



Dies Natalis  
Itenas ke-44



SEMINAR  
NASIONAL  
ITENAS



# PROSIDING

## ■ SEMINAR NASIONAL Rekayasa & Desain Itenas 2016

### ▶ Peranan Rekayasa dan Desain dalam Percepatan Pembangunan Nasional Berkelanjutan

Kampus Itenas, 30 November 2016

ISBN: 978-602-74127-1-2

---

## PENGANTAR DARI LP2M ITENAS



Puji Syukur kita haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena proceeding seminar Nasional Peranan Rekayasa dan Desain dalam Percepatan Pembangunan Nasional Berkelanjutan dapat disusun. Proceeding ini merupakan kumpulan paper dari berbagai disiplin ilmu yang meliputi Teknik Mesin, Elektro, Teknik Kimia, Teknik Industri, Informatika, Sipil, Geodesi, Teknik Lingkungan, Arsitektur, Perencanaan Wilayah Kota, Desain Interior, Desain Komunikasi Visual dan Desain Produk. Paper-paper ini berisi kajian ilmiah mengenai topik-topik yang mendukung topik utama yaitu pembangunan berkelanjutan. Dengan paper-paper ini informasi mengenai pembangunan berkelanjutan menjadi semakin luas karena memuat informasi terbaru yang digali berdasarkan penelitian dosen dan praktisi serta dari lembaga pemerintah yang bersangkutan.

Semoga dengan seminar dan proceeding ini kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan desain semakin dapat digali dan dinformasikan secara luas.

Bandung November 2016

**Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT.**  
**Kepala LPPM ITENAS**

## DAFTAR ISI

### PENGANTAR DARI LP2M ITENAS DAFTAR ISI

#### SEMILAR REKAYASA DAN APLIKASI TEKNIK MESIN DI INDUSTRI XV

<b>01</b>	<b>Efektivitas Penambahan Antioksidan terhadap Stabilitas Oksidasi Biodiesel</b> Lies Aisyah, Nanang Hermawan, Riesta Anggarani, Nur Aliifaturrahman	<b>1</b>
<b>02</b>	<b>Pemanfaatan Dimethyl Ether sebagai Bahan Bakar pada Mesin Generator</b> Maymuchar, Dimitri Rulianto, Cahyo Setyo Wibowo, Emi Yuliarita	<b>8</b>
<b>03</b>	<b>Analisa Kinerja Konverter Kit LPG pada Motor OHV 160 CC</b> Cahyo Setyo Wibowo, Reza Sukaraharja, Faqih S, Sylvia AB	<b>19</b>
<b>04</b>	<b>Perbandingan Biodiesel B-20 dan Minyak Nabati Murni O-20 pada Kinerja Mesin Diesel Generator dan Emisinya</b> Dimitri Rulianto, Maymuchar, Cahyo Setyo Wibowo, Yogi Pramudito	<b>26</b>
<b>05</b>	<b>Perbandingan Average Filter dengan Finite Impulse Respon (FIR) Filter pada Pengolahan Sinyal Sensor Tekanan</b> Yahya Andika Hendri Maja Saputra	<b>35</b>
<b>06</b>	<b>Validasi RPLidar</b> Dicky Yanderson, Hendri Maja Saputra	<b>40</b>
<b>07</b>	<b>State of the Art : Semantic Gap in Content-Based Image Retrieval Review</b> Jasman Pardede dan Benhard Sitohang	<b>44</b>
<b>08</b>	<b>Desain Implementasi Portable Attendance System menggunakan Raspberry Pi</b> Rio Korio Utoro dan Dewi Rosmala	<b>52</b>
<b>09</b>	<b>Karakterisasi Lifted Flame, Flame Height dan Flame Length Dimethyl Ether (DME) dan Liquefied Petroleum Gas (LPG),</b> Riesta Anggarani, Made K.Dhiputra	<b>57</b>
<b>10</b>	<b>Kolaborasi Kalman Filter dengan Complementary Filter untuk Mengoptimasi Hasil Sensor Gyroscope dan Accelerometer</b> Siti Yuliani <sup>1*</sup> dan Hendri Maja Saputra	<b>63</b>
<b>11</b>	<b>Perbandingan Average Filter dengan Hanning Filter pada Pengolahan Sinyal Load Cell</b> Tengku Iskandar Hendri Maja Saputra	<b>69</b>
<b>12</b>	<b>Karakterisasi Sambungan Las Q&amp;T Steel Lokal Tanpa Penerapan PH dan PWHT Setelah Water Quenching</b> Yurianto Pratikto Rudy Sunoko & Wahyono Suprpto	<b>74</b>
<b>13</b>	<b>Usulan Perancangan Alat Cetak Kue Balok menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)</b> Dwi Novirani dan Gita Permata Liansari	<b>81</b>
<b>14</b>	<b>Instant Messaging untuk e-office yang berbasis TCP</b> Marisa Premitasari, dan Jasman Pardede	<b>87</b>

