

TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN RUMAH MURAH BERGAYA TRADISIONAL BALI

(Bercermin pada Teknologi Bahan Bangunan SCHDS di UNIKA Soegijapranata)

Oleh:

I Dewa Gede Agung Diasana Putra

Dosen Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur Universitas Udayana

Email: idgadp@yahoo.com

ABSTRAK

Rumah yang memberikan kesan bangunan tradisional Bali masih tetap digandrungi oleh masyarakat di Bali, disamping juga karena adanya aturan pemerintah daerah Bali tentang penggunaan bangunan bergaya tradisional Bali. Sementara itu kemampuan masyarakat untuk mewujudkan sangat terbatas karena kemampuan ekonomi yang ada. Melihat kondisi ini, maka dipandang perlu untuk menciptakan suatu bahan bangunan yang memberikan kesan tradisional yang kental tanpa harus mengeluarkan biaya besar dan pengerjaannya yang relatif mudah.

Di Bali sendiri usaha tersebut sudah tampak, dimana dilakukan berbagai metoda yang salah satunya berupa plesteran dengan menggunakan tanah yang dihaluskan. Cara-cara yang dilakukan oleh masyarakat selama ini jika digabungkan dengan teknologi yang ada seperti misalnya teknologi batu bata bertautan Habiteck Park akan dapat menghasilkan bahan bangunan yang bergaya tradisional Bali dengan biaya yang dapat ditekan serta cara pengerjaannya yang sangat mudah.

Hasil dari tulisan ini perlu ditinjaklanjuti dengan penelitian yang lebih mendalam untuk mendapatkan suatu batu bata bertautan yang diinginkan baik dari komposisi bahan yang dipergunakan maupun bentuk-bentuk yang diinginkan serta bentuk cetakan yang tepat sehingga betul-betul dapat dipergunakan dan memberikan nilai ekonomis tinggi, sehingga upaya untuk mewujudkan perumahan bagi masyarakat Bali dapat terpenuhi dengan tanpa meninggalkan gaya arsitektur tradisional Bali.

Kata Kunci: *Batubata bertautan, tradisional Bali.*

ABSTRACT

The house that expresses Traditional Balinese Building, is still interested and kept up by Balinese community, and this is also supported by local policy regarding to the utilize of Balinese Traditional Building. However, the ability of community to realize it is enormously limited related to the economic aptitude. It seems that it is crucial to create a building material that offer a strongly traditional impressed without ought to spend the high cost and simply processing.

In Bali, the efforts to produce it, has already exist for instance the use of wall covered by using soil refined. That method that is employed by community, will be valuable if we combine with the new technology for example the brick traditionally technology combined with Habiteck Park will result the Balinese traditionally building material with low cost and simply processing.

The result of this paper require to be pursued by intensely research to obtain a linked brick that be intended both intern of composition material and the various and precisely forms, thus this could be useful and present a high economic value in keeping up the effort to facilitate the house that that be able to fulfilled for Balinese community need without leave the Balinese Traditional Architecture Style.

Key Words: *a linked brick, Balinese traditional.*

LATAR BELAKANG

Pariwisata bagi masyarakat Bali merupakan urat nadi perekonomian yang utama. Perkembangan kepariwisataan di Bali dapat meningkatkan perekonomian penduduknya. Peningkatan perekonomian penduduk ini makin meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya dunia pariwisata bagi mereka serta pentingnya melestarikan dan mempertahankan potensi yang mendukung dunia kepariwisataan tersebut. Salah satunya adalah arsitektur tradisional Bali .

Seiring dengan makin maraknya pembangunan rumah dan permukiman membuat harga bahan bangunan alamiah seperti batu bata gosok maupun batu padas semakin meningkat. Keterbatasan ketersediaan bahan tersebut dan sulitnya mendapatkan bahannya membuat harga bahan tersebut makin mahal. Disamping itu tenaga tukang yang memang ahli dalam pengerjaan pasangan batu bata gosok dan batu padas ini memerlukan ketrampilan khusus sehingga semakin meningkatkan harga bangunan yang bergaya arsitektur Bali ini. Hal ini tentunya menyulitkan bagi masyarakat yang memiliki kemampuan terbatas.

