

---

# REDESAIN KURSI BAMBOO BENT LAMINATION DENGAN KONSEP DESIGN GUIDELINES COLLABORATIVE FRAMEWORK (DGLS-CF) MENUJU SUSTAINABLE PRODUCT

Arya Pranindo<sup>1</sup> dan Denny Nurkertamanda<sup>2</sup>

---

**Abstract:** Bamboo laminate is a product made from bamboo slats, which are glued parallelly to the fibers. The adhesion results can be either board or beam thickness depending on the size and width. Bamboo has a high strength layer against abrasion and bending moment. In the previous study, lamination bamboo chair has the disadvantage on high production costs and a long process. Thus, it needs for redesigning seats from previous research. Design method with the concept of Design Guidelines Collaborative Framework is expected to make a product that is produced sustainably chair and have a relatively affordable cost of production. This chair design is made by bamboo bent lamination and bending process is done with Tohnet method with existing technology, that will generate power for the same structure with wood for the furniture industry and can not be separated from the value of comfort (ergonomic), aesthetic values and also not rule out environmental aspects according to Indonesian National Standard.

**Keywords:** *Bamboo Bent Lamination, Design Guidelines Collaborative Framework, DGLs-CF.*

---

## PENDAHULUAN

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Penerapan Metode Tohnet pada Pembuatan Kursi *Bamboo Bent Lamination*”, penelitian ini fokus terhadap *plybamboo* yang menerapkan prinsip-prinsip dari *wood bent lamination* dengan menggunakan Metode Tohnet. Metode Tohnet memiliki keuntungan, yakni memberikan keuletan terhadap material sehingga dapat meminimalisasi kerusakan material pada saat proses bending dilakukan. Namun terdapat kelemahan dari *bamboo bent lamination* ini yakni biaya produksi yang cenderung mahal dan proses yang cukup lama.

Dari penjelasan di atas diperlukan adanya redesign kursi dari penelitian sebelumnya yang diharapkan dapat menjadikan sebuah produk kursi yang dapat diproduksi secara berkelanjutan.

## Perumusan Masalah

Pada pembuatan kursi *bamboo bent lamination* dengan menggunakan Metode Tohnet memiliki biaya produksi yang cukup mahal baik dalam hal penggunaan bahan dan waktu pembuatannya sehingga perlu adanya suatu desain yang dapat mengurangi biaya produksi dengan tidak mengesampingkan faktor ergonomis dan lingkungan. Seperti apakah produk redesign pada kursi *bamboo bent lamination* yang

---

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H – Semarang 50239  
E-mail: aryapranindo@gmail.com

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H – Semarang 50239

Naskah diterima: 13 April 2013, direvisi: 16 Mei 2013, disetujui: 21 Mei 2013

menggunakan Metode Tohnet bila dilakukan dengan perancangan menggunakan konsep dari *Design Guidelines Collaborative Framework (DGLs-CF)* dan dapatkah redesign kursi ini mengurangi biaya produksi setelah dibuat contoh produk (*prototype*) dengan tidak mengesampingkan faktor ergonomis dan lingkungan serta memenuhi persyaratan SNI dengan menerapkan konsep DfE.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mampu mengurangi biaya produksi sebuah kursi *bamboo bent lamination* yang menggunakan Metode Tohnet dengan desain yang efektif dan efisien.
2. Mampu membuat perancangan desain kursi *bamboo bent lamination* dengan menggunakan metode DGLs-CF.
3. Membuat prototype produk kursi *bamboo bent lamination* dan menganalisis biaya produksi dari kursi tersebut dengan tidak mengesampingkan faktor ergonomis dan lingkungan serta memenuhi persyaratan SNI.
4. Tahapan verifikasi kelayakan redesign produk kursi *bamboo bent lamination* dilakukan dengan menggunakan persyaratan SNI.