<b>15</b>	<b>Sistem Prediksi Kalori Terbakar Pada Pesepeda Menggunakan Feedforward Neural Network</b> Dina Budhi Utami dan Muhammad Ichwan	<b>93</b>
<b>16</b>	<b>Kolaborasi Kalman Filter dengan Complementary Filter untuk Mengoptimasi Hasil Sensor Gyroscope dan Accelerometer,</b> Siti Yuliani dan Hendri Maja Saputra <sup>2</sup>	<b>100</b>
<b>17</b>	<b>Perancangan Sistem Kontrol Mobil Listrik</b> Tarsisius Kristyadi, Ferdian Hardiatna, Waluyo, Syahrial, Andre Widura	<b>107</b>
<b>18</b>	<b>Pemodelan Aerodinamis Body Mobil Listrik</b> Tarsisius Kristyadi, Muh. Alexin Putra, Tito Santika	<b>113</b>
<b>19</b>	<b>Pengembangan Skala Pengukuran Massa Timbangan Digital Kamar Mandi dengan ADC 24 bit berbasis Kontroller Arduino</b> H. H. Rachmat, Willy A. Akbar, Eka Suhendar, M. Irfan Fariz	<b>120</b>
<b>20</b>	<b>Implementasi <i>Haversine Formula</i> Mendeteksi <i>Point Of Interest</i> Pada Aplikasi Geolokasi Berbasis <i>Augmented Reality</i></b> Irma Amelia Dewi, Rio Korio Utoro	<b>124</b>
<b>21</b>	<b>Karakteristik Akustik Papan Komposit Plastik Bekas (PAKOPLAS)</b> Yusril Irwan dan Virki Mulkan MS	<b>131</b>
<b>22</b>	<b>Perancangan Turbin Screw untuk Pembangkit Listrik Mikrohidro Dengan Head Rendah</b> Encu Saefudin, Tarsisius Kristyadi dan Tri Sigit Purwanto	<b>138</b>
<b>23</b>	<b>Perbandingan Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) dengan Real Time Streaming Protocol (RTSP) menggunakan Video Streaming</b> Fathur Rachman Adji <sup>1*</sup> , Hendri Maja Saputra <sup>2</sup>	<b>144</b>
<b>24</b>	<b>Pengaruh Ketebalan Adhesive Pada <i>Single Lap Joint</i> Terhadap Kekuatan</b> Ali	<b>151</b>
<b>25</b>	<b>Aplikasi Untuk Menyelesaikan Masalah Rute Kendaraan Dengan Menggunakan Algoritma Clark Wright Saving</b> Mira Musrini dan Rispianda	<b>157</b>
<b>26</b>	<b>Analisis Strategi Teknologi PLTS Fotovoltaik di Indonesia terhadap Nilai Equivalensi dan Pemanfaatan Perwilayah</b> Sahlan	<b>167</b>
<b>27</b>	<b>Analisis Tegangan Struktur Alat Bantu Pengujian Aileron Pesawat Terbang Komersil</b> Tito Shantika, Usep Ali, Adhi zimetra P	<b>172</b>
<b>28</b>	<b>Rancangan Sementara Miniatur Transmisi Daya Listrik Nirkabel Kopling Induktif</b> Waluyo, Syahrial dan Faturrahman Yasin	<b>179</b>
<b>29</b>	<b>Rancangan Awal Sistem <i>Monitoring</i> Parameter Fisik Lingkungan dan Daya Listrik di Ruang</b> Waluyo, Nandang T., Arsyad, R.D., Ade M.H., Nauval, A.H., Aldi, A. dan M.Andhika, G.A.	<b>186</b>
<b>30</b>	<b>Perancangan Ice Tube Machine Untuk Mengawetkan Ikan Di Kapal Nelayan</b>	<b>198</b>
<b>31</b>	<b>Optimalisasi Gerak Kepakan Sayap <i>Flapping Wing</i> – Robot Burung</b> Syahril Sayuti	<b>205</b>