Proses pembuatan bangunan yang bergaya tradisional Bali (pakaian bahan lokal) dengan cara yang biasa sangat banyak menghasilkan limbah yang tidak dapat dipergunakan. Disamping cara pengerjaannya yang memerlukan waktu yang lama, juga limbahnya yang banyak, cukup mendatangkan masalah yaitu masalah tempat pembuangannya.

Dalam kondisi seperti ini tentunya diperlukan dana yang tidak sedikit jika kita ingin membangun bangunan yang bergaya tradisional Bali dimana hal ini dapat menyurutkan minat masyarakat yang sudah mulai tumbuh marak untuk mendirikan bangunan jenis ini.

MASALAH

1. Bagaimana membuat material yang dapat mempermudah proses pemasangan dinding bangunan rumah bergaya arsitektur tradisional Bali ?

2. Bagaimana membuat material bangunan rumah yang dapat meminimalisasi limbah yang biasanya banyak timbul pada pembangunan bergaya arsitektur tradisional Bali?

PRODUKSI YANG RELEVAN

1. Plesteran dengan bahan Tanah

Pemakaian tanah sebagai bahan plesteran pada dinding merupakan usaha para pelaku konstruksi untuk memberikan kesan tradisional pada bangunan yang dibangunnya. Usaha ini seiring dengan keinginan konsumen akan suasana yang natural pada bangunannya. Usaha seperti ini mula-mula dilakukan pada pemondokan wisata yang banyak tersebar di Bali. Pada awalnya plesteran seperti ini lebih banyak dilakukan pada dinding pagar dari pemondokan tersebut, akan tetapi lama kelamaan terus dikembangkan hingga ke dinding bagian luar bangunan.

Seiring dengan perkembangan kemampuan pelaksana bangunan, mulai dilakukan usaha-usaha yang lebih baik untuk menampilkan kesan natural ini, mulai dengan mencampurnya dengan semen sampai pada pencampuran dengan lem sebagai perekat. Berbagai cara dan metoda dilakukan oleh pelaku konstruksi tersebut untuk mendapatkan cara yang terbaik dalam mendapatkan plesteran tanah yang baik. Masing-masing orang mempunyai cara sendiri yang diterapkan dari pengalaman-pengalaman sebelumnya baik pengalaman pribadi maupun pengalaman orang lain.

Perkembangan yang terjadi tidak hanya dalam hal cara pengerjaannya serta pemanfaatan bahan perekat akan tetapi juga pemakaian bahan dasarnya. Pada awalnya hanya memanfaatkan tanah sebagai bahan dasar untuk mendapatkan kesan tanah, tetapi saat ini telah mulai pemakaian serbuk dari batu bata maupun dari batu padas yang banyak terbuang percuma baik karena pemasangan finishing bangunan tradisional Bali maupun sisa dari pematung yang banyak tersebar di Bali.

Cara Pengerjaan

Metoda plesteran ini pada dasarnya sama dengan plesteran dengan menggunakan semen

dan pasir, hanya saja saat pengaciannya ditambahkan bahan seperti berbagai jenis bahan seperti yang disebutkan diatas. Masing-masing pekerja mempunyai cara dan metoda sendiri-sendiri dalam membuat bahan seperti ini yang kadang kala sangat berbeda satu sama lainnya. Salah satu cara menurut Nyoman Tangsi seorang praktisi kontruksi dari Gianyar adalah:

1. Diawali dengan penyediaan bahan acian baik dari tanah maupun pecahan batu bata, pecahan batu padas atau pecahan batu-batu lainnya sesuai dengan tekstur yang diinginkan. Bahan ini ditumbuk sampai menjadi butiran kecil-kecil seperti debu. Bahan ini kemudian dicampur dengan perekat baik itu memakai semen maupun mempergunakan lem.
2. Langkah selanjutnya adalah pemlesteran dengan campuran pasir dan semen seperti plesteran pada umumnya. Pada saat sudah setengah kering, dilakukan pengacian dengan bahan yang telah disiapkan sebelumnya. Hal ini dilakukan sampai semua dinding yang ingin diplester selesai.