### 1.4 Pembatasan Masalah

Batasan dalam melakukan penelitian untuk Tugas Sarjana ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sistem Produksi (LSP) dengan menggunakan Teknologi dan peralatan yang ada di LSP
2. Penelitian ini memfokuskan dengan proses perancangan yang harus dikembangkan dari konsep DGLs-CF dengan langkah – langkah pendekatan sistematis dari Fillipi Cristofolini sehingga dengan dapat membuat produk dengan material bambu dengan teknologi yang ada.
3. Penelitian ini memfokuskan pada proses pembuatan redesign kursi *bamboo bent lamination* dengan menggunakan Metode Tohnet.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Desain Re-desain.

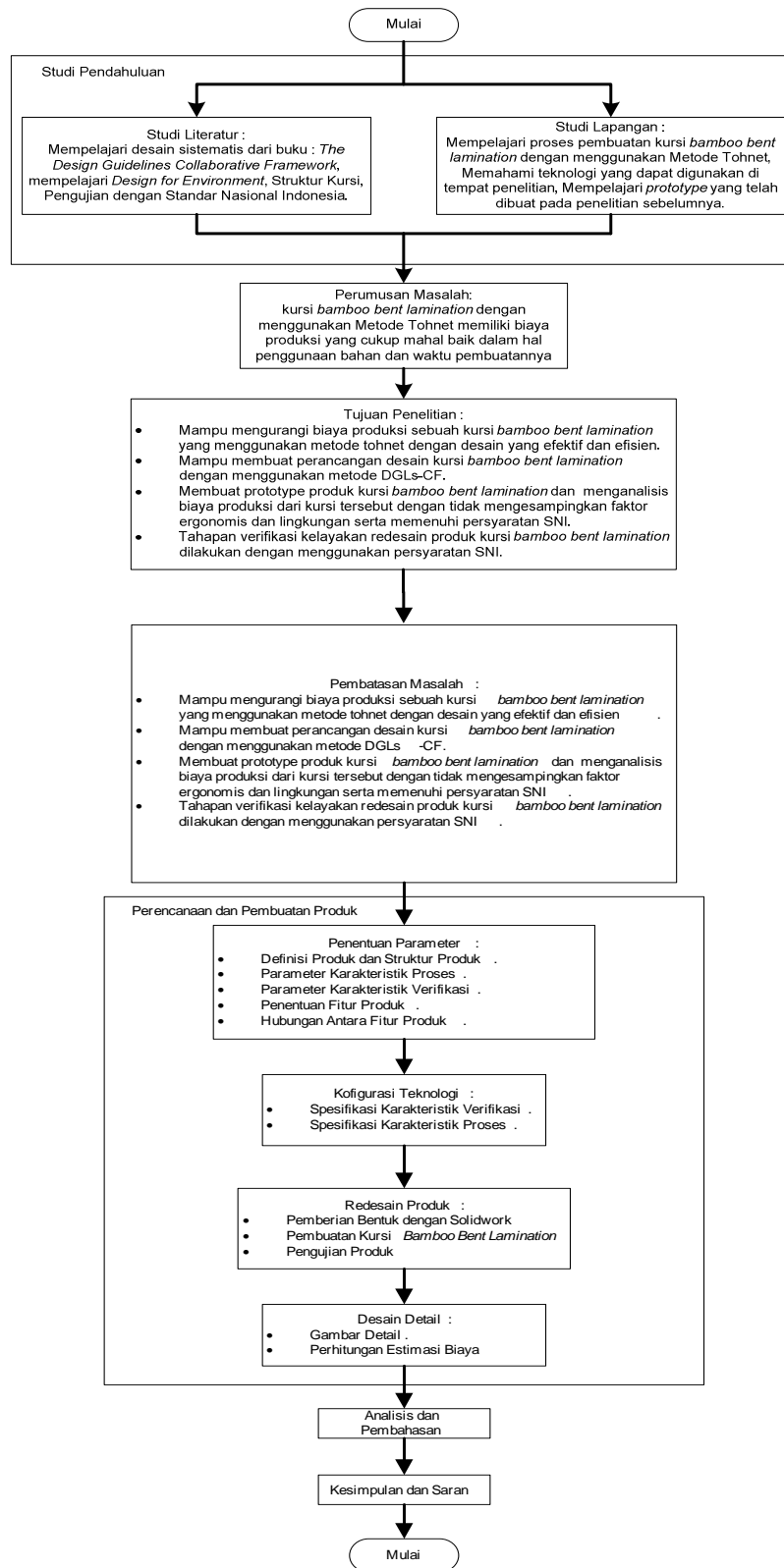
Mendesain suatu produk fungsional, hendaknya tidak hanya berorientasi pada salah satu aspek. Tindakan ini sebenarnya malah akan dapat menimbulkan permasalahan terhadap penggunaanya (*user*). Prinsip mendesain produk semestinya mampu memecahkan realitas masalah-masalah yang muncul dalam interaksi manusia dengan produk. Sehingga dalam proses desain pertimbangan manusia dan aktifitasnya menjadi faktor esensial yang perlu diperhatikan oleh para desainer. (Arimbawa, 2011)

