan bambu menggunakan baut

Sumber: buku, bamboo,2011.

Sambungan bambu menggunakan baut lebih terkesan fleksibel, sambungan dengan baut terlihat rapi dan bersih sehingga konstruksi bambu terlihat lebih bagus. Penyambungan menggunakan baut juga mampu menciptakan konstruksi yang tidak kaku sehingga tahan terhadap gempa, karena konstruksi akan bergerak mengikuti arah getaran gempa.





Gambar 2.1 sambungan bambu menggunakan tali ijuk

Sumber: buku, bamboo,2011.

Sambungan bambu menggunakan tali ijuk. Sambungan dengan menggunakan tali ijuk akan terkesan lebih indah dan natural sehingga memberikan efek tenang, ikatan ijuk bagus dalam menahan beban kesamping. Kelebihan menggunakan tali ijuk adalah tanpa harus melubangi atau mengebor bambu, sehingga bambu tetap utuh diameternya dan tidak mengalami cacat akibat pengeboran sebagai rumah baut. (sumber: buku bamboo,2011)

### **2.1.2 Defenisi Pengelolaan**

- a) Pengelolaan adalah suatu rangkai kegiatan yang lebih cenderung kepada perancangan, pengorganisasian pergerakan, dan pengawasan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b) Pengelolaan adalah suatu istilah yang berasal dari kata “kelola” mengandung arti serangkaian usaha, yang bertujuan untuk menggali dan memanfaatkan segala potensi yang dimiliki secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan tertentu yang telah direncanakan.

Dari beberapa pendapat tentang pengertian pengelolaan dapat disimpulkan, bahwa pengertian pengelolaan adalah rangkaian kegiatan yang berintikan perencanaan, pengorganisasian dan pergerakan yang bertujuan menggali dan memanfaatkan sumber daya alam, yang dimiliki secara efektif dan maksimal dari organisasi yang telah direncanakan dan tersusun dengan baik.

### **2.1.3 Tinjauan Budidaya Bambu**

#### **a) Persyaratan Lahan dan Pembukaan Lahan**

Tanah yang digunakan untuk budidaya tanaman bambu adalah tanah kering tidak terlalu banyak genangan air, sebelum melakukan penanaman bibit bambu maka terlebih dahulu lahan yang digunakan untuk budidaya bambu dibersihkan dari semak rumput dan alang-alang sampai rata dengan tanah. Kemudian rumput hasil tebangan dikumpulkan untuk diproses menjadi kompos. (budidaya bambu, hal,129, 2008).

#### **b) Jarak Penanaman Antar Bambu**

Pengaturan jarak terhadap penanaman bambu sangat penting dan harus diperhatikan, untuk menghasilkan kualitas bambu yang produktif dan berkualitas bagus, jarak penanaman bambu sangat membantu untuk mempermudah waktu pemanenan tanaman bambu, jarak penanaman antar bambu sekitar 6 m, dan apabila lokasi lahan berkontur penanaman bambu juga mengikuti alur dari kontur yang terdapat di tapak yaitu sekitar 7 m. ( budidaya bambu,hal,192,2008)



### c) **Menyiapkan Pemasangan Ajir**

Ajir berfungsi untuk memepermudah waktu penanaman bibit bambu dan sebagai tanda lubang letak bibit bambu yang akan ditanami, ajir juga membantu untuk menghindari bibit bambu roboh akibat angin dan tertabrak hewan. Ketinggian ajir  $\pm 5$ cm. setelah bibit bambu tertanam lalu melakukan pemupukan dengan pupuk kandang, pupuk hijau untuk membantu pertumbuhan bibit bambu. Pupuk kandang berasal dari kotoran hewan yaitu ayam, sapi, kambing, dan kerbau. Sedangkan pupuk hijau berasal dari tumbuh-tumbuhan yaitu rumput ilalang, dan daun-daunan, setiap bibit bambu mampu menghabiskan 40 liter pupuk kandang dan pupuk hijau. (budidaya bambu,hal,193,2008).

#### **2.1.4 Defenisi Meubel**

Meubel adalah usaha industri yang bersifat khusus, dan lebih cenderung pada bahan-bahan alami untuk dikelola menjadi beberapa produk yang dibutuhkan oleh masyarakat pada umumnya, sehingga dapat terciptakan satu tempat atau lahan khusus, yang berfungsi untuk mengelolah bahan material alami (bambu, kayu, dan rotan), untuk dikelola agar mampu mencukupi kebutuhan masyarakat, dan konsumen dipasaran sesuai pesanan yang diinginkan.

#### **2.1.4.1 Meubel Bambu**

Meubel bambu adalah sebuah bidang usaha yang menggeluti atau menekuni secara khusus kerajinan yang menggunakan bahan dasar bambu, yang dikelola sesuai kebutuhan konsumen yang memesannya baik dalam gaya klasik atau modern, memahami dari beberapa sifat bambu yaitu adalah: mudah dibentuk, ulet, ringan, dan lurus. Maka pengusaha mebel bambu sangat banyak diminati oleh masyarakat dan harga jualnya tidak terlalu mahal, karena bambu di Kota Malang mudah diperoleh dengan mutu yang baik dan berdiameter bambu sesuai yang dibutuhkan oleh pengusaha meubel untuk dikelola menjadi beberapa produk yaitu adalah: furniture, fasad, sebagai konstruksi bangunan, bambu adalah jenis tanaman yang mudah ditanam baik dari tanah kering ataupun tanah basah. Adapun beberapa hasil produk pengelolaan bambu antara lain adalah: kursi, meja makan, penyekat ruangan, struktur bangunan, ornamen bangunan, fasad, alat musik tradisional, bambu laminasi, balok, aksesoris, dan perabotan rumah tangga.

#### **2.1.5 Tinjauan Teori Ruang Pengelolaan Bambu.**

Memahami penerapan tema *sustainable architecture*, setiap ruangan yang dibutuhkan untuk proses pengelolaan bambu memanfaatkan elemen alamiah, dapat dicontohkan: menggunakan penghawaan dan pencahayaan alami, menggunakan material alam untuk kebutuhan bangunan interior dan exterior (fasad, ornament,

dan furniture) yang merupakan langkah untuk menghemat energy listrik, Penggunaan Air Conditioning (AC), dan meminimalkan biaya pembayaran listrik. Sehingga ruang proses pengerjaan pengelolaan bambu bernuansa alami, dan para pekerja merasa nyaman dalam mengerjakan pekerjaannya.