Plesteran seperti ini akan memberikan dinding yang halus dengan tekstur bahan yang diinginkan jadi kita tidak perlu lagi melakukan pengecatan.

Disamping cara diatas masih menurut Tangsi, usaha untuk mendapatkan tekstur kasar yaitu dengan penambahan bahan-bahan seperti tanah ataupun batu padas pada saat melakukan plesteran.

Melakukan plesteran seperti diatas akan memberikan kesan dinding yang alamiah dan natural. Suasana seperti yang saat ini sangat banyak didambakan oleh masyarakat untuk rumah tinggalnya. Akan tetapi ada beberapa hal yang dapat menghambat keinginan masyarakat untuk mewujudkan keinginannya. Adapun hambatannya adalah sebagai berikut:

1. Biaya yang diperlukan untuk mewujudkan bangunan jenis ini masih cukup mahal (walaupun masih lebih murah dibandingkan dengan cara tradisional)
2. Diperlukan ketelitian yang lebih baik dibandingkan dengan melakukan plesteran biasa. Karena pada jenis ini tidak lagi

dilakukan pengecatan sebagai finishing. Sehingga diperlukan pengawasan yang lebih baik.

3. Diperlukan tenaga kerja yang cukup mempunyai keahlian terutama dibidang pekerjaan plesteran. Hal ini karena perlunya ketelitian pekerjaan tadi. Hal ini tentunya merupakan penambahan biaya pembangunan disamping tidak semua pekerja bisa melakukannya
4. Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan juga cukup lama dimana hal ini juga berkaitan dengan ketelitian pekerjaan tadi. Hal ini tentunya juga menambah biaya yang diperlukan.

2. Batu Bata Bertautan Teknologi Habiteck Park

Uraian mengenai Batu Bata Bertautan Teknologi *Habiteck Park* merupakan intisari penulis secara bebas dari dua tulisan yang relevan yaitu : Pudjo Koeswhoro Juliarso (1993) dalam *Teknologi Konstruksi Bangunan Perumahan Sederhana*, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang dan Albaryah/Rusman Naigolan (1994) dalam *Unika Soegijapranata Pelopori Teknologi Rumah "Rakyat"*, Proteksi Edisi 8, Tahun I Maret 1994.

a. Pokok Persoalan

Habitech Park merupakan suatu lembaga yang didirikan dengan maksud sebagai suatu laboratorium untuk menguji bahan-bahan bangunan atau menyediakan metoda baru untuk membangun rumah sederhana. Tujuan utama dari lembaga ini adalah mencari pemecahan masalah teknis dan yang berhubungan dengan lingkungan untuk mengembangkan pemukiman penduduk dimasa yang akan datang. Adapun lembaga ini didirikan oleh *Human Settlement Division* (HSD) dan *Asian Institute of Technology* (AIT).

Berkenaan dengan tempat tinggal dan prasarana dasar bagi orang-orang miskin, bahan bangunan seringkali merupakan pokok persoalan di dalam produktivitas perumahan dan di dalam pendekatan partisipasi masyarakat dan pendekatan menolong diri sendiri untuk membangun. Bahan bangunan yang merupakan input terbesar di dalam kegiatan pembangunan,

sampai saat ini masih merupakan hambatan yang utama dalam industri perumahan di sebagian besar negara berkembang termasuk Indonesia.

Produksi komponen bangunan berskala kecil dengan kata lain menyerap sedikit tenaga kerja, membutuhkan penanaman modal yang kecil dengan hasil yang terbatas, disamping itu bahan mentah yang dipakaipun seringkali dapat diperoleh di daerah setempat, produksi terbatas untuk pasar lokal dan tingkat produktivitasnya yang tidak menentu.

Ketrampilan sederhana yang secara umum diperlukan untuk produksi komponen berskala kecil, harga buruh serta input material dan modal yang rendah dibutuhkan untuk memulai produksi menunjukkan bahwa komponen bangunan itu relatif mudah dan tidak menimbulkan masalah atau hambatan yang tidak dapat diatasi.