### Perancangan Produk dengan Menggunakan Metode DGLs-CF

DGLs-CF adalah pendekatan metodologi untuk desain produk dan konfigurasi proses yang ada di dalamnya, membantu secara efektif dan menuntun kegiatan dari designer, manufacturers dan inspector. Pertimbangan awal seorang desainer tidak perlu terlalu paham dalam proses manufaktur dan verifikasi, begitupun sebaliknya. DGLs-CF tercipta dan berevolusi untuk pengembangan produk yang telah dianalisis dari kerjasama tim *engineering* dimana, adopsi standarisasi menjadi kunci dari metode ini.

## METODE PENELITIAN

Tahapan tentang perancangan dan pembuatan produk yang akan dilakukan penulis dalam melakukan penelitian dari awal hingga akhir yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi:

1. **Penentuan Parameter.** Langkah ini akan memberikan semua informasi yang terkait dengan hubungan antara teknologi dari proses dan verifikasi yang digunakan. Analisis dari teknologi yang digunakan selama proses dan verifikasi dilakukan pada metode DGLs-CF guna mengetahui hasil parameter dari hasil akhir konfigurasi redesign kursi *bamboo bent lamination*.
2. **Konfigurasi Teknologi.** Pada tahapan ini dilakukan penyesuaian parameter dari karakteristik proses dan verifikasi yang telah dipilih dengan teknologi proses dan verifikasi yang dapat dilakukan pada penelitian.
3. **Redesain Produk.** Pada tahapan ini sebuah produk akan dirancang, dibangun dan dievaluasi. Software Solidwork digunakan untuk memberikan bentuk dari redesign kursi *bamboo bent lamination* dengan melihat karakteristik dari desain yang dapat diproses dengan Metode Tohnet sehingga dapat dilihat spesifikasi dari redesign produk.
4. **Desain Detail.** Tahapan selanjutnya adalah berupa dokumentasi berupa gambar teknik dari kursi bambu yang dirancang, selanjutnya perhitungan estimasi biaya yang diperlukan untuk membuat produk kursi (*prototype*).
5. **Analisis dan Pembahasan.** Dari bab perancangan dan pembuatan produk sebelumnya dilakukan analisis untuk redesign produk Kursi *bamboo bent lamination* dari pengujian kekuatan produk dengan melihat ketentuan – ketentuan SNI.
6. **Kesimpulan dan Saran.** Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan serta pemberian saran terhadap penelitian Tugas Sarjana ini maupun pengembangan terhadap Tugas Sarjana ini berikutnya.

