

TEKNIK KONSTRUKSI BAMBU PADA SAMBUNGAN ELEMEN STRUKTUR BANGUNAN

Cita Auliah¹, Stefy Prasasti Anggraini¹, dan Tidi Ayu Lestari¹
¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia
Email: 20512263@students.uii.ac.id

ABSTRAK: Karya tulis ini akan membahas tentang teknik konstruksi yang dapat diterapkan pada bangunan yang menggunakan bambu sebagai material utamanya. Khususnya, membahas perbedaan teknik konstruksi bambu pada sambungan elemen naungan dan tegakan bangunan Bb Home, di Vietnam yang memiliki struktur bangunan yang rigid dan fasad bangunan yang berbentuk kubus dan Kura-Kura Badminton Court, di Bali yang memiliki struktur bangunan melengkung menyerupai cangkang kura-kura. Data dan informasi pada karya tulis ini diperoleh melalui dua metode penelitian, yaitu metode pengumpulan data dan analisis data. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan teknik konstruksi antara kedua bangunan tersebut. Perbedaan tersebut terletak pada sambungannya, yang mana sambungan pada bangunan Bb Home menggunakan teknik konstruksi yang lebih modern dengan alat bantu baut dan sambungan pada bangunan Kura-Kura Badminton Court yang menggunakan teknik sambungan yang tradisional agar terlihat lebih natural. Kedua bangunan ini merespon bentuk desain dan permasalahan lingkungan yang berbeda, sehingga teknik konstruksi yang digunakan berbeda.

Kata kunci: bambu, konstruksi, modern, tradisional, teknik

PENDAHULUAN

Bambu merupakan salah satu tanaman multifungsi yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan bambu antara lain, harganya murah, fleksibel, memiliki kuat tarik tinggi, tidak bersifat polutif, mudah dibentuk, dan rupanya artistik. Selain itu, bambu mudah didapatkan, mudah dikembangbiakkan, dan siklus hidupnya cepat. Hal tersebut menjadikan bambu sebagai salah satu material yang sangat umum digunakan dalam konstruksi sebuah bangunan.



Gambar 1. Foto keseluruhan bangunan. (a) Kura-Kura Badminton Court; (b) Bb Home
Sumber: archdaily.com

Berdasarkan judul dari karya tulis ini, penulis akan membandingkan cara konstruksi bambu pada dua bangunan. Seperti yang telah ditunjukkan pada gambar di atas, bangunan tersebut adalah Kura-Kura Badminton Court di Bali, Indonesia dan Bb Home di Ha Noi, Vietnam. Tujuan dari dibuatnya karya tulis ini, yaitu untuk mengetahui ragam teknik konstruksi yang bisa dilakukan ketika menggunakan bambu sebagai material utama suatu bangunan. Latar Belakang penulis memilih kedua bangunan ini, yaitu karena penampakan fasad bangunan yang berbeda, yang mana struktur pada Kura-Kura Badminton Court terlihat melengkung, sedangkan struktur Bb Home terlihat lurus dan rigid. Kura-Kura

Badminton Court merupakan lapangan badminton yang bentuknya terinspirasi dari cangkang kura-kura. Lapangan ini dibangun karena terdapat sisa lahan di pinggir jalan. Sang arsitek akhirnya memutuskan untuk merancang sesuatu pada lahan tersebut, yaitu untuk mengisi kekosongan sekaligus sebagai pembatas antara jalan dan area tempat tinggal para tamu. Sedangkan, *Bb Home* merupakan rumah tinggal yang menggunakan konsep Arsitektur Monolitik yang dibangun sebagai solusi dari maraknya bencana di Ha Noi, Vietnam. Rumah ini memiliki bentuk seperti rumah pada umumnya, yaitu berbentuk kubus.

STUDI LITERATUR

Studi Literatur ini dibuat bertujuan untuk menunjang topik yang akan dibahas pada karya tulis ini. Studi literatur ini akan membahas seputar bambu secara umum, jenis sambungan yang bisa dilakukan, dan macam-macam alat bantu dalam menyambung bambu. Sehingga bisa ditemukan perbedaan dari kedua bangunan studi kasus.