- 32 **Klasifikasi Wajah sesuai Ras dengan Ekstraksi Edge Detection dan Proses Klasifikasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Android** 212  
Jasman Pardede, Irma Amelia, Rian Permana Gumilar

**SEMILAR TJIPTO UTOMO: PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING INDUSTRI PROSES NASIONAL**

- 01 **Pembuatan Serat Tekstil Bukan Sandang dari Limbah Kantong Plastik Polietilen** 1  
Noerati, Asril Senoaji Soekoco, Maya Komalasari, Kurniawan, Agus Hananto
- 02 **Sintesis Zeolit Na-A Menggunakan Kaolin Belitung** 4  
Endang Sri Rahayu, Herawati Budiastuti, Ken Putri, Nisa Mardiyah

**SEMILAR STATE OF THE ART INDUSTRI GEOMATIKA**

- 01 **Aplikasi Geolistrik untuk Menunjang Kegiatan Survey dan Pemetaan Bawah Tanah (Studi Kasus Goa Belanda Dago)** 1  
Thonas Indra Maryanto, Agus Kuswanto
- 02 **Identifikasi Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu Menggunakan Pesawat UAV - Remote Sensing** 6  
Soni Darmawan, Deni Suwardhi dan Junno Tantra
- 03 **Analisis Penurunan Muka Tanah dengan Kondisi Geologi, Penurunan Muka Air Tanah, 15 dan Beban Bangunan di Semarang (Indonesia)** 15  
Riko Maiyudi, Irwan Gumilar, dan H.Z. Abidin

**SEMILAR REKAYASA DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN 1**

- 01 **Optimalisasi Pemanfaatan Ruang Kota di Kota Batam Dengan Prinsip Pembangunan Rendah Karbon** 1  
Iredo Bettie Puspita, Sadar Yuni Rahardjo, dan Endah Gita Utari
- 02 **Integrasi Sektor Informal dan Formal sebagai Usulan Konsep Penanganan E-Waste di Daerah Urban di Indonesia dengan Optimasi Sistem dan Biaya Pengumpulan E-Waste** 8  
I Made Wahyu Widyarsana, Enri Damanhuri, Tri Padmi
- 03 **Studi Awal Pengembangan Industri Bank Sampah Kota Bandung: Identifikasi Bank Sampah Eksisting** 18  
Siti Ainun dan Iwan Juwana
- 04 **Validasi Tinggi Gelombang Signifikan dari Data Satelit Altimetri Terhadap Data Gelombang Hasil Pengukuran Lapangan di Perairan Pacitan Jawa Timur** 26  
Yati Muliati, Andojo Wurjanto dan Widodo S. Pranowo
- 05 **Analisis Pencerahan Air Tanah di Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat** 34  
Lina Apriyanti Sulistiowati dan Eka Wardhani
- 06 **Inventarisasi dan Identifikasi Sumber Pencemaran di DAS Citarum Hulu** 47  
Eka Wardhan dan Lina Apriyanti S

- 07 Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Kantor Citra Borneo Indah di Pangkalan Bun 57**  
**Berdasarkan Konsep Konservasi Air**  
 Ferry Yudi Haryanto, Yulianti Pratama, Priyadi Wirasakti S