## PENENTUAN PARAMETER

- **Definisi produk.** Kursi *Bamboo Bent Lamination* dibuat untuk mengetahui apakah Metode Tohnet dapat digunakan untuk proses bending bambu laminasi atau tidak.
- **Parameter karakteristik proses.** Ada beberapa hal yang harus diperhatikan selama proses pembuatan kursi yaitu:
  - *Manufacturing workspace*
  - Proses laminasi
  - Proses *bending*
  - *Former* yang digunakan
  - Material
  - *Mechanical properties*
- **Parameter karakteristik verifikasi.** Standar ini menetapkan syarat mutu dan cara uji kursi yang terbuat dari bahan bambu yang siap pakai terdiri dari beberapa acuan normatif yang terdapat di dalam SNI 7555.22:2011.
- **Fitur produk.** Karakteristik dari kursi *Bamboo Bent Lamination* ini adalah penggabungan bagian sandaran dan kaki - kaki menjadi satu bagian pada dudukan. Sehingga tercipta suatu kursi yang bernilai estetika tinggi.
- **Design Rule.** Perancangan produk kursi harus mengikuti aturan standarisasi yang diberlakukan, seperti tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan ukuran kursi

No	Parameter	Persyaratan			Cara Uji
		Satu	Dua	Tiga	
1	2	3	4	5	6
1	Konstruksi	Bagian yang menempel dan melekat harus terpasang sempurna, tidak ada yang cacat			7.2.1
	Ukuran				7.2.2
<b>Kursi</b>					
	Tinggi (mm)	680 - 820	680 - 820	680 - 820	7.2.2.1
	Kedalaman (mm)	440 - 660	440 - 660	440 - 660	
	Lebar (mm)	550 - 640	1100 - 1280	1650 - 1920	
	Kemiringan alas duduk (°)	1° - 5°	1° - 5°	1° - 5°	7.2.4
2	<b>Alas Duduk</b>				
	Tinggi (mm)	420 - 470	420 - 470	420 - 470	9.2.2
Kedalaman (mm)	400 - 500	400 - 500	400 - 500		
	Lebar (mm)	500 - 600	500 - 600	500 - 600	
	<b>Lengan *)</b>				
	Tinggi (mm)	670 - 720	670 - 720	670 - 720	9.2.3
	Jarak antar lengan (mm)	500 - 600	500 - 600	500 - 600	
	Kemiringan sandaran (°)	95° - 105°	95° - 105°	95° - 105°	
	<b>Kekuatan</b>				9.3
	Alas Duduk				9.3.1
	Sandaran				9.3.2
	Kaki Depan				9.3.3
	Kaki Samping				9.3.4
3	Kekuatan beban jatuh	Normal **			9.3.5
	Uji jatuh				9.3.6
	Beban vertikal lengan*				9.3.7
	Beban horizontal lengan*				9.3.8
	Uji pukul sandaran				9.3.9
	Uji pukul lengan*				9.3.10
	<b>Ketangguhan</b>				9.4
4	Alas Duduk	Normal **			9.4.1
	Sandaran				9.4.2
	<b>Kestabilan</b>				9.5
5	Ke arah depan	Kursi tidak terungkit ( <i>Over turns</i> )			9.5.1
	Ke arah samping				9.5.2
	Ke arah belakang				9.5.3
	<b>Ketahanan permukaan</b>				9.6
6	Ketahanan permukaan terhadap cairan kimia	Tidak berubah, Lapisan terkelupas maksimum			9.6.1
	Ketahanan lekat permukaan	15%			9.6.2