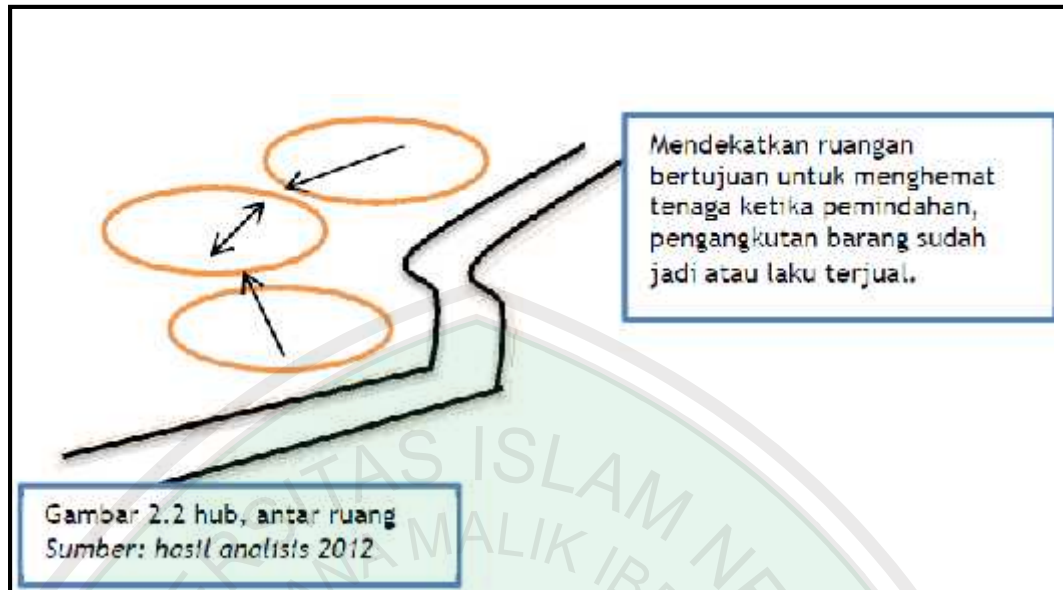


Gambar 2.1 Memasukkan pencahayaan, dan penghawaan alami

(Sumber: hasil analisis 2012)

### 2.1.6 Tinjauan teori galeri hasil pengelolaan bambu

Ruang galeri sangat dibutuhkan untuk pameran hasil pengelolaan bambu yang sudah jadi dan siap untuk dijual kepada pengunjung, ruang galeri dirancang dengan menerapkan tema yang sudah diangkat yaitu *sustainable architecture*, bertujuan supaya lebih menghemat energi pada waktu siang hari. Penzoningan ruang galeri berdekatan dengan ruang pengerjaan pengelolaan bambu dan kantor pemasaran untuk memudahkan ketika pengangkutan truk dan mobil pengangkut.



## 2.2 Tinjauan tema perancangan

### 2.2.1 Definisi *Sustainable*

*Sustainable* mempunyai makna Berkelanjutan, *Sustainable/* Berkelanjutan adalah semaksimal mungkin menjaga organisasi hubungan antara manusia dengan alam sekitar dan memperhatikan, keseimbangan, keharmonisan antara perkembangan lingkungan sekitar, apabila keseimbangan ini rusak, maka munculah ketidakberlanjutan sistem. Sistem berkelanjutan yang dimaksud adalah antara pengambilan bahan material bambu dengan melakukan reboisasi harus seimbang supaya ekosistem bumi tidak mengalami kerusakan terutama terhadap spesies bambu, dan menimbulkan bencana alam.

### **2.2.2 Defenisi Arsitektur**

a) Arsitektur adalah ilmu yang mengandung seni dan ilmu dalam merancang bangunan, dan mempunyai arti yang lebih luas, arsitektur merancang dan membangun keseluruhan lingkungan binaan, mulai dari level makro yaitu perencanaan kota, perancangan perkotaan, arsitektur lansekap, hingga kelevel mikro yaitu desain bangunan, desain perabot, dan desain produk. Arsitektur juga merujuk kepada hasil-hasil proses perancangan tersebut.

b) Arsitektur adalah ilmu pengetahuan yang membahas tentang keterkaitan antara manusia dengan lingkungan binaannya, dan ruang adalah wujud manifestasi dari manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup. Ada tiga aspek penting dalam arsitektur, yaitu: firmitas (kekuatan atau konstruksi), utilitas (kegunaan atau fungsi), dan venustas (keindahan atau estetika).

Kesimpulan arsitektur dari beberapa pendapat adalah ilmu yang mengandung nilai seni tinggi yang mencakup tentang semua unsur pembangunan, yaitu mulai dari: perancangan bangunan, lingkungan binaan, perancangan kota, penataan lansekap dan desain perabot, dan terdapat tiga aspek dalam arsitektur yaitu adalah: firmitas (kekuatan atau konstruksi), utilitas (kegunaan atau fungsi), dan venustas (keindahan atau estetika). (sumber: buku ilmu arsitektur 2012).

### 1.2.3 Tinjauan Teori tema *Sustainable Architecture*

Perlu dipahami pengertian dari *Sustainable architecture* atau dalam bahasa Indonesianya adalah arsitektur berkelanjutan, adalah sebuah konsep penerapan dalam bidang arsitektur untuk mendukung konsep berkelanjutan. Yaitu konsep yang mempertahankan sumber daya alam agar tetap bertahan lebih lama dalam masa penggunaannya, dan dikaitkan dengan umur potensi sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia, seperti sistem pertanian, industri, kehutanan, dan arsitektur. Adapun beberapa upaya menuju tema *sustainable architecture*. Dan menerapkan tema *Sustainable Architecture* kedalam perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang yaitu adalah:

- **Efisiensi Energi**

Efisiensi energi yaitu dengan mengatur penggunaan secara efisien dari suatu hunian, dan lokasi perancangan terhadap kebutuhan listrik, gas, dan air sesuai yang diperlukan setiap hari saja dan tidak berlebihan.