### SEMILAR DESAIN DALAM INDUSTRI KREATIF

- 01 Prospek Penerimaan Masyarakat Permukiman Rawan Banjir Terhadap Penataan Kembali Lingkungan dan Unit Hunian 1**  
 Wanda Yovita dan Allis Nurdini
- 02 Desain Tata Pamer Museum Berkelanjutan dalam Konteks Komunikasi Publik (Studi Kasus: Museum Negeri Sri Baduga Bandung) 7**  
 Detty Fitriany
- 03 Pendekatan Metafora pada Perancangan Perhiasan Berbahan Perak Mengacu pada Pencitraan Wanita Karir 24**  
 Dedy Ismail, Sherin Andariyana, Fasya Suryadini Lazuardi dan Fitriyani Arifin
- 04 Eksplorasi Sampah Botol Plastik Menjadi Produk Elemen Interior Ruangan dengan Pendekatan Konsep 3R (Reduce – Reuse – Recycle) 28**  
 Iyus Kusnaedi
- 05 Kajian Solusi Desain Interior terhadap Pencahayaan Siang Berlebih pada Bukaannya Jendela Lebar Bangunan Berkelanjutan Studi Kasus Gedung KAMPUS PT Dahana Subang 36**  
 Anwar Subkiman
- 06 Rancang Bangun Pengembangan Ruang Pada Rumah Tinggal Tipe 45 47**  
 Edwin Widia
- 07 Third Generation of Docking Bike-share in Bandung Tourism Area (Bandung Bike-share, West Java, Indonesia) 55**  
 Ratriana Aminy
- 08 Desain Perahu Nelayan Wisata Bahari Berdasarkan Kajian Ergokultural Maritim 66**  
 Edi Setiadi Putra
- 09 Rancangan dan Respons Aktifitas pada Taman Musik Kota Bandung 75**  
 Eka Viridianti dan Dian Duhita
- 10 Uji Kekuatan Tarik Sambungan Bambu Dalam Upaya Pencarian Estetika Baru pada Detail Konstruksi Bambu Studi Kasus Bangunan Kids Camp di Kawasan Wisata Mekarsari Bogor 82**  
 Ardhiana Muhsin
- 11 Penerapan Metode Eksperimentasi Fisik pada Material Kulit Perkamen Dengan Studi Kasus Pengembangan Produk Armatur Lampu 89**  
 Mohamad Arif W, S.Sn., M.Ds

---

## Uji Kekuatan Tarik Sambungan Bambu Dalam Upaya Pencarian Estetika Baru pada Detail Konstruksi Bambu Studi Kasus: Bangunan *Kids Camp* di Kawasan Wisata Mekarsari, Bogor

Ardhiana Muhsin

Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknologi Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional  
Jl. PKH. Mustapha No. 23, Bandung 40124  
armuhsin@itenas.ac.id, armuhsin@gmail.com

### Abstrak

Masalah krisis energi ternyata memberikan dampak positif terhadap dunia arsitektur, dimulai dari pencarian material alternatif baru yang lebih sedikit memerlukan energi dalam pembuatannya hingga penggunaan material lokal dalam rangka mengurangi energi yang terbuang untuk keperluan transportasi. Salah satu material alternatif yang menjadi pilihan untuk dikembangkan adalah bambu. Material ini dahulu diyakini sebagai pilihan utama dalam membuat rumah, pagar, jembatan serta peralatan rumah tangga. Bambu dapat menjawab kebutuhan tersebut karena masa tanamnya yang cukup singkat selain ketersediannya yang mudah dijumpai. Pertimbangan itulah yang menjadi dasar bagi beberapa arsitek untuk mulai mengeksplorasi material bambu. Seiring perkembangan kebutuhan manusia, penggunaan material bambu dihadapkan pada tantangan untuk mewujudkan bangunan dalam skala yang lebih besar. Hal ini berdampak langsung terhadap teknik sambungan yang digunakan. Penemuan sambungan memakai mur baut serta adukan atau mortar menjadikan tampilan detail sambungan terlihat lebih “bersih” dibandingkan sambungan yang menggunakan tali ijuk berwarna hitam namun diperlukan pengujian lebih lanjut agar dapat dipertanggungjawabkan kekuatannya dengan tidak mengandalkan estetika saja. Penelitian ini menelaah desain bangunan *Kids Camp* yang berlokasi di Kawasan Wisata Mekarsari, Bogor. Pemilihan 2 buah jenis sambungan berdasarkan sambungan yang umum dijumpai dalam konstruksi bambu. Setiap sambungan diuji kekuatan tariknya sebanyak 3 (tiga) kali dengan jenis yang sama yaitu bambu petung/betung/awi bitung (*Dendrocalamus asper*). Hasil pengujian diambil nilai rata-rata sebagai dasar untuk perhitungan struktur selanjutnya.