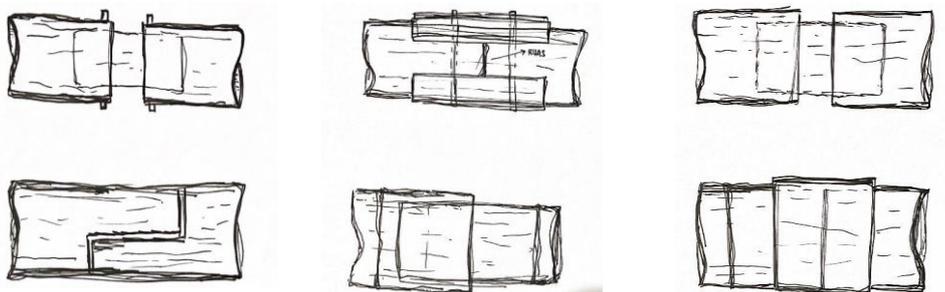
Bambu

Bambu merupakan tanaman jenis rerumputan yang pada batangnya terdapat ruas-ruas berongga. Bambu menjadi salah satu tumbuhan dengan siklus hidup yang cepat. Bambu memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan jika digunakan sebagai material pada elemen struktural bangunan. Kelebihan bambu, antara lain siklus hidup cepat; mudah dikembangbiakkan dengan cepat sehingga memberikan keuntungan terus-menerus, memiliki sifat mekanis yang baik, mudah untuk dikreasikan hanya dengan alat sederhana, dan bambu mampu melindungi dirinya sendiri dengan adanya kandungan silikat di kulit luarnya. Sedangkan kelemahannya, antara lain memerlukan upaya dalam pengawetan, rentan api, dan bentuknya taper. (Janssen, dikutip dalam Ditta, 2008)

Di Indonesia terdapat berbagai jenis bambu yang biasa digunakan manusia untuk berbagai kebutuhan, salah satunya sebagai struktur bangunan. Bambu tersebut ialah Bambu Wulung, Bambu Petung, Bambu Ampel, Bambu Legi, dan lain-lain. Ketika bambu digunakan sebagai elemen struktural bangunan, terdapat beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan dalam memilih bambu yang akan digunakan, yaitu bambu yang dipilih haruslah bambu tua berwarna kuning atau hijau tua yang permukaannya mengkilap, terdapat bintik putih di pangkalnya, berserat padat dan tidak ada kerusakan pada bukannya, dan bambu harus melewati proses perendaman hingga bambu tersebut harus berwarna pucat, berbau asam, dan di dalamnya tidak berambut. (Ditta, 2008)

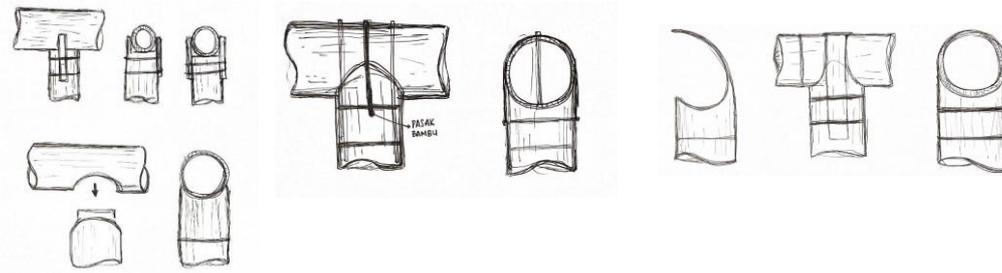
Jenis-jenis Sambungan Bambu

Sebagai material penyusun sebuah bangunan, bambu dapat disambung dengan beberapa cara, sebagai berikut:

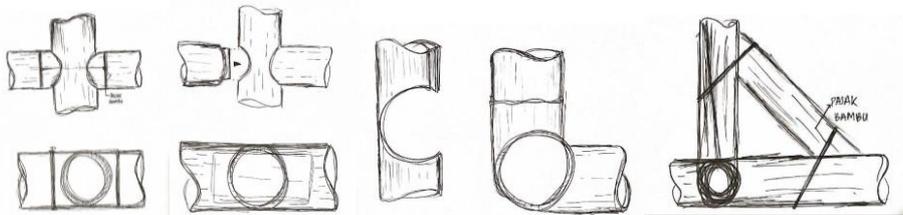


Gambar 2. Sambungan memanjang pada bambu

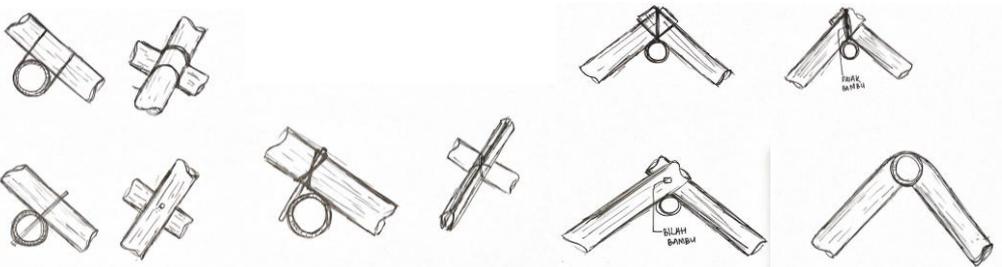
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)



Gambar 3. Sambungan tiang dan kuda penopang dengan peran.
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)



Gambar 4. Sambungan tiang dengan palang dan Sambungan Penopang
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)

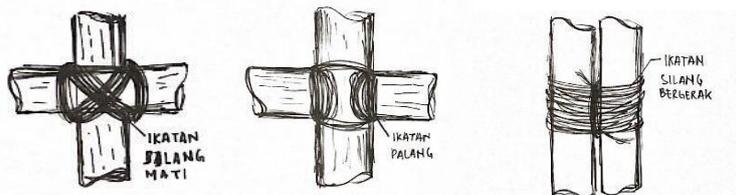


Gambar 5. Sambungan kasau dengan peran
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)

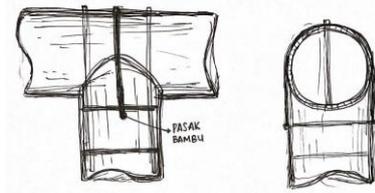
Menurut Ditta (2008) terdapat beberapa jenis sambungan bambu yang biasa digunakan pada suatu bangunan, antara lain sambungan memanjang, sambungan tiang dan kuda penopang dengan peran, sambungan tiang dengan palang penopang, pemasang kasau pada peran, serta sambungan-sambungan pada batang seperti yang ditunjukkan pada gambar 2, 3, 4, dan 5.

Alat bantu sambungan Bambu

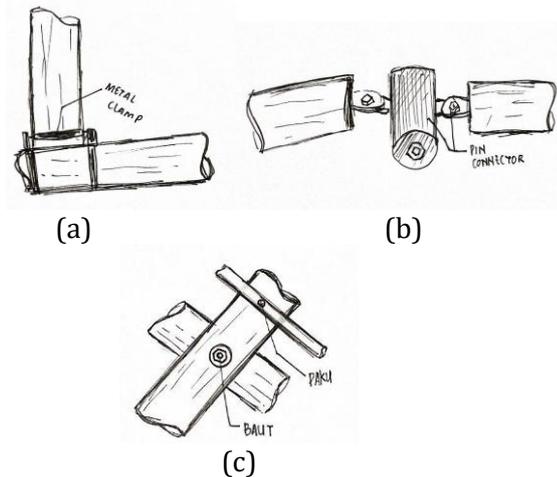
Untuk memperkuat sambungan bambu, sambungan tersebut bisa diperkuat dengan alat bantu, sebagai berikut:



Gambar 6. Sambungan bambu diperkuat dengan tali.
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)



Gambar 7. Sambungan bambu diperkuat dengan pasak bambu.
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)



Gambar 8. Alat bantu dari metal. (a) *Metal Clamp*; (b) *Pin Connector*; (c) *Baut dan Paku*
Sumber: disketsa ulang dari Ditta (2008)