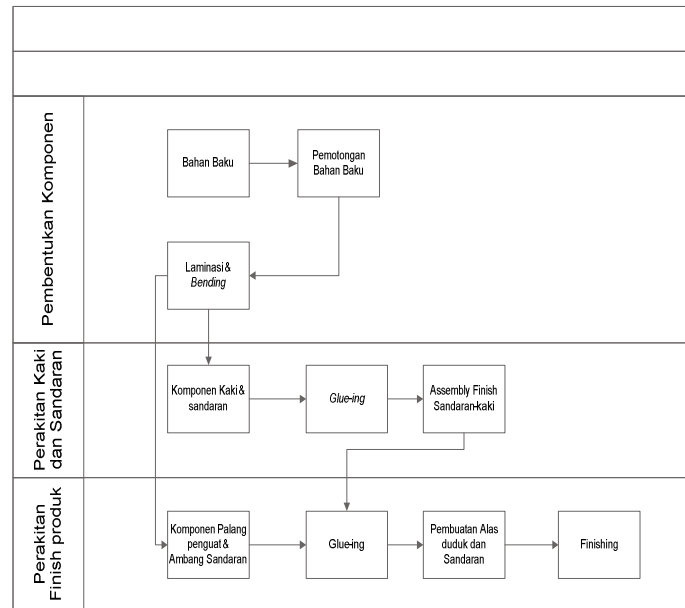
catatan:

\*) adalah hanya untuk kursi bambu berlengan

\*\*) tidak terjadi kerusakan yang dapat mempengaruhi keamanan, fungsi dan penampilan

#### • Alur proses pembuatan *prototype*

Alur proses pembuatan prototipe kursi bambu mengikuti diagram alir pada gambar 2.

Gambar 2. Alur proses pembuatan *prototype*

## KONFIGURASI TEKNOLOGI

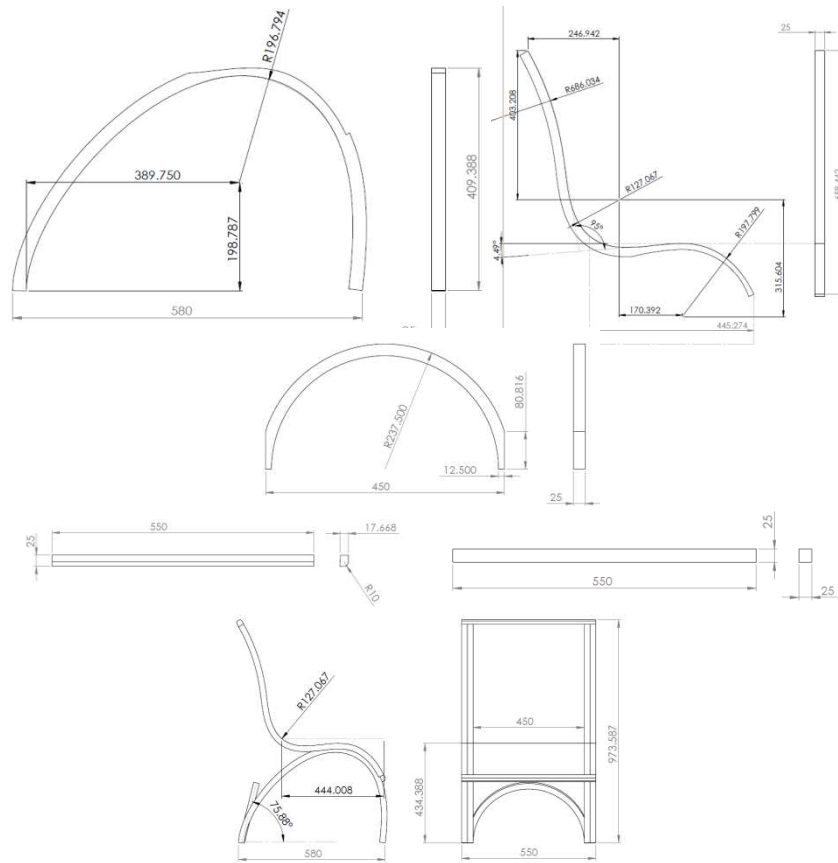
Pada tahapan ini parameter karakteristik memberikan nilai-nilai berupa ukuran dan bentuk dari suatu produk yang dapat dibuat sesuai dengan teknologi proses dan verifikasi yang ada. Konfigurasi yang melibatkan meliputi:

- **Spesifikasi Teknologi Proses.** Teknologi yang digunakan pada setiap bagian proses mulai dari pembelahan bambu sampai proses perakitan memiliki spesifikasi sendiri-sendiri. Sehingga spesifikasi teknologi proses ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu pembuatan komponen dan assembly.
- **Spesifikasi Teknologi Verifikasi.** Teknologi verifikasi adalah alat-alat yang akan digunakan selama proses pengujian berlangsung. Pengujian mengacu pada Standar Nasional Indonesia dalam pengujian kursi yang dilakukan di Laboratorium Sistem Produksi. Beban yang digunakan untuk pengujian ini berupa beban manusia seberat 110 kg. Selain pengujian berat. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur meteran yang telah dikalibrasi dan *water pass* serta busur derajat terbuat dari logam untuk mengukur sudut. Lantai yang digunakan memiliki permukaan yang datar dan keras.

## REDESAIN PRODUK

Berdasarkan dari parameter yang telah diberikan maka pemberian bentuk dapat dilakukan. Pemberian bentuk dilakukan dengan menggunakan software CAD yaitu *Solidwork*. Gambar teknik dari hasil redesign produk kursi bambu seperti terlihat pada gambar 3.

Anyaman rotan digunakan untuk membuat alas duduk dan sandaran. Penggunaan rotan dimaksudkan agar ketika penggunaan kursi duduk di kursi ini merasa nyaman karena anyaman rotan akan mengikuti lekuk tubuh pengguna. Selain itu, penambahan anyaman rotan juga akan menambah nilai estetika dari Kursi Bamboo Bent Lamination. Tampilan *prototype* dari rancangan kursi bambu seperti pada gambar 4.



Gambar 3. Redesain Kursi



Gambar 4 Prototipe Kursi Bamboo Bent Lamination

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN****Kelebihan dan kekurangan *Prototype Redesign Kursi Bamboo Bent Lamination***

Kelebihan prototipe redesign kursi bambu meliputi:

- Dapat memanfaatkan material bambu petung yang sangat mudah didapat disekitar tempat penelitian.
- Mengetahui proses pembuatan kursi laminasi bambu dari awal hingga akhir
- Penerapan konsep *Design Guidelines Collaborating Framework* untuk mengurangi biaya produksi karena ketidakterediaan teknologi pembuatan kursi.
- Memberikan pengetahuan anyaman rotan sebagai nilai estetik dalam *prototype*.
- Penggunaan anyaman rotan sebagai alas duduk dan sandaran yang akan mengikuti bentuk tubuh pengguna kursi ketika duduk di atasnya.
- Penerapan Standar Nasional Indonesia meningkatkan kualitas dari Kursi *Bamboo Bent Lamination*.
- Bobot kursi yang jauh lebih ringan dibandingkan dengan kursi yang sejenis.

Adapun kekurangan *Prototype Redesign Kursi Bamboo Bent Lamination*, meliputi:

- Ketidaksesuaian ukuran kursi dengan Standar Nasional Indonesia dan *design*.
- Desain belum memperhatikan konstruksi penyambungan antar komponen dalam menghitung gaya tekan yang tersebar disetiap komponennya dan komponen *assembly*.
- Hasil politur yang kurang baik menyebabkan beberapa bagian pada permukaan rangka kursi menjadi sedikit kasar.
- Perhitungan beban maksimum pada anyaman yang tidak terhitung karena kurangnya referensi penulis menyebabkan Kursi *Bamboo Bent Lamination* tidak diketahui pembebanan maksimumnya.