Kata kunci : bambu, sambungan bambu, uji tarik

### 1. Pendahuluan

Turunnya kondisi lingkungan akhir-akhir ini yang diantaranya disebabkan oleh penebangan hutan serta eksploitasi energi yang tidak terbaharukan menjadikan semacam tuntutan untuk mencari material alternatif pengganti kayu serta upaya pengurangan pemakaian energi tersebut. Bambu mampu menjawab permasalahan tersebut. Kemudahan mendapatkan bahannya sesuai dengan data yang diperoleh bahwa dari 1.200 – 1.300 jenis bambu yang tercatat di dunia, lebih dari 10% atau tepatnya 143 jenis diantaranya terdapat di Indonesia serta 60 jenis bambu diantaranya yang tumbuh di Indonesia tersebut berada di pulau Jawa (Widjaja, 2001). Masa tanam bambu yang pendek (5 tahun untuk keperluan konstruksi) juga turut mendukung ketersediaan material tersebut. Berawal dari latar belakang tersebut, beberapa arsitek tampil berani dengan mengangkat kembali bambu sebagai material pilihan utama dalam arsitekturnya. Di masa lalu, penggunaan material bambu pada bangunan terbatas pada bangunan berskala kecil seperti rumah tinggal dan yang lebih sederhana lagi seperti *shelter* atau *saung* dalam bahasa Sunda yang umum dijumpai di tengah persawahan sebagai tempat beristirahat bagi petani. Sambungannya masih sangat sederhana dengan menggunakan bantuan alat sambung seperti tali ijuk seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh bangunan bambu dengan sambungan pasak dan diikat tali ijuk

Berdasarkan pada masa perkembangan pengetahuan arsitektur bambu, Widyowijatnoko dan Trautz (2009) menggambarkan kondisi ini memiliki kesamaan dengan arsitektur vernakular atau tradisional karena walaupun awalnya dikembangkan oleh ahli bangunan pada masa itu, pengetahuan yang digunakan selebihnya disampaikan secara turun temurun, tanpa intervensi lain dari desainer, arsitek atau ahli bangunan lainnya. Beberapa jenis sambungan pada masa ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Contoh Sambungan Bambu  
Sumber: Dunkelberg, Klaus (1985). IL 31 Bamboo.

Perkembangan selanjutnya, arsitektur bambu telah menarik minat desainer, arsitek maupun *engineering* sehingga perubahannya pun cukup signifikan. Bangunan bambu tidak lagi berskala kecil namun juga dalam hal bentang dan jumlah lantai pun bertambah. Walaupun tidak semua bangunan dapat diterapkan menggunakan material bambu, beberapa bangunan yang telah dihasilkan dapat menjadi preseden yang baik bagi pemecahan masalah lingkungan seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Memasyarakatkan kembali material bambu sebaiknya dimulai dari bangunan-bangunan umum dimana dapat diakses oleh semua orang dari berbagai kalangan (Muhsin, 2012). Memasyarakatkan kembali arsitektur bambu juga berarti dapat mengangkat nilai lokalitas dalam arsitektur sehingga hal ini menjadi menarik untuk dipilih sebagai bahan penelitian dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Pengetahuan tentang arsitektur bambu masih terbatas pada kalangan tertentu
- Standarisasi dalam perhitungan struktur bambu juga belum ditetapkan dan dapat dikatakan saat ini mengandalkan pengalaman empiris perancangannya.

Jenis sambungan bambu yang dikembangkan dari sambungan tradisional memerlukan pengujian agar tidak hanya tampil baik dari segi estetika namun dapat dipertanggungjawabkan juga kekuatan strukturnya. Pemanfaatan bambu untuk struktur bangunan modern sebaiknya memang memperhatikan sistem sambungannya (Morisco, 2009). Di Indonesia, penggunaan sambungan bambu berupa baut dan pengisi (mortar), telah diperlihatkan pada sebuah pameran di Mataram tahun 1995. Begitu pula dengan sebuah jembatan bambu yang memiliki bentang 12 m, terbuat dari bambu galah berdiameter 7-8 cm dengan sambungan plat buhul baja. Jembatan ini mampu dilewati tiga kendaraan ringan seperti terlihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Jembatan Bambu  
Sumber: Morisco (1996)

Keberhasilan Simon Velez, arsitek Kolombia yang merancang ZERI Pavillion dalam sebuah pameran/expo di Jerman pada tahun 2000, seakan membuka wawasan baru bahwa arsitektur bambu dengan sambungan modern dapat dibuktikan kekuatannya melalui serangkaian pengujian yang dilakukannya di Manizales, Kolombia, terhadap replika bangunan yang sama sebelum pameran tersebut dimulai (Von Vegesack/Kries, 2000). Velez menggunakan teknik sambungan perpaduan baut mur dan mortar pada ZERI Pavillion. Gambar 4 memperlihatkan replika bangunan yang dimaksud, pertemuan rangkaian kolom dengan balok lantai serta salah satu detail sambungannya yang menggunakan mur dan baut.