Jawaban terhadap masalah perumahan sederhana terletak pada strategi pemasaran rumah yang menggunakan sistem pembangunan yang sistematis sebagai bagian integral dari sektor industri perumahan informal. Sistem ini harus mungkin untuk dipakai buruh yang tidak memiliki ketrampilan khusus baik didalam produksi material maupun pembangunan rumahnya.

Sistem bangunan seperti ini telah dikembangkan di *Habitech Park* melalui kegiatan penelitian dan pengembangan yang juga telah disiapkan untuk beberapa lembaga dan masyarakat serta lembaga swadaya masyarakat yang terlibat dalam bidang perumahan.

b. Sistem Bangunan

Sistem bangunan yang diperkenalkan oleh *Habitech Park* adalah suatu sistem yang dinamakan SCHDS (*Self Contained Housing Delivery System*) yaitu suatu metoda yang menyediakan tempat tinggal yang tahan terhadap kebakaran dan angin. Sistem ini menggunakan suatu sistem dengan bahan bangunan yang memiliki modul bangunan bersambungan satu sama lainnya yang sangat sesuai bagi buruh yang tidak mempunyai ketrampilan. Disamping itu dimaksudkan untuk mengurangi pemakaian alat-alat berat sehingga semua elementnya dibuat ringan sehingga dapat dikerjakan oleh tidak lebih

dari 4 orang pekerja. Hal ini membuat pemakaian sistem ini dapat mengurangi harga pembangunan antara 30% - 50 % dari pembangunan yang biasanya dilakukan.

Salah satu sistem yang diperkenalkan adalah sistem batu bata bersambungan. Kesuksesan dalam pembangunan rumah sederhana dengan menggunakan batu semen ini telah berkembang diberbagai penjuru dunia di mana tanah yang sesuai untuk pembuatan bata ditemukan. Bentuk bata yang sesuai dan bermutu tinggi dapat dibuat dengan menggunakan mesin pencetak jenis Cinva Ram.

Bahan baku bata adalah tanah dan sedikit semen dengan proporsi 1 bagian semen dan 10 hingga 18 bagian tanah yang mempunyai sifat dan komposisi tertentu. Tanah yang diharapkan sebagian besar dapat diambil dari lokasi setempat, dicetak dan ditekan dengan alat pencetak yang dilayani oleh dua orang dan berkapasitas 200-400 bata sehari. Setelah mengalami proses pengeringan lambat selama 15 hari, bata dapat memikul tekanan paling sedikit 14 kg/cm².

Namun demikian, bata yang dihasilkan dengan mesin pencetak jenis ini membutuhkan suatu adukan semen untuk pencetakan. Dalam hal ini buruh yang tidak terampil dapat dipekerjakan untuk memproduksi bata. Bata ini sangat padat sehingga dinding tampak sangat kokoh dan tidak terlalu tebal untuk menyangga bangunan satu lantai. Adapun kelebihan dari bata ini adalah :

1. Kemampuan Interlocking

Dengan menunjukkan elemen positif dan negatif dari permukaan bata atas, bawah, batu bata dapat dikeringkan dan secara otomatis dapat menjadi rata apabila sambungannya sudah selesai.

2. Kemampuan Multi Dimensi

Panjang bata adalah dua kali lebarnya (15x30x10) sehingga tidak perlu menggunakan bata khusus untuk membuat sudut tertentu. Kemampuan ini dapat digunakan untuk membuat sudut temu yang berbentuk huruf T dan juga bentuk persimpangan 4.

3. Kemampuan Bertautan secara Permanen

Sebagai pengganti adukan semen, bata bertautan ini dapat menggunakan lubang yang berbentuk vertikal untuk mendapatkan pautan yang permanen. Lubang-lubang ini dibentuk dengan memberikan lekukan pada setiap sisi bata. Lekukan ini juga berfungsi sebagai pengunci pada elemen-elemen bangunan seperti kusen jendela dan pintu dengan menambah adukan semen yang sama.