- **Menciptakan Energi**

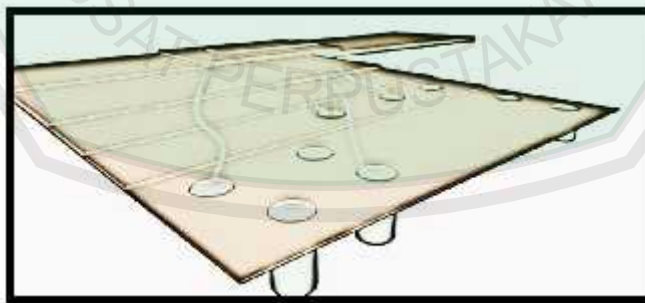
Menciptakan energi alam dengan jangka waktu yang panjang, sehingga perlu pemikiran jalan keluar atau terobosan untuk menciptakan listrik, yang berfungsi untuk kebutuhan bangunan itu sendiri. Berbagai sumber energi yang bisa diperoleh dari kondisi geografi daerah tempat mendirikan bangunan tersebut yaitu di Kota



Malang. Beberapa sumber energi yang bisa diolah lebih lanjut adalah energi angin, panas matahari, panas bumi, dan air, yang semuanya dapat dengan mudah diperoleh dan sangat melimpah di Kota Malang.

- **Efisiensi Perlindungan Air Tanah.**

Air tanah dapat dijaga kualitas dan kuantitasnya dengan memperhatikan KDB (Koefisien Dasar Bangunan), dengan mengikuti persyaratan KDB yang telah ditentukan. Memungkinkan bangunan memiliki lahan yang cukup untuk penempatan sumur resapan, lubang biopori atau septictank yang ramah lingkungan, dan tidak mencemarkan lingkungan sekitar. Penampungan air hujan dan air kotor dalam suatu bangunan dapat dipusatkan dalam sumur resapan untuk menjaga kelestarian air tanah lingkungan sekitarnya. Sumur resapan dan lubang biopori memiliki prinsip dan tujuan yang sama yaitu memudahkan air menyerap ke dalam tanah. (sumber: [www. Penelitian Bamboo proses merancang sustainable architecture com](http://www.PenelitianBamboo.com), 2011)



Gambar 2.2 sumur resapan dan lubang biopori  
( Sumber: Hasil Analisis.2012 )

- **Pemaksimalan Vegetasi dan Meminimalkan Penggunaan AC**

Penggunaan Air Conditioning (AC) dalam bangunan selain dapat



mengakibatkan pemborosan penggunaan energi, juga dapat menyebabkan semakin menipisnya lapisan ozon. Pada taraf yang sangat mengkhawatirkan dapat menimbulkan pemanasan global, dan meningkatnya suhu bumi secara global. Pemanfaatan vegetasi yang terdapat disekitar bangunan secara maksimal dapat membantu penyerapan emisi karbon dioksida, sehingga secara berkesinambungan dapat membantu mengatasi permasalahan kualitas udara disekitar bangunan, dan berfungsi sebagai barier yang dapat mengontrol aliran sirkulasi udara segar kedalam bangunan. (sumber: [www. Penelitian Bamboo proses merancang sustainable architecture. com](http://www.PenelitianBamboo.com))

Tema *Sustainable Architecture*/Arsitektur Berkelanjutan juga bisa dimulai dengan mengeluarkan modal usaha yang cukup tinggi. Tetapi pengeluaran untuk modal perawatan kedepannya cukup ringan, dan bisa mendapatkan penghasilan yang sangat besar, dengan artian memulai dengan pengeluaran modal yang cukup besar antara lain adalah: Penyewaan peralatan untuk kebutuhan meubel bambu atau pengusaha yang memakai bahan material bambu (gergaji mesin, dan alat-alat kerja), Penyewaan alat transportasi (truk, dan pic'up), dan pembuatan galeri untuk pameran hasil karya pengelolaan bambu di Kota Malang yang akan dijual kepada konsumen yang berminat dengan hasil pengelolaan bambu. Modal biaya perawatan yang cukup murah atau ringan, untuk setiap fasilitas yang akan disewakan kepada semua orang maka akan sendirinya mendapatkan

untung bagi pengusaha pengelolaan bambu yang ada di Kota Malang. Penerapan tema *Sustainable Architecture* terdapat beberapa aspek penting yang harus diperhatikan yaitu:

- **Sosial**

Dalam kehidupan sehari-hari manusia diajarkan untuk saling tolong menolong dan gotong royong, manusia adalah makhluk sosial dan tidak bisa hidup individu. Tanpa bantuan orang lain manusia tidak akan berhasil dan sukses.

“suatu pekerjaan terasa berat apabila dikerjakan sendiri, dan akan terasa ringan sebuah pekerjaan apabila dikerjakan secara bersamaan dan saling membantu”

- **Alam**

Manusia sebagai makhluk yang sempurna diwajibkan mampu menjaga kelestarian alam sekitar, karena alam merupakan bagian ekosistem bumi yang menjadi naungan sekumpulan umat manusia. Arsitek harus mampu mendekatkan diri kepada alam sekitar, karena seorang arsitek adalah sebagai lidah penghubung antara manusia dengan alam sekitar, untuk mencegah kerusakan alam, dan kegundulan hutan, untuk menghindari bencana alam akibat berlebihan mengambil hasil bumi. Seorang arsitek harus mampu menjaga Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang sudah ditentukan oleh pemerintah Kota Malang.

- **Ekonomi**

Ekonomi atau materi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Nabi Muhammad SAW telah mengajarkan kepada umat Islam untuk berhemat dalam menjalani hidup sehari-hari, tidak boros atau tidak berlebihan dalam menggunakan sesuatu. Seperti yang telah terkandung didalam Al-Quran dan Al-Hadist yaitu didalam Al-Qur'an (surat AL-ARAAf ayat 13), yang menjelaskan tentang kesederhanaan kepada manusia dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Kesederhanaan merupakan gambaran dari kehidupan Nabi Muhammad SAW sehari-hari. (www. penelitian/Bamboo/proses merancang *sustainablearchitecture.com*,2011).