Gambar 4. ZERI Pavillion  
Sumber : Von Vegesack/Kries (2000). *Grow Your Own House*.

Penelitian ini memiliki dua tujuan utama yaitu:

- Memahami sejauh mana sebuah sambungan dapat memenuhi kriteria estetika dalam detail konstruksi bambu
- Mengidentifikasi batas kekuatan sambungan bambu dari beban tarik yang dialaminya saat terpasang pada sebuah bangunan

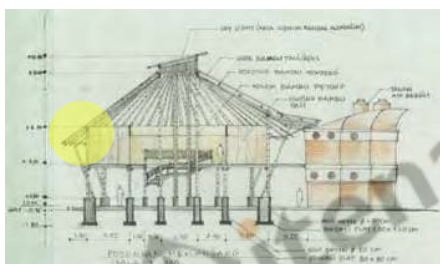
## 2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metoda riset eksperimental dengan cara menguji kekuatan tarik sampel sambungan bambu. Alat yang dapat digunakan guna mendukung kebutuhan tersebut adalah alat UTM (Universal Testing Machine) namun ternyata dari beberapa alat yang tersedia tidak ada yang ukurannya dapat menampung bahan uji sehingga akhirnya pengujian dilakukan secara konvensional, menggantung alat uji dan diberi beban secara bertahap sesuai arah gaya tarik yang dialami sambungan tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dengan sampel yang berbeda namun tetap menggunakan bahan yang sama. Hasil pengukuran akan dianalisis bagian kerusakannya untuk diantisipasi penguatan pada detail sambungan tersebut sedangkan nilai yang didapat kemudian diambil nilai rata-ratanya dan dijadikan acuan dalam perhitungan struktur bangunan bambu. Tahapan pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut;

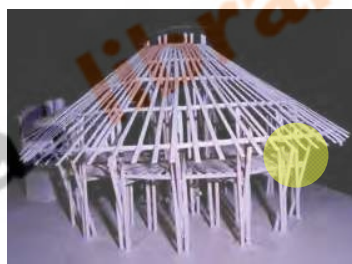
- Pembuatan model maket dan model digital 3 dimensi
- Pemilihan jenis sambungan
- Pengujian dan analisis hasil uji
- Kesimpulan

### 3. Hasil Diskusi

Menyinggung masalah estetika dalam arsitektur tentulah bukan merupakan pembahasan yang pendek dan mudah. Kata estetika pada judul seolah terselip dan tidak mengandung makna. Bagaimanapun saat mencoba membuat sebuah detail dari sambungan bambu, arsitek tidak akan melupakan kaidah utama dalam rancangannya yaitu estetika. Jenis sambungan yang akan muncul, digunakan berulang tentu akan mempengaruhi tampilan bangunan secara keseluruhan apabila tidak diperhatikan unsur estetikanya. Menurut Kuypers dalam Utomo (2009), terdapat 3 hal mendasar yang menunjang estetika dalam seni dan arsitektur yaitu: 1). Unsur Keutuhan atau Kebersatuan (*unity*), 2). Unsur Penonjolan (*dominance*), 3). Unsur Keseimbangan (*balance*). Keutuhan yang dimaksud adalah memperlihatkan secara keseluruhan sifat utuh, menunjukkan makna hubungan yang relevan antara komponen yang satu dan lainnya, saling membutuhkan hingga terjadi keterikatan dalam komponen tersebut. Keutuhan dalam menampilkan bambu secara keseluruhan, sesuai dengan karakter yang dimilikinya serta keutuhan dalam memperlihatkan sambungan antara komponen bambunya. Sambungan menggunakan pasak dan pengikat tali ijuk tidak dapat diukur kekuatannya karena bergantung kepada kekuatan penariknya yang akan berbeda antara satu orang dengan yang lainnya. Warna tali ijuk yang kontras dengan warna bambu dianggap menghalangi tampilan rangkaian bambu secara utuh serta seolah menutupi detail yang ada. Tidak semua arsitek yang menggunakan bambu sebagai material utamanya sepakat akan hal tersebut. Beberapa masih tetap menggunakan tali ijuk karena bahan pengikat karena “terlanjur” identik dengan material bambu. Bagaimanapun, pilihan untuk mengembangkan jenis sambungan baru tetap berjalan seiring dengan tuntutan untuk menghadirkan arsitektur bambu dengan bentuk dan fungsi yang berbeda.