4. Kemampuan Ketahanan Terhadap Angin dan Gempa Bumi

Dua lubang berbentuk bulat pada bata membutuhkan penyangga vertikal dengan bambu atau baja berukuran 15 cm, bila memungkinkan bambu atau baja dapat diselang-seling.

c. Peralatan Pembuatan Bata SCHDS

Seperti yang sudah diuraikan sebelumnya, pembuatan bata ini merupakan suatu teknologi yang sederhana sehingga peralatan yang dipergunakanpun merupakan peralatan yang sederhana. Hal ini merupakan usaha untuk membuat bahan ini menjadi bahan yang terjangkau oleh masyarakat bawah baik saat produksi yaitu bisa dilakukan oleh suatu industri kecil dan juga saat pembangunan rumah yaitu pembangunan rumah yang sederhana. Adapun peralatan yang diperlukan adalah: Mesin pencetak bata dengan beberapa alat pembantu seperti saringan 5mm, sekop, gerobak dorong, ember, penyemprot air boks kayu, sikat (untuk membersihkan mesin), Oli.

Sementara itu areal yang diperlukan untuk produksi ini pada dasarnya harus dapat menampung tempat-tempat untuk peralatan yang diperlukan, penimbunan material dasar, perawatan komponen dan penyimpanan hasil produksi. Tumpuan untuk pemasangan peralatan cetak dibuat dari beton.

BATU BATA BERTAUTAN BERGAYA TRADISIONAL BALI MENGACU PADA TEKNOLOGI HABITECH PARK.

Melihat berbagai keunggulan dari bata bertautan karya Habitech Park memberikan

inspirasi untuk menciptakan bata sejenis yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Bali khususnya maupun kebutuhan akan bangunan tradisional secara umum. Teknologi Habitech Park ini telah menjawab berbagai permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan rumah sederhana, sementara keinginan mewujudkan jati diri semakin meningkat.

Dengan mempergunakan bata karya Habitech ini sebagai dasarnya, maka akan didapat berbagai bentuk bata yang bermodul sesuai dengan keperluan. Hal-hal positif yang ingin diserap dari teknologi Habitech ini adalah:

- a. Kecepatan pengerjaannya
- b. Penghematan bahan perekat
- c. Pengurangan ongkos buruh
- d. Pemanfaatan material lokal

Berbagai modifikasi dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat maupun untuk kepentingan lingkungan secara umum. Adapun modifikasi yang dapat dilakukan adalah :

1. Modifikasi Bentuk

Bentuk bata *Habitech Park* yang ada saat ini mempunyai bentuk yang sama, dimana perbedaan yang terjadi tidaklah terlalu prinsipal, hanya untuk mempermudah dalam pelaksanaan konstruksi. Dalam hal ini variasi bentuk yang dilakukan *Habitech Park* perlu dilakukan juga untuk mempermudah pekerjaan, akan tetapi perlu juga dibuatkan variasi bentuk yang lain sehingga kebutuhan akan dekorasi seperti yang diperlukan bangunan tradisional pada umumnya juga dapat dipenuhi. Hal ini perlu dilakukan untuk mempermudah dan mempercepat pembangunan yang masih mengesankan bangunan tradisional tersebut. Untuk mendapatkan suatu bentuk yang diinginkan diperlukan 3 bentuk dasar yang harus dibuat yaitu:

- a. Bentuk Badan. Bentuk badan ini bentuknya sama seperti bentuk bata pada umumnya, hanya saja ukurannya dibuatkan modul yang lebih besar sehingga dapat mempercepat proses pemasangan akan tetapi masih mampu diangkat oleh seorang tukang.
- b. Bentuk kaki. Bentuk ini nantinya akan berfungsi sebagai kaki dinding dimana

mempunyai lebar yang lebih besar dari badan dan mempunyai sedikit ornament. Bentuk kaki ini dapat dibuat sama dengan bentuk kepala dinding.

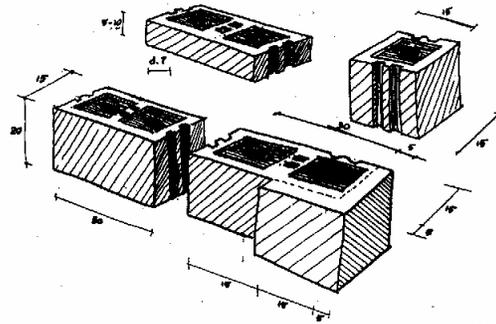
- c. Bentuk tiang. Bentuk ini difungsikan sebagai pertemuan sudut dinding yang mempunyai ketebalan tertentu. Disini terdapat bentuk negatif dan positif (saling berlawanan). Disamping itu juga diperlukan kaki tiang dan kepalanya.