### **2.2.3.1 Tinjauan Penerapan tema *Sustainable Architecture* kedalam Perancangan Pusat Pengelolaan Bambu di Kota Malang.**

Penerapan tema *Sustainable Architecture* kedalam perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, sangat membantu untuk menambah area terbuka hijau dilokasi perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang. Namun penerapan tema *Sustainable Architecture* tidak hanya itu saja. Tema *Sustainable Architecture* dapat diterapkan kedalam rancangan interior dan exterior perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang. Menambahkan spesies bambu yang belum ada di Kota Malang juga

merupakan langkah untuk menerapkan tema *Sustainable Achitecture* kedalam perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang yaitu dengan melakukan program reboisasi terhadap tanaman bambu sebagai bahan baku usaha yang menggunakan material alami. Penerapan tema *Sustainable Arsitektur* mampu untuk mengurangi suhu udara panas yang berada didaerah area perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, mengurangi polusi udara akibat terbawa oleh angin dan kendaraan bermotor yaitu dengan cara: penataan lansecape, pemberian vegetasi tambahan pohon, dan rumput, mengarahkan arah angin dengan menggunakan bentukan bangunan, menggunakan sistem penghawaan silang, menggunakan atap roof garden untuk menyerap suhu panas waktu siang hari pada atap. Penerapan tema *Sustainable Architecture* terdapat aspek sosialisasi terhadap semua orang, bangunan sekitar, dan kawasan lingkungan area perancangan pusat pengelolaan bambu, Supaya tidak ada yang dirugikan ketika mendirikan perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang ditengah-tengah masyarakat, justru sebaliknya yaitu dapat membantu dan mengurangi tingkat pengangguran, menambah lapangan kerja untuk masyarakat sekitar kawasan perancangan pusat pengelolaan bambu.

### **2.3 Tinjauan Keislaman**

- **Tinjauan Keislaman Objek**

Obyek dipilih untuk mengingatkan manusia bahwasannya

tumbuhan dapat dikelola, dimanfaatkan menjadi suatu bentuk karya seni yang tinggi, namun manusia juga dituntut agar tidak berlebihan dalam menggunakan bahan alam yang ada disekitar kita, bertujuan supaya tidak mengurangi jenis spesies bambu yang terdapat dilokasi objek, islam mengajarkan bahwa manusia harus saling menjaga hubungan kepada sesama manusia, dan hubungan kepada alam sekitar, sebagai manusia tidaklah boleh merusak tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah SWT seperti yang ada dalam kandungan (Al-quran surat al araaf ayat 56).

مِنْ قَرِيبٍ اللَّهُ رَحْمَةٌ إِنَّ وَطَمَعًا خَوْفًا وَأَدْعُوهُ إِصْلَاحِهَا بَعْدَ الْأَرْضِ فِي تَضُدُوا وَلَا  
الْمُحْسِنِينَ

Artinya: Dan janganlah kamu membuat kerusakan dimuka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

Maksud dari kandungan Al'Quran surat al a raaf ayat 56 adalah Allah SWT adalah pencipta bumi serta isinya, sebagai manusia yang beriman janganlah membuat kerusakan dimuka bumi terhadap lingkungan sekitar. Sesungguhnya rahmat Allah SWT sangat dekat terhadap umat manusia yang baik akan perilaku terhadap manusia, tumbuhan sekitar, dan kelangsungan ekosistem bumi. Keuntungan menjaga bumi serta isinya adalah Kesehatan, mulai dari kesehatan

manusia yaitu: tubuh, jasmani dan rohani sangat penting untuk dijaga oleh setiap manusia yang hidup di bumi seperti yang telah dijelaskan di dalam Al-quran dan Al-hadist, maka dengan dirancangnya pusat pengelolaan bambu Di Kota Malang, secara otomatis akan dilakukan reboisasi untuk bahan baku usaha yaitu bambu, supaya tidak habis akibat digunakan untuk bahan baku, dan juga berfungsi untuk membantu mengurangi polusi udara yang ada disekitar objek, sehingga udara akan tetap segar dan menyehatkan jasmani, rohani, dan pikiran akan tenang dan fresh kembali.

- **Tinjauan Keislaman Tema**

Tema *Sustainable Architecture* dipilih karena untuk mengingatkan agar manusia tidak berlebih-lebihan menggunakan materi, material, tenaga seperti yang telah diajarkan oleh agama islam yang telah tercantum di Al-quran dan Al-hadist, berhemat adalah salah satu gambaran kecil kehidupan sehari-hari Nabi Muhammad SAW.

Penerapan tema *Sustainable Architecture* secara langsung mengajarkan kepada manusia, untuk berhemat dan memanfaatkan sisa-sisa olahan yang masih layak dipakai untuk didaur ulang kembali, dijadikan salah satu yang berguna untuk kebutuhan diri sendiri atau orang lain. Memahami bahwa bambu adalah tumbuhan yang multi fungsi dan banyak manfaatnya, mulai dari akar sampai daunnya, sehingga limbah dari pengolahan bambu yang masih layak untuk



dipakai dan didaur ulang, semaksimal mungkin untuk dimanfaatkan. Seperti yang telah diajarkan dalam agama islam dan yang terkandung dalam Al Qur'an (surat AL-ARAAf ayat 13).

قَالَ فَأَهْبِطْ مِنْهَا فَمَا يَكُونُ لَكَ أَنْ تَتَكَبَّرَ فِيهَا فَاخْرُجْ إِنَّكَ مِنَ الصَّاغِرِينَ ۚ

Air peranan yang terpenting dalam kehidupan manusia. sangat berpengaruh besar dalam kehidupan manusia, tumbuhan, dan bumi. (shihab,hal:80-81.2006) Peranan air dalam kehidupan sangat besar seperti yang terkandung dalam Al'quran surat al- anbiya,21,30.

أُولَئِكَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya:

”kami jadikan sesuatu dari air segala sesuatu hidup”

Dalam kandungan Al'quran surat al-anbiya, 21.30. Menjelaskan bahwa segala yang hidup membutuhkan air, dan pemeliharaan makhluk hidup segalanya dengan air untuk siklus pertumbuhan, hilangnya air akan menyebabkan kematian untuk kehidupan, dan maka sebab itu sebagai manusia yang merupakan makhluk hidup, harus menghargai adanya air yang diturunkan untuk menghidupi yang bersifat hidup dibumi.

- Angin adalah merupakan tanda kekuasaan Allah swt, dan angin berhembus atas kehendak Allah swt, yang menetapkan hukum-hukum yang berkaitan dengan pengisaran dan hembusan. (sumber: shihab, hal:86,2006) .Seperti yang tercantum dalam al'quran: surat ar-rum

(30):46.

وَمِنْ آيَاتِنَا أَنْ يُرْسِلَ الرِّيحَ مُبَشِّرَاتٍ لِيُذِيقَكُمْ مِمَّن رَحْمَتِنَا وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِنَا  
وَلِتُتَبَّعُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٤٦﴾

Artinya:

“ Dan diantara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira, dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmat-Nya, dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya, dan juga supaya kamu dapat mencari karunia-Nya; mudah-mudahan kamu bersyukur ”.

Maksud dari surat diatas adalah sebagai manusia hendaklah selalu bersyukur agar atas kehendak Allah menurunkan angin sebagai pembawa berita gembira bakal turunnya hujan, tumbuhnya aneka tumbuhan akibat curahan hujan, dan hembusan angin menyegarkan untuk suhu panas matahari. Sebagai manusianya bisa bersyukur atas semua limpahan rahmat yang diturunkan oleh Allah, dan memanfaatkan angin semaksimal mungkin agar tidak mubazir. (sumber: shihab,hal: 86, 2006)

- Cahaya langit dan bumi adalah pemberian dari Allah swt, Allah swt melukiskan cahaya petunjuk, yang telah terkandung dalam alquran surat, an-nur:24.35. (sumber: shihab. 2006)

﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۗ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۗ  
 الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبْرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ  
 زَيْتُهَا يُضِيءُ ۖ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۖ نُورٌ عَلَى نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ ۗ مَنْ يَشَاءُ ۗ وَيَضْرِبُ اللَّهُ

Artinya:

“Allah Pemberi cahaya kepada langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang didalamnya ada pelita besar. Pelita itu didalam kaca, dan kaca itu seakan-akan bintang yang bercahaya seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, yaitu pohon zaitun yang tumbuh tidak disebelah timur sesuatu, dan tidak pula disebelah baratnya, yang minyaknya saja hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya diatas cahaya berlapis-lapis, Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha mengetahui segala sesuatu ”.

Dalam kandungan ayat Al-Quran diatas menjelaskan bahwa cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang didalamnya ada mutiara besar, cahaya yang menjadi penunjuk umat manusi berjalan dijalan yang benar, dengan cahaya manusia bisa beraktivitas, mempelajari ilmu islami, ilmu hukum islam, dan ilmu tentang menikmati, bersyukur atas pemberian Allah swt. nur pemberian Allah swt mampu menerangi bumi beserta isinya dengan

putaran bumi pada porosnya. Memasukkan cahaya alami kedalam bangunan secara maksimal adalah gambaran kecil untuk menikmati kebesaran Allah swt yang diciptakan untuk bumi, manusia, dan tumbuhan untuk kelangsungan pertumbuhan hidup. (sumber: shihab, hal: 54-56. 2006).

- Tumbuhan mengeluarkan oksigen yang dihirup oleh binatang dan manusia, sedangkan manusia menghembuskan karbondioksida agar tumbuhan dapat mekar dan berbuah sehingga terlihat kerja sama yang harmonis antara makhluk-makhluk Allah swt yang telah diaturnya. Sehingga keseimbangan ekosistem bumi sangat penting untuk dijaga oleh manusia sebagai makhluk yang mempunyai akal dan pikiran, seperti yang tercantum dalam alquran surat, al- hijr, 15,22.

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَائِرِينَ ﴿٢٢﴾

Artinya:

“Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan), dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya”.

Allah swt menciptakan pohon yang hijau dan mengandung air, dan menjadikan kayu kering sehingga manusia dapat menjadikan kayu bakar bahkan memperoleh api dengan menggesek-gesekannya (sumber: shihab, hal: 329-33. 2006). Allah menciptakan pohon banyak

sekali manfaatnya yang antara lain adalah, arang, batu bara, dan furniture sebagai kebutuhan manusia pada saat ini. Adapun kandungan alquran yang menerangkan tentang pentingnya pohon, dan kekuasaan Allah swt yang telah menciptakan bumi beserta isinya. Ar-rad,13,4.

وَالْأَرْضِ قَطْعَ مُتَجَبَّرَاتٍ وَحَبْتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَرِزْقَ رَحْمَتٍ لِّغَيْرِ صِبْوَانٍ يُسْقَى  
بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفْضِلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya :

“Dan dibumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanam-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”.

Kesimpulan dalam ayat alquran diatas adalah bahwa dibumi terdapat pohon, yang banyak fungsinya sehingga manusia bisa memanfaatkan pohon dengan maksimal mungkin, sesuai dengan kebutuhan manusia. Tetapi harus memikirkan bagaimana cara melestarikan tumbuhan supaya tidak rusak. Perlu dipahami Allah swt adalah maha mengetahui setiap perubahan akan isi bumi mulai dari yang kecil sampai yang besar.

## 2.4 Gambar umum Lokasi Rancangan

Lokasi rancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang berada di Kota Malang. Pemilihan lokasi objek terletak di Jl. Perusahaan Karangloe Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Pemilihan lokasi objek merupakan kawasan pengembangan industri Kota Malang yaitu tepat dipinggir jalan alternatif punghubung antara Kota Surabaya, Pasuruan, Sidoarjo, menuju ke Kota Batu, sebagai kota pariwisata. Luas lahan sekitar  $\pm 5$ ha, merupakan area persawaan.