Sambungan-sambungan bambu tersebut dapat diperkuat dengan sebuah alat bantu, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 6 yang menggunakan tali-temali, gambar 7 menggunakan pasak bambu, gambar 8(a) menggunakan *Metal Clamp*, gambar 8(b) menggunakan *Pin Connector*, dan gambar 8(c) menggunakan baut dan paku. Jika dikelompokkan, alat bantu tali dan pasak bambu merupakan teknik konstruksi tradisional karena menggunakan alat bantu dari material alami seperti yang dilakukan pada manusia zaman dahulu. Sedangkan, bambu yang dikonstruksi dengan alat bantu yang berbahan metal, seperti baut, paku, *metal clamp* dan *pin connector* termasuk dalam kategori konstruksi modern.

Sistem Struktur Rangka Bangunan

Dalam sebuah bangunan, terdapat sebuah sistem struktur rangka yang digunakan untuk membuat bangunan tersebut dapat berdiri sendiri dan dapat mempertahankan dirinya sendiri dari berbagai macam beban, baik beban internal maupun beban eksternalnya. Berikut adalah sistem struktur rangka bangunan yang dapat dibangun menggunakan material utama bambu:

1. Struktur *Reciprocal*

Struktur ini merupakan sistem rangka timbal balik yang biasa digunakan pada rangka atap bangunan. Pada rangkaian Struktur *Reciprocal* ini, setidaknya terdiri dari tiga balok atau lebih. Balok tersebut disusun untuk mempertahankan integritas masing-masing balok. Sistem struktur ini cukup sederhana, namun tetap memiliki ketahanan yang tinggi walau tanpa menggunakan alat bantu, seperti paku, lem, dan lain-lain.



Gambar 9. Struktur *Reciprocal* Modern
Sumber: theophilou.com



Gambar 10. Struktur *Reciprocal* Tradisional
Sumber: archdaily.com

Seperti yang telah ditunjukkan pada gambar di atas, struktur *reciprocal* dibagi menjadi dua, yaitu Struktur *Reciprocal* Modern dan Tradisional. Struktur *Reciprocal* Modern tersusun dari besi yang digunakan sebagai penyusun beton bertulang, sedangkan Struktur *Reciprocal* Tradisional tersusun dari balok-balok dari material alami, seperti bambu. Susunan balok-balok tersebut juga bisa disusun memusat.

2. Struktur Cangkang/ *Shell Structure*

Struktur ini terinspirasi dari bentuk yang ada di alam, seperti Cangkang Telur, Cangkang Kura-Kura, dan lain-lain. Struktur ini dibagi menjadi dua, yaitu *shell* sederhana dan *shell* kompleks. Pada struktur *shell* sederhana tidak mementingkan teori dasar dan tanpa modifikasi dari bentuk yang ada. Sedangkan, penggunaan *shell* kompleks dilakukan dengan modifikasi, bahkan dapat digabungkan antarsistem struktur.

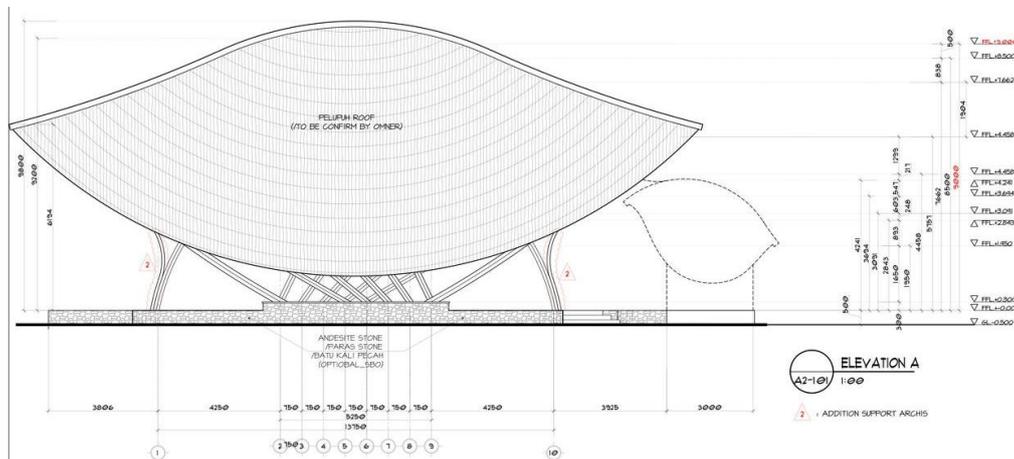
METODE PENELITIAN

Dalam penulisan karya tulis ini, penulis menggunakan dua metode penelitian dalam mengumpulkan informasi dan data, yaitu:

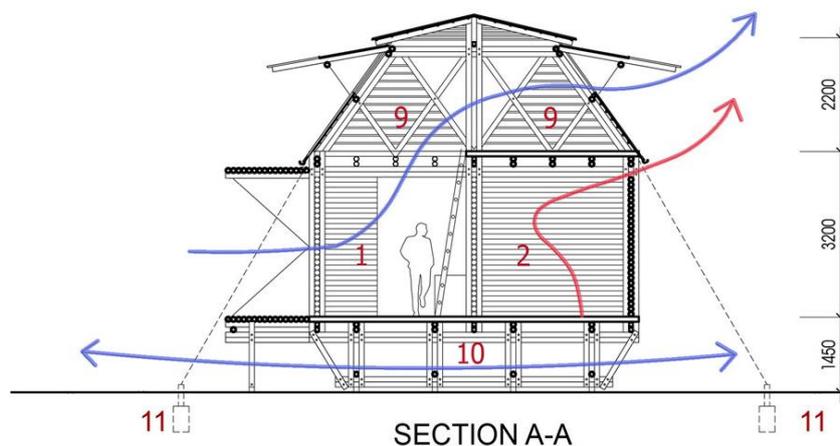
1. Metode pengumpulan data
Menggunakan data sekunder yang diperoleh dari kajian literatur dari buku, jurnal, maupun artikel dari internet.
2. Metode analisis data
Membandingkan dua studi kasus bangunan yang memiliki persamaan material namun berbeda teknik konstruksinya.

PEMBAHASAN

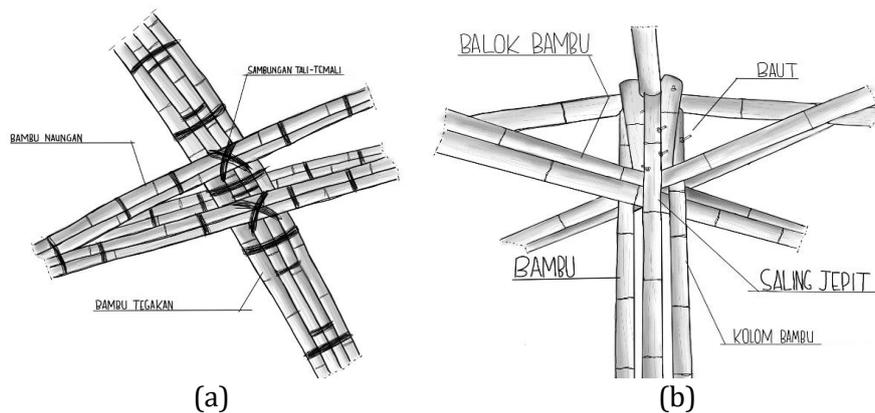
Bangunan *Bb Home* dan *Kura-Kura Badminton Court* sama-sama menggunakan bambu sebagai material utamanya. Namun, bambu tersebut tidak dikonstruksi dengan teknik yang sama. Pada proses perakitannya, *Bb Home* menggunakan teknik konstruksi bambu yang lebih modern. Sedangkan, *Kura-Kura Badminton Court* menggunakan teknik konstruksi bambu yang lebih tradisional.