Gambar 5. Potongan Bangunan Kids Camp  
Sumber: Pon S. Purajatnika

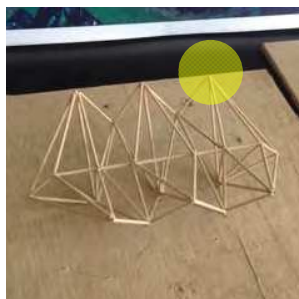


Gambar 6. Maket Studi Kids Camp  
Sumber: Pon S. Purajatnika

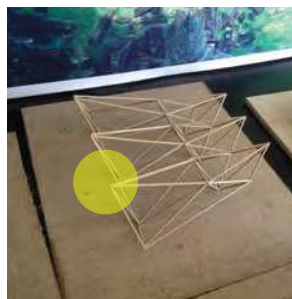


Gambar 7. Detail Sambungan 1

Penentuan bahan uji diambil 2 titik sambungan yang dinilai umum dijumpai tidak hanya pada obyek yang diteliti namun juga pada bangunan lainnya. Sambungan pertama adalah sambungan “miring” yang posisinya dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 (diberi tanda kuning) sedangkan bentuk detail sambungannya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 8. Maket Bangunan Bambu 1  
Sumber: Pon S. Purajatnika



Gambar 9. Maket Bangunan Bambu 2  
Sumber: Pon S. Purajatnika



Gambar 10. Detail Sambungan 2

Sambungan kedua diambil dari bangunan penunjang dikarenakan bangunan ini akan dikembangkan menjadi beberapa bentuk seperti yang diperlihatkan pada gambar 8 dan 9 sedangkan bentuk detail sambungannya dapat dilihat pada gambar 10.

Pengujian dilakukan dengan menggantung bahan uji pada kuda-kuda bambu dengan menggunakan kabel *slink* yang diikatkan pada bagian *eye nut* diujung besi yang dipasangkan untuk menarik bahan ujinya. Bagian bawah bambu yang diuji juga diberi *eye nut* lalu kemudian diikatkan dengan tambang sekaligus sebagai perangkai dari batang-batang bambu yang menjadi alas tempat menaruh muatan beban berupa karung pasir dengan berat masing-masing sebesar 50 kg. Beban tersebut ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diamati bahan ujinya terutama bagian tumpuan tariknya. Hasil pengujian sambungan tipe 1 dapat dilihat pada tabel 1.

Sambungan	Beban (kg)							
	250	500	750	1000	1250	1500	1600	1700
Tipe 1	✓	✓	✓	✓	✓*	✓**	✓***	putus
Keterangan								
* kondisi sambungan masih stabil								
** mulai terdengar suara berderak, deformasi pada bambu cendani mulai terlihat (0.5 cm)								
*** deformasi pada bambu cendani mencapai 2 cm								

Tabel 1. Hasil Pengukuran pada Sambungan Bambu 1

Dikarenakan pengujian dilangsungkan secara konvensional perubahan yang terjadi tidak segera dapat terdeteksi, satu-satunya petunjuk adalah posisi bambu cendani yang posisinya berubah dari horizontal (gambar 10) membentuk huruf V (gambar 11) hingga akhirnya pecah (gambar 12).



Gambar 11. Proses Pengujian Sambungan Bambu 1



Gambar 12. Kerusakan pada Sambungan Bambu 1 Pasca Pengujian



Gambar 13. Detail Deformasi

Sambungan	Beban (kg)							
	250	500	750	1000	1250	1300	1400	1500
Tipe 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓*	✓**	✓***

Keterangan  
 \* terjadi pergeseran kedudukan sambungan sebesar 1 cm  
 \*\* terjadi pergeseran kedudukan sambungan sebesar 1,5 cm bambu cendani telah mengalami perubahan bentuk  
 \*\*\* terjadi pergeseran kedudukan sambungan sebesar 7 cm  
 Sambungan Tipe 2 tidak diuji sampai putus tetapi dari perubahan bentuk yang terlihat sudah tidak aman untuk menopang beban yang ada

Tabel 2. Hasil Pengukuran pada Sambungan Bambu 2



Gambar 14. Proses Pengujian Sambungan Bambu 2



Gambar 15. Kerusakan pada Bagian Bawah Sambungan Bambu 2 Selama Pengujian



Gambar 16. Deformasi pada Bagian Atas Sambungan

Hasil pengukuran untuk Sambungan Tipe 2 dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan proses pengujian dengan deformasi/perubahan yang terjadi dapat dilihat pada gambar 14, gambar 15 dan gambar 16.