Industri-industri yang terdapat didaerah lokasi yang telah dipilih untuk merancang pusat pengelolaan bambu di Kota Malang adalah sebagai berikut: industri rokok bentoel, industri rokok sampoerna, industri pembuatan roti, dan industri tempat perbaikan bus, mobil, dan motor. Sehingga sangat cocok untuk merancang pusat pengelolaan bambu di lokasi yang telah ditentukan di jl. karangloe kec, lowokwaru Kota Malang, dan tidak melanggar peraturan yang telah ditentukan oleh Pemerintah tentang pembagian kawasan yang terdapat di Kota Malang.





Gambar 2.4 batas sebelah utara : jl,karangloe, area persawaan  
 Sumber: (survey lapangan)



Gambar 2.4 batas sebelah timur: jl raya, persawahan  
 Sumber: (survey lapangan)



Gambar 2.4 batas sebelah selatan: persawahan  
 Sumber: (survey lapangan)

Gambar 2.4 batas sebelah barat: area persawaan, persawahan  
 Sumber: (survey lapangan)

## **2.5 Studi Banding**

Studi Banding sangat perlu dilakukan didalam sebuah rancangan, dilakukan studi banding agar mampu membantu kelancaran dalam merancang sebuah rancangan. Dari hasil studi banding maka akan mendapatkan data requerment atau standarisasi luasan ruang yang dibutuhkan pada sebuah rancangan, dan untuk membandingkan antara yang ada dilapangan dengan teori yang telah diajarkan, mulai dari segi kualitas bambu yang digunakan sebagai bahan baku pusat pengolahan bambu di Kota Malang, penataan ruang dan penghawaan pencahayaan menurut perhitungan arsitektur, mempelajari tentang mengelolah bambu menjadi seni yang diminati oleh masyarakat, studi banding dilaksanakan juga berguna untuk belajar usaha dalam mengelolah bambu sebagai bahan alternatif pengganti kayu yang semakin susah diperoleh.

### **2.5.1 Studi Banding Objek**

Studi banding objek perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, yaitu mengenai olahan bambu yang dijadikan beberapa fungsi sebagai furniture, aksesoris, dan konstruksi bangunan. Bambu dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama, apabila sudah diawetkan dengan baik, pengawetan bambu terdapat beberapa cara yaitu dengan cara tradisional dan modern atau menggunakan bahan kimia. Laboratorium bambu Morisco UGM di jl, grafika, 02 Yogyakarta, dan Green School yang berlokasi didesa Sibang Kaja, 30 km

dari pusat Kota Denpasar. sangat cocok untuk dijadikan studi banding objek, mengenai pengelolaan bambu yang mampu dijadikan alternatif pengganti kayu, dengan kelebihan-kelebihan bambu yaitu adalah: mudah dibentuk, sangat ringan, harga jualnya relatif murah, kuat, lurus, dan dapat dipanen dengan cepat.

Data hasil survey dilaboratorium bambu Morisco UGM, pengawetan bambu yang berukuran  $\pm 5\text{m}$  dilakukan diluar ruangan. pengawetan yang dilakukan diluar ruangan bersifat pengawetan secara tradisional yaitu dengan merebus bambu, pengasapan terhadap bambu, dan mengeringkan bambu dengan menggunakan sinar matahari pada waktu siang hari seperti gambar 2.2.



Gambar 2.2: Pengawetan bambu secara tradisional  
Sumber: hasil dokumentasi.2012

Kelebihan menggunakan metode pengawetan secara tradisional adalah alat yang mudah untuk dibikin sendiri tanpa harus memesan dipabrik, dan untuk panjang bambu yang akan diawetkan ukurannya bisa disesuaikan sendiri oleh pengelola laboratorium. Tetapi pengawetan secara tradisional juga bisa terbilang tidak ramah lingkungan, asap dari kayu bakar sangat banyak sehingga mengganggu

aktivitas belajar dan mengajar mahasiswa teknik sipil UGM, dan menghabiskan kayu bakar yang cukup banyak untuk melakukan pengawetan dengan hasil yang maksimal.

Pengawetan dengan metode kimiawi pada laboratorium bambu Morisco UGM diletakkan didalam ruang (indoor), namun pengawetan bambu yang dilakukan didalam ruang dibatasi karena keterbatasan besaran ruang, ukuran bambu yang diawetkan didalam ruangan sekitar  $\pm 1-2m$ , dengan menggunakan pompa uap yang telah dicampur dengan bahan kimia borak, kemudian menutupi kedua bagian sisi bambu sampai ruas bagian bambu terkena campuran cairan kimia.



Gambar 2.2: tabung uap angin  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)

Ruang dalam selain berfungsi untuk pengawetan bambu, juga berfungsi untuk memotong bambu dengan ukuran yang ditentukan untuk proses pembuatan bambu laminasi, dengan menggunakan mesin pemotong yang dirancang untuk membelah bambu dengan ukuran yang bisa disesuaikan oleh pekerja laboratorium.





Gambar 2.2: Alat pembelah bambu  
(sumber: hasil dokumentasi.2012)



Gambar 2.2: hasil pembelahan bambu  
(sumber: hasil dokumentasi.2012)

Peralatan yang dibutuhkan selain untuk membelah bambu terdapat juga mesin penghalus bambu yang akan dilaminasi, mesin penghalus bambu tidak terlalu besar dibanding mesin pembelah bambu, ukuran mesin penghalus bambu sekitar  $\pm 2m^2$ .



Gambar 2.2: mesin penghalus bambu  
(sumber: hasil dokumentasi.2012)

Setelah bambu dihaluskan kemudian bambu dioven untuk mengurangi kadar air yang terdapat didalam bambu, pengovenan berfungsi untuk memudahkan perekatan bambu laminasi. Apabila

bambu masih terlalu banyak kadar air maka perekatan tidak bisa dilakukan secara maksimal, atau bambu laminasi tidak bisa direkatkan. Oven yang digunakan pada laboratorium bambu Morisco UGM Yogyakarta adalah oven buatan sendiri dari triplek dibentuk persegi empat  $\pm 8\text{m}^2$ , dengan menggunakan lampu merkuri dengan suhu panas yang ditentukan.