Gambar 11. Tampak samping bangunan *Kura-Kura Badminton Court*
Sumber: archdaily.com



Gambar 12. Gambar potongan A-A bangunan *Bb Home*.
Sumber: archdaily.com



Gambar 13. Kombinasi sambungan bambu. (a) Sambungan tali *Kura-Kura Badminton Court*; (b) Sambungan baut dan jepit *Bb Home*
Sumber: disketsa ulang dari archdaily.com

Pada bangunan *Kura-Kura Badminton Court*, bambu digunakan sebagai penyusun elemen struktur naungan dan tegakan yang menerapkan sistem *Shell Structure*. Bambu-bambu tersebut saling dihubungkan untuk menciptakan bentang yang lebar dengan ketinggian 9 m. Untuk menyesuaikan ukuran dari desain bangunan tersebut, bambu yang digunakan yaitu bambu dengan diameter 8-10 cm. Dimensi bambu tersebut cukup besar, sehingga agar bangunan tersebut mampu menahan beban internal dan eksternalnya, bambu-bambu tersebut dikonstruksi dengan teknik konstruksi tradisional, yaitu tali-temali, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9(a). Selain itu, dengan menggunakan material dan sambungan tersebut, bangunan terlihat lebih natural dan alami.

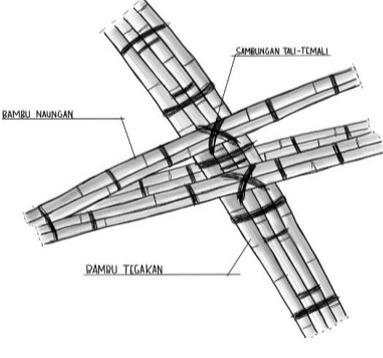
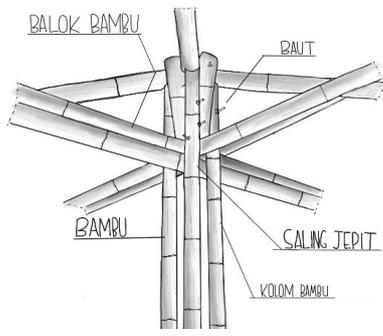
Sedangkan, bangunan *Bb Home* memiliki ukuran bangunan yang lebih kecil dibandingkan dengan *Kura-Kura Badminton Court*. Namun, bangunan ini dirancang untuk merespon maraknya bencana besar yang terjadi di Vietnam, sehingga bangunan ini dituntut untuk lebih kuat. Oleh karena itu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9(b), bambu-bambu tersebut dikonstruksi dengan beberapa cara, yaitu dengan alat bantu baut, digantung, dan saling tumpang-tindih agar strukturnya menjadi rigid.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam mencari informasi, dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak cara yang dapat dilakukan untuk menyambungkan dua atau lebih bambu menjadi satu. Baik menggunakan alat, maupun tidak dan secara tradisional maupun modern. Pada studi kasus kali ini, ditemukan perbedaan cara dalam menyambungkan bambu yang berperan sebagai material penyusun utama masing-masing bangunan. Perbedaan tersebut, yaitu konstruksi bambu yang digunakan pada bangunan *Kura-Kura Badminton Court* cenderung ke sistem konstruksi tradisional, sedangkan bangunan *Bb Home* cenderung menggunakan sistem konstruksi bambu yang modern. Perbedaan konstruksi antara kedua bangunan di atas disebabkan oleh perbedaan konsep dan tujuan kedua bangunan di bangun. Selain itu, bangunan ini juga dibangun untuk merespon permasalahan yang berbeda.

Tabel 1. Kesimpulan

ASPEK	Kura-Kura Badminton Court, Bali, Indonesia	Bb Home, Ha Noi, Vietnam
Konsep	Merupakan bentangan lebar yang melengkung dan terinspirasi dari	Merupakan rumah yang membentuk frame kotak yang rigid dan terinspirasi dari

	cangkang Kura-Kura	maraknya bencana di Vietnam
Tujuan	Lapangan Badminton	Rumah tinggal yang tahan bencana
Teknik	Konstruksi tradisional; tali-temali 	Konstruksi modern; dengan alat bantu baut dan dijepit 