#### 4. Kesimpulan

Kekuatan sambungan bambu Tipe 1 dan Tipe 2 telah didapatkan hasilnya, untuk faktor keamanan batas akhir dimana posisi dan bentuk sambungan masih stabil dikurangi dengan nilai 100 kg, berarti masing-masing 1250 kg dengan 1150 kg untuk sambungan Tipe 1 dan sambungan Tipe 2. Nilai ini dapat diaplikasikan pada perhitungan struktur yang tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah/prosiding :

- [1] Morisco. 2009. Karakteristik dan Implementasi Bambu dalam Struktur Bangunan Modern.
- [2] *Proceedings of Green Design 2009, Bamboo for Modern Life*, Bandung 27 Juni 2009.
- [3] Widyowijatnoko, Andry dan Trautz, Martin. 2009. Conventional vs. Substitutive Bamboo Construction: The Classification of Bamboo Construction. *Proceedings of 8th World Bamboo Congress (ISSN 2150-1165)*, Bangkok, Thailand, 16-19 September 2009.
- [4] Utomo, Tri Prasetyo. 2009. Estetika Arsitektur dalam Perspektif Teknologi dan Seni. *Pendhapa Jurnal Desain Interior. Vol.1, no. 1.P.1-15. (ISSN 2086-8138)*, Oktober 2009.

Pustaka yang berupa buku :

- [5] Widjaja, Elizabeth A. 2001. *Identikit jenis-jenis bambu di Jawa*. Bogor: Puslitbang Biologi – LIPI.
- [6] Dunkelberg, Klaus. 1985. *IL 31 Bamboo*, Institut fur Leichte Flachentragwerke (IL), Germany.
- [7] Von Vegesack, Alexander/Kries, Mateo. 2000. *Grow Your Own House*. Vitra Design Museum.

Pustaka yang berupa disertasi/thesis/skripsi :

- [7] Muhsin, Ardiana. 2012. *Pengembangan Arsitektur Bambu Pada Bangunan Umum Studi Kasus : Stasiun Kota Bandung*. Master Thesis, Institut Teknologi Bandung.

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL  
REKAYASA DAN DESAIN ITENAS 2016  
KAMPUS ITENAS BANDUNG, 30 NOVEMBER 2016**

**Penanggung Jawab:**

Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT. – Kepala LP2M Itenas Bandung

**ISBN: 978-602-74127-1-2**

**Ketua Pelaksana:**

Dr. Nurtati Soewarno, Ir, MT.

**Editor:**

Liman Hartawan, ST., MT.

Tito Shantika, ST., M.Eng

Dr. Soni Darmawan

Salafudin, ST., M.Sc.

Lina Apriyanti, ST.

**Panitia Pengarah:**

Dr. Imam Aschuri (Rektor Itenas)

Dr. Dewi Kania Sari (T. Geodesi, FTSP – Itenas)

Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT (T. Mesin, FTI – Itenas)

Prof. Meilinda Nurbanasari, Ir., MT., Ph.D. (T. Mesin, FTI – Itenas)

**Ketua Reviewer:**

Dr. Dewi Kania Sari (T. Geodesi, FTSP – Itenas)

Iwan Juwana, ST., M.EM., Ph.D. (T. Lingkungan, FTSP – Itenas)

Dr. Ir., Maya Ramadanti Musadi, MT. (T. Kimia FTI – Itenas)

Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT (T. Mesin, FTI – Itenas)

Dr. Jamaludin (FSRD – Itenas)

**Desain Sampul dan Tata Letak:**

Ari Wibowo, M.Ds.

**Penerbit:**

Penerbit Itenas

**Alamat Redaksi:**

Jl. PKH. Mustapha No.23, Bandung 40124

Telp.: +62 22 7272215, Fax.: +62 22 7202892

**Hak Cipta dilindungi Undang-Undang**

**Dilarang mengutip dan memperbanyak isi buku ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.**