Gambar 2.2: ruang oven bambu  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)

Pembuatan bambu laminasi membutuhkan mesin press yang berfungsi untuk merekatkan bambu, tetapi apabila bambu laminasi masih banyak mengandung kadar air bambu tidak akan merekat meskipun dilakukan pengepressan terhadap bambu laminasi, ukuran mesin perekat sekitar  $\pm 2\text{ m}^2$ , dan diletakkan didalam ruang.





Gambar 2.2: mesin press bambu  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)

Mesin pemotong bambu juga diletakan didalam ruangan. Mesin pemotong dibutuhkan untuk memotong bambu sesuai ukuran yang ditentukan, kelebihan mesin pemotong bambu adalah hasil potongan rapi dan rata, berbeda dengan pemotongan menggunakan gergaji manual, yaitu hasil yang kurang rapi.



Gambar 2.2: mesin pemotong bambu  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)

Setelah bambu laminasi selesai dikerjakan, bambu laminasi diuji kelenturan yang terdapat pada ruang uji kelenturan bambu,

untuk mengetahui bambu laminasi kuat atau tidak menerima beban yang bervariasi. Ruang pembuatan bambu laminasi dibedakan dengan ruang untuk menguji kekuatan lentur bambu laminasi. Ruang uji kelenturan bambu lebih tinggi, luas, dan lebih terbuka, karena peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian kelenturan cukup tinggi sekitar  $\pm 7\text{m}$ , sedangkan ruang untuk mempersiapkan bambu laminasi ruangnya lebih terkesan luas karena peralatan yang digunakan untuk pembuatan bambu laminasi bervariasi ukurannya, Seperti gambar dibawah 2.2.



Gambar 2.2: R. uji kelenturan  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)



Gambar 2.2: R. pembuatan bambu laminasi  
(sumber: hasil dokumentasi 2012)

Studi banding objek berikutnya yaitu di Green School Pulau Bali, Green School adalah sekolah unik yang didirikan oleh John Hardy, seorang desainer dan pengusaha jewelry yang sukses di Pulau Bali. Sekolah yang terbilang unik merupakan satu-satunya sekolahan yang berbahan material bangunannya terbuat dari bambu yang diawetkan. Pendingin udaranya tidak lagi memakai Ac, melainkan kincir angin melalui terowongan bawah tanah. Tenaga listiknya menggunakan bio gas yang terbuat dari kotoran hewan untuk menyalakan kompor. Beberapa fasilitas digreen school adalah: Tambak udang tempat budidaya, peternakan sapi, dan arena olahraga, laboratorium pengawetan bambu, perpustakaan, dll.



Mepatigan dome adalah sarana untuk upacara adat kebudayaan warga Bali. Mepatigan dome biasa digunakan ketika jadwal hari besar Agama Hindu di Bali. Mepatigan dome menggunakan pencahayaan alami, dan penghawaan alami, bahan konstruksi yang

digunakan adalah bambu yang dilengkungkan dan sudah melalui proses pengawetan, sehingga kuat dengan cuaca dimalam hari, dan siang hari.



Gambar 2.2 Area sarana olahraga di green school bali . Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green school bali, 2012.

Luas lahan area sarana olahraga di green school Bali menggunakan standart yang telah ditentukan pada data arsitektur. Lapangan sepak bola luasannya adalah  $378\text{m}^2$ , dan lapangan basket ball yang masih tahap pekerjaan juga menggunakan bahan material bambu, luas lapangan basket ball adalah  $384\text{m}^2$ .



Gambar 2.2 jembatan dan interior jembatan di green school bali . Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

Bahan konstruksi yang digunakan untuk membuat jembatan adalah bambu petung, karena bambu petung mempunyai ruas yang cukup panjang, dan daging bambu petung mencapai 3-5cm, dan bambu



petung sangat cocok digunakan untuk kebutuhan konstruksi jembatan karena bambu petung sangat kuat. Dan melalui proses pengawetan terhadap serangan hama bambu dan rayap.



Gambar 2.2 tampak eksterior dan interior, di green school bali . Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

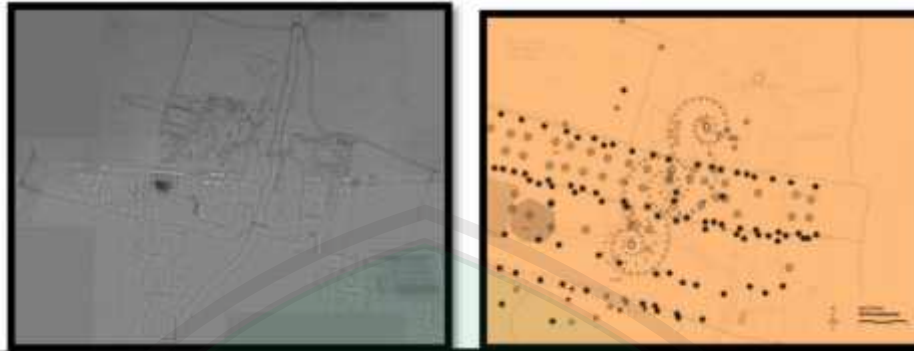
kelas yang ada di lokasi green school bali menggunakan full material alami bambu yang sudah diawetkan, penghawaan dan pencahayaan alami diterapkan didalam kelas untuk menghemat energy, dan memanfaatkan elemen pada bumi. Interior pada kelas menggunakan olahan bambu laminasi seperti tempat duduk, meja, dan aksesoris kelas, papan tulis, dan gantungan tas. Lansekap green school menggunakan jalan setapak sehingga tidak mengurangi lahan untuk area persawaan, dan berguna untuk mengurangi polusi kendaraan bermotor di area pembelajaran siswa.

### 2.5.2 Studi Banding Tema

Studi banding tema dilakukan untuk mengetahui tatanan masa, besaran ruang, dan penataan kawasan yang menggunakan tema *sustainable architecture*, untuk kelangsungan proses perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, yang bertemakan *Sustainable Architecture* secara maksimal untuk menerapkan kedalam objek perancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang.