Adanya bentuk yang berbeda tentunya akan berpengaruh pada cetakan yang dibuat. Dalam hal ini seharusnya diperlukan tiga bentuk cetakan yang satu sama lainnya mempunyai ukuran yang berbeda. Kondisi ini tentunya akan membuat biaya yang cukup mahal untuk membuat cetakan yang berbeda tersebut. Disamping itu cetakan itupun memerlukan tempat untuk pengerjaannya. Dalam hal ini diperlukan lahan yang lebih luas untuk pengerjaannya.

Dalam upaya pengurangan biaya dan pemanfaatan lahan pembuatan cetakan tersebut, perlu dilakukan modifikasi pada cetakan sehingga bisa fleksibel yang bisa melakukan pencetakan untuk berbagai bentuk. Hal yang paling mungkin dilakukan adalah dengan menggunakan cetakan yang beberapa komponennya bisa dibuka pasang. Perlu dipikirkan lebih mendalam dalam memutuskan bentuk cetakan ini dimana disatu sisi harus memudahkan pekerjaan terutama pada produksinya, tetapi juga dapat menekan biaya disamping juga dapat menghemat waktu. Untuk mendapatkan ketiga hal diatas secara bersamaan tentunya tidak memungkinkan. Oleh karena itu yang perlu dilakukan adalah bentuk yang paling optimal sehingga hasil produksinyapun menjadi maksimal juga.

Melihat kebutuhan bentuk dari batu bata yang akan dibuat, maka diperlukan 2 bentuk cetakan yang keduanya mesti fleksible. Bentuk-bentuk tersebut sesuai fungsinya yaitu yang pertama bentuk untuk dinding dan yang kedua adalah bentuk tiang dari dinding tersebut. Kedua bentuk cetakan ini harus menghasilkan suatu batu bata yang akan dapat berhubungan satu dengan lainnya secara pas. Dan masing-masing akan dapat menghasilkan dua jenis bentuk yaitu

bentuk kaki termasuk kepalanya dan satunya lagi bentuk badannya.



Gambar 1. Alternatif Batu Bata Berkaitan
Sumber: Dokumentasi, 2000.

2. Modifikasi Bahan

Dalam hal memodifikasi bahan ini, batu bata yang akan dihasilkan disesuaikan dengan kebutuhan bahan yang akan digunakan. Pada umumnya adalah pecahan batu bata dan batu padas. Hal ini merupakan bahan yang umumnya dipergunakan pada rumah tradisional. Disamping itu pecahan bahan sejenis ini belakangan sering dipergunakan untuk plesteran ataupun acian. Sejalan dengan perkembangan waktu, diversifikasi bahanpun dilakukan, seperti penggunaan batu padas kerobokan maupun batu padas marga. Hal ini sangat tergantung dari selera dari pemilik rumah itu sendiri. Disamping itu pemanfaatan tanah untuk mendapatkan kesan tanah polpolan juga menjadi alternatif bagi masyarakat dalam usaha masyarakat memberikan kesan natural pada rumahnya.

Dalam hal campurannya perlu dicarikan perbandingan yang tepat antara campuran bahan utama dengan semennya sebagai penguat. Hal ini dilakukan agar warna bahan asli tidaklah banyak berubah tetapi kekuatan yang didapatkan dari penggunaan semen juga betul-betul optimal. Kekuatan batu bata yang dihasilkan sesuai standar dengan warna sesuai dengan yang diharapkan.

3. Modifikasi Ukuran

Dalam menentukan ukuran batu bata ini, perlu diperhatikan berat bahan yang akan dihasilkan serta kemudahan tukang mengangkatnya. Yang menjadikan pertimbangan utama adalah ukuran modul dari bahan yang

akan dihasilkan. Disamping itu yang menjadi pertimbangan adalah bahwa bahan ini harus bisa diangkat oleh satu orang tukang atau pekerja.