Tabel 2 Benchmarking Kursi Bamboo Bent Lamination

No	Kriteria	Kursi <i>Bamboo Bent Lamination</i>	
		Sebelum	Sesudah
1	Bahan Baku	Penggunaan bahan baku bambu laminasi yang terlalu banyak.	Penggunaan bahan baku bambu laminasi hanya pada rangka kursi / tepian kursi.
2	Bahan Lain		
	Komponen Tambahan	Tidak adanya komponen tambahan yang membuat nyaman pengguna kursi	Penambahan anyaman rotan pada alas duduk dan sandaran membuat nyaman pengguna kursi
	Lem Epoxy Resin	Lem yang digunakan sebanyak 1229 gr	Lem yang digunakan sebanyak 152.8 gr
3	Limbah Produksi	Serbuk bambu, potongan bambu, sisa pengeleman	Serbuk bambu, potongan bambu, sisa pengeleman
4	Biaya Meterial	Biaya yang dikeluarkan terlalu besar ± Rp 700.000	Penggunaan material lebih hemat 50% dari harga <i>design</i> sebelumnya
5	SNI	Belum memenuhi SNI	Memenuhi SNI 7555.22:2011 yaitu parameter persyaratan mutu kursi teras berupa : Kekuatan alas duduk dan sandaran, kekuatan beban jatuh. (Lihat lampiran)



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Biaya yang dikeluarkan pada kursi *redesign* ini dapat dikurangi dengan melihat kelemahan-kelemahan dari Metode Tohnet dengan menggunakan *Design Guidelines Collaborative Framework* (DGLs-CF).
2. *Redesign* Kursi *Bamboo Bent Lamination* menggunakan DGLs-CF tidak merubah teknologi yang ada tetapi menyesuaikan *design* sehingga *design* tersebut dapat dibuat sesuai dengan teknologi yang ada.
3. Verifikasi atau tahapan pengujian dilakukan sesuai dengan persyaratan SNI 7555.22:2011, Furnitur – Bagian 22, Kursi Tamu – Bambu.

### Saran

Hal-hal berikut ini dapat dipertimbangkan untuk penelitian lanjutan:

1. *Redesign* Kursi *Bamboo Bent Lamination* sebaiknya dilakukan perhitungan gaya pada rangka kursi khususnya antara banyaknya lapisan dan ketebalan laminasi yang efektif. Serta untuk mengetahui beban maksimum yang dapat ditahan oleh kursi. Hal ini berguna untuk faktor keselamatan dari pengguna.
2. Anyaman rotan yang digunakan tidak diketahui kekuatan tariknya sehingga perlu adanya penelitian tentang jenis-jenis anyaman rotan serta kekuatan tarik dari masing-masing anyaman. Penelitian ini berguna untuk mengetahui fungsi masing-masing anyaman tersebut.
3. Pembuatan dan pengembangan produk selain kursi seperti meja, kursi lipat, meja lipat sebaiknya dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut bambu laminasi dapat digunakan pada produk – produk mebel lainnya
4. Konsep DGLs-CF harus dikembangkan kearah automasi sehingga konsep ini benar-benar dapat diterapkan dalam dunia industri yang berkesinambungan.

### Daftar Pustaka

- Anindita, C. 2012. *Penerapan Metode Tohnet pada Pembuatan Kursi Bamboo Bent Lamination*. Teknik Industri Universitas Diponegoro, Semarang.
- Arimbawa (2011) *Tinjauan Kontinuitas Perubahan Produk Telepon Genggam Menuju Desain Paripurna*. Documentation. ISI Denpasar.
- Filippi, S. and Cristofolini, I., 2010. *The Design Guidelines Collaborative Framework, A Design for Multi-X Method for Product Development*. Springer, New York.
- Katsuragi, Kohji, 2002. *The Wood Bending*, [www.tai-workshop.com](http://www.tai-workshop.com). Diakses pada tanggal 22 Juli 2012
- Sinaga, R. 2012. *Perancangan Kursi Bambu Laminasi dengan Konsep DFE (Design for Environment) Menuju Sustainable Product*. Teknik Industri Universitas Diponegoro, Semarang.
- SNI 7555.16:2011, *Kayu dan Produk Kayu – Bagian 16: Kursi Santai*