Objek yang bertemakan *sustainable architecture* dan sebagai penunjuk studi banding tema *sustainable architecture* adalah green school yang terletak di Pulau Bali. Studi banding dilakukan terhadap green school yaitu tema *sustainable architecture* dimulai dari penataan kawasan, besaran ruang, penggunaan bambu untuk dikelola, dan penerapan tema *sustainable architecture* kedalam bangunan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang. Kebutuhan denah green school untuk pedoman penataan massa, dan lansekap terhadap objek dan tema perancangan pengelolaan bambu di Kota Malang.





Gambar 2.2 tampak layout dan site plane, di green school bali .

Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

Green School selain tempat pendidikan juga terdapat pengelolaan bambu untuk dijadikan furniture, fasad, dan aksesoris. Bambu yang dikelola adalah sisa lebih bambu dari pembuatan konstruksi yang ada di Green School Bali. Pengelolaan hasil bambu sisa yang masih layak dimanfaatkan kembali adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 hasil olahan bambu laminasi di green school bali .

Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.



Gambar 2.2 hasil olahan bambu laminasi di green school bali .  
Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

Dapat disimpulkan bahwa sangat penting untuk menerapkan tema *Sustainable Architecture* kedalam sebuah rancangan pusat pengelolaan bambu di Kota Malang, karena dengan limbah-limbah bambu hasil pekerjaan konstruksi, bangunan jembatan, bangunan kelas academi, supaya dikelola kembali menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi semua orang atau diri kita sendiri.

Dengan menunjuk green school di Pulau Bali sebagai alternatif pedoman menjalankan penelitian tentang pengelolaan bambu di Kota Malang yang dimulai dari pemanfaatan limbah bambu, besaran ruang, dan penataan lansekap pada site untuk menambah pengetahuan tentang pentingnya tema *Sustainable Architecture* untuk diterapkan kedalam rancangan pusat

pengelolaan bambu di Kota Malang. Terdapat beberapa unsur yang ada di dalam tema sustainable architecture yaitu alam, sosial, dan ekonomi.

➤ Pemanfaatan sekam

sekam dimanfaatkan untuk mengurangi bau dari kotoran manusia, yang telah diterapkan di green school bali yaitu pada wc tidak menggunakan air seperti yang biasa dijumpai pada umumnya, melainkan memakai sekam untuk menyiram atau menutupi kotoran, sehingga bau tidak keluar wc karena tertutupi dengan sekam yang telah disiapkan. Setelah toilet penuh dengan kotoran manusia kemudian diambil bersamaan dengan sekam lalu diproses dijadikan pupuk kotoran.

➤ Pemanfaatan sampah

Pemilihan sampah yang masih bisa untuk dikelola kembali dibedakan dengan sampah yang sulit untuk dikelola kembali, pemilihan sampah ditandai dengan tempat sampah yang dibedakan warnanya, yaitu warna hijau untuk sampah yang mudah dikelola atau didaur ulang (sampah daun-daunan, dan kertas), dan warna merah untuk sampah yang terbilang susah untuk didaur ulang seperti plastik dan kemasan pembungkus makanan.



Gambar 2.2 gambar pengelompokan sampah di green school bali . Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

➤ Pemanfaatan vegetasi

Memanfaatkan vegetasi sekitar area green school untuk dijadikan sesuatu yang bermanfaat bagi alam dan manusia itu sendiri, macam-macam vegetasi yang terdapat di green school adalah sebagai berikut: Tanaman padi, rumput, pohon kelapa, tanaman bambu dan pohon-pohonan

a. Tanaman padi yang terdapat digreen school bali banyak manfaatnya, ketika padi masih mudah berfungsi untuk menahan suhu panas matahari, ketika padi panen kulit padi yang dinamakan sekam berguna untuk mengurangi bau dari kotoran manusia, dan setelah itu sekam yang bercampur kotoran tadi bermanfaat untuk pupuk tanaman yang ada digreen school, lalu tangkai padi yang sudah di potong dikeringkan yang berguna untuk

tutup atap yang mampu mengurangi suhu panas.



Gambar 2.2 manfaat tumbuhan padi Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

b. Rumput-rumputan sangat banyak manfaatnya salah satunya adalah untuk mengurangi suhu panas yang terdapat di green school, rumput yang dirawat akan terlihat bagus dan rapi, rumput-rumputan adalah makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah Swt, sehingga manusia harus peduli dengan rumput-rumputan, yaitu dengan cara merawat apabila rumput mulai tinggi maka harus dipotong agar tetap terlihat rapi, dan potongan rumput juga bisa digunakan untuk pupuk organik, Selain untuk pupuk organic potongan rumput juga bisa untuk makan ternak yang ada di green school Bali.

c. Pohon kelapa selain akarnya yang kuat untuk mencegah kelongsoran tanah, pohon kelapa juga banyak fungsinya yaitu sebagai pemecah angin kebangunan, mengurangi terik matahari



pada siang hari, pelepah daun kelapa yang tua berguna untuk penutup atap, pelepah daun kelapa yang tua berguna untuk sapu lidi, dan yang terakhir kayu kelapa berguna untuk konstruksi bangunan.



Gambar 2.2 manfaat tumbuhkelapa di green school bali .

Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.

Bambu merupakan tumbuhan yang mampu hidup ditanah kering dan tanah basah, bambu juga memiliki beberapa sifat antara lain adalah batangnya kuat, keras, lurus, dan mudah dibentuk. Pemanfaatan bambu digreen school banyak sekali mulai dari konstruksi bangunan, furniture, pembatas bangunan, dan bambu laminasi. Sebelum bambu digunakan untuk konstruksi terlebih dahulu bambu diawetkan agar tahan lama.



Gambar 2.2 manfaat tumbuhan bambu, di green school bali .

Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.



e. Green School banyak sekali pepohonan yang berfungsi untuk penghijauan, pemecah angin, mengurangi suhu panas, dan sebagai ruang terbuka hijau, sehingga banyak sekali daun yang gugur karena sudah tua atau terkena angin, tetapi daun yang tadinya jatuh tidak langsung dibuang atau dibakar, melainkan dikelola dijadikan pupuk organik dari daun yang jatuh.



Gambar 2.2 manfaat vegetasi pohon di green school bali .

Sumber: hasil dokumentasi study edkudsi di green schol bali, 2012.