Dengan mengacu pada ukuran batu bata bertautan *Habitech Park* yang berukuran 15x30x10, batu ini diperkirakan akan berukuran 15x30x20. Dengan ukuran ini diharapkan pekerjaan dapat dipercepat tanpa harus memberatkan beban dari tukang mengangkat bahan tersebut. Dengan ukuran yang demikian, diasumsikan tukang masih mampu mengangkatnya sendiri dan masih dapat dengan mudah melakukan pemasangan. Selain ukuran tersebut dibuatkan juga bentuk untuk kaki dan kepalanya dengan mempertebal ke arah luar sebanyak 5 cm ditambah profil.

Sementara itu untuk ukuran tiangnya dibuat sama dengan ukuran batu bata dinding, akan tetapi pada salah satu sisinya ditambahkan ketebalan 5 cm pada ujungnya dan sisi didekatnya selebar 15 cm. Demikian halnya dengan bata dinding, bata untuk tiangpun dibuatkan untuk kaki dan kepalanya dengan cara yang sama.

Selain ukuran-ukuran diatas, untuk variasi ukuran yang lain adalah dengan mempermainkan ukuran tingginya sehingga didapat tinggi yang bervariasi yaitu 5cm atau 10 cm dengan ukuran panjang dan lebar yang sama. Disamping itu dibuatkan batu bata dengan ukuran lebarnya setengah dari ukuran standard.

Ukuran-ukuran diatas sangat diperlukan apabila ingin membuat suatu variasi bahan dasar serta untuk menyesuaikan ukuran dari bangunan baik lebar bangunan maupun tingginya (dalam hal ini untuk menghindari pemotongan bahan.

SIMPULAN

1. Teknologi batu bata bertautan Teknologi *Habitech Park*, dapat dimodifikasi untuk menghasilkan batu bata yang memiliki nuansa tradisional melalui penggabungan dengan cara-cara yang umum dilaksanakan oleh praktisi konstruksi di Bali selama ini seperti cara plesteran dengan tanah .
2. Penggabungan yang dimaksud adalah pemakaian tanah atau bahan lainnya seperti serpihan batu bata atau batu padas maupun

batu alam lainnya untuk membuat batu bata bertautan bergaya tradisional Bali dengan metode seperti yang dilakukan dalam teknologi batu bata bertautan Teknologi *Habitech Park*.

3. Dari penggabungan tersebut diatas akan didapat batu bata bertautan yang bergaya arsitektur tradisional Bali dengan proses pemasangan yang sangat mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus bagi pemasangannya.
4. Batu bata bertautan yang bergaya arsitektur tradisional Bali ini , dapat menghasilkan kesan tradisional Bali tanpa harus menghasilkan limbah yang banyak pada saat pengerjaannya.

SARAN-SARAN

1. Perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan metoda yang paling tepat dalam upaya menghasilkan batu bata bertautan gaya tradisional Bali.
2. Dalam penelitian tersebut perlu juga diteliti mengenai campuran bahan yang dipergunakan serta berbagai bentuk batu bata dan bentuk cetakannya sehingga dihasilkan batu bata bertautan yang paling optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan ini yaitu kepada Bapak Sugeng Triadi yang telah memberikan saran-saran dan Bapak Nyoman Tangsi yang telah memberikan masukan-masukan serta pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis uraikan satu persatu sehingga tulisan ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. 1990. *Fire Test Standards*. Philadelphia : ASTM Committee E-5.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1999. *Standar Tata Cara Perencanaan Rumah Susun Modular*. Bandung: Penerbit Yayasan LPMB.

- Illston, J.M. 1994. *Construction Material*. London: E & FN Spon.
- James Ambrose. 1993. *Building Structure*. New York: John Wiley and Sons.
- Koncz. 1970. *Manual of Precast Concret Konstruktions*, Volume III. Wiesbaden: Rud. Bechtold 7 Comp.
- Pudjo Koeswhoro Juliarso. 1993. *Teknologi Konstruksi Bangunan Perumahan Sederhana*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Proteksi K-7. 1994. *Unika Soegijapranata Pelopori Teknologi Rumah "Rakyat"*, Proteksi Edisi 8, Tahun I Maret 1994.