Sumber: Dokumen Pribadi

Konstruksi bambu yang digunakan untuk menyambung elemen naungan dan tegakan bangunan *Kura-Kura Badminton Court*, yaitu teknik tali-temali karena desain bangunan yang merupakan bentangan lebar yang melengkung dan ingin menciptakan kesan yang lebih natural/alami. Sedangkan *Bb Home*, konstruksi bambu yang digunakan untuk menyambungkan elemen naungan dan tegakan menggunakan bermacam teknik konstruksi agar lebih kuat atau rigid, karena bangunan tersebut dibangun untuk merespon kondisi lingkungan site yang sering terjadi bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi. 2010. Cara Penyambungan Bambu dan Kegunaannya. <https://www.ilmusipil.com/cara-penyambungan-bambu-dan-kegunaannya> (diakses pada tanggal 25 Juli 2021).
- Akmal, I. (2011). *Bambu untuk Rumah Modern*. Gramedia Pustaka Utama.
- Archdaily. 2013. *Bb Home / H&P Architects*. <https://www.archdaily.com/431271/bb-home-h-and-p-architects> (diakses pada tanggal 28 Juni 2021).
- Archdaily. 2021. *Kura-Kura Badminton Courts / IBUKU + Studio Jencquel*. https://www.archdaily.com/957537/kura-kura-badminton-courts-ibuku-plus-studio-jencquel?ad_source=search&ad_medium=search_result_all (diakses pada tanggal 26 Juni 2021).
- Ardinugraha . 2021. *Kura-Kura Badminton Courts / IBUKU + Studio Jencquel*. https://www.archdaily.com/957537/kura-kura-badminton-courts-ibuku-plus-studio-jencquel?ad_source=search&ad_medium=search_result_all (diakses pada tanggal 11 Juli 2002).

Ardhi, dkk. 2015. *Material Bambu sebagai Konstruksi pada Great Hall Eco Campus Outward Bound I Indonesia*, 3(3), 8-10.

Artiningsih, N. K. A. (2012). Pemanfaatan Bambu pada Konstruksi Bangunan Berdampak Positif bagi Lingkungan. *Metana*, 8(01).

Bambang. 2013. 4640.

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/metana/article/viewFile/5117/4640>
(diakses pada tanggal 26 Juli 2021).

Design Boom. 2021. Kura-Kura Badminton Courts / IBUKU + Studio Jencquel.

<https://www.designboom.com/architecture/studio-jencquel-ibuku-bamboo-badminton-court-kura-kura-indonesia-03-18-2021/> (diakses pada tanggal 11 Juni 2021).

Ditta, 2008. "Konstruksi Bambu pada Bangunan Bentang Lebar". *Tesis. Fakultas Teknik Universitas Indonesia*. Depok

Febrifahmi. 2017. Inilah Beberapa Jenis Sambungan Bambu.

<https://rumahdaribambu.com/2017/09/24/inilah-beberapa-jenis-sambungan-bambu/> (diakses pada tanggal 25 Juli 2021).

Fitria, E. 2017. Reciprocal Architecture, Seni pada Sebuah Struktur Konstruksi.

<https://www.cregasia.com/blog/474/reciprocal-architecture-seni-pada-sebuah-struktur-konstruksi/> (diakses pada tanggal 22 Agustus 2021).

J&A Theophilou. 2020. *Reinforced Concrete Detailing*.

<http://theophilou.com/reinforced-concrete-detailing/> (diakses pada tanggal 25 Juli 2021).

Maurina, A. 2014. Penggunaan Bambu pada Struktur Rangka dan Struktur Permukaan Aktif pada Bangunan Organik Dengan Bentuk Atap Bergelombang.

<https://rimbakita.com/bambu/> (diakses pada tanggal 26 Juli 2021).

Ndale, F. X. (2013). *Sifat Fisik Dan Mekanik Bambu Sebagai Bahan Konstruksi*. *AGRICA*, 7(2), 22-31.

Sahabat Bambu. 2016. Sistem Sambungan Bambu.

<http://sahabatbambu.com/blog/post/sistem-sambungan-bambu> (diakses pada tanggal 25 Juli 2021).

RimbaKita. 2019. Bambu-Morfologi, Manfaat, Jenis, dan Potensi Budaya.

<https://rimbakita.com/bambu/> (diakses pada tanggal 26 Juli 2021).