TUGAS AKHIR – DP 184838

DESAIN KURSI ROTAN *KNOCKDOWN* DENGAN TEKNIK *RESIN-INFUSION*

Mahasiswa:
Nur Ameliyah Rizkiyah
NRP. 08311640000034

Dosen Pembimbing 1:
Agus Windharto, DEA.
NIP. 195808191987011001
Dosen Pembimbing 2:
Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.
NIP. 198701232015041003

Program Studi Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

FINAL PROJECT – DP 184838

DESIGN OF KNOCK-DOWN RATTAN CHAIR MADE WITH RESIN-INFUSION TECHNIQUE

Student:
Nur Ameliyah Rizkiyah
NRP. 08311640000034

Conselor Lecture 1:
Dr. Agus Windharto, DEA.
NIP. 195808191987011001
Conselor Lecture 2:
Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.
NIP. 198701232015041003

Industrial Design Programme
Faculty of Creative Design and Digital Business
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

(Halaman dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN KURSI ROTAN *KNOCK-DOWN* DENGAN TEKNIK *RESIN-INFUSION*

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)

pada

Program Studi S-1 Desain Produk

Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Nur Ameliyah Rizkiyah

NRP. 08311540000025

Surabaya, 05 Juni 2020

Periode Wisuda 122

Mengetahui,	**Disetujui,**
Kepala Departemen	**Dosen Pembimbing**
Desain Produk	
Bambang Tristiyono, ST., MSi.	**Dr. Agus Windharto, DEA.**
NIP. 197007031997021001	**NIP. 195808191987011001**

(Halaman dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : **Nur Ameliyah Rizkiyah**

NRP : **08311640000034**

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **"DESAIN KURSI ROTAN *KNOCK-DOWN* DENGAN TEKNIK *RESIN-INFUSION*"** adalah:

1. Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain ataupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara yang semestinya.
2. Laporan yang berisi karya tulis dan karya gambar atau sketsa yang dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data hasil pelaksanaan riset.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 15 Juli 2020

Yang membuat pernyataan

Nur Ameliyah Rizkiyah

08311640000034

(Halaman dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selalu membarikan rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Desain Kursi Rotan *Knock-Down* Dengan Teknik *Resin-Infusion***" dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan mata kuliah tugas akhir pada Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Dalam merancang tugas akhir ini penulis melakukan riset yang dilakukan secara nyata dan berkala dengan dukungan dari berbagai sumber yang dapat dipertanggungjawabkan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih perlu untuk disempurnakan kembali, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki tugas akhir ini.

(Halaman dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah mendapatkan banyak pengalaman, masukan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat berguna dan bermanfaat. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan berbesar hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesa-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Haris dan Masyifah, serta saudara penulis, Lilik Masudah, yang telah memberikan dukungan secara moral dan material
3. Bapak Dr. Agus Windharto, DEA. dan Arie Kurniawan, S.T., M.Ds. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah mendukung dan memberikan masukan dalam merancang tugas akhir.
4. Bapak Drs. Taufik Hidayat, M.T. dan Waluyohadi, S.Ds., M.Ds. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi terhadap pengerjaan tugas akhir.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan di Departemen Desain Produk Industri.
6. Studio Mastori selaku manufacturer yang berlokasi di Cirebon, yang telah melancarkan proses pengambilan data penelitian, survey, hingga pembuatan mock-up.
7. Pak Nico selaku creative director di CV. Jaya Rotan yang berlokasi di Jl. Kapuk Jakarta Barat yang telah meluangkan waktu untuk membagi ilmu mengenai rotan dan proses pengolahannya.
8. Teman – teman DP 22 dan pihak lainnya yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir dari awal penelitian hingga proses *prototyping* yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

(Halaman dikosongkan)

DESAIN KURSI ROTAN *KNOCK-DOWN* DENGAN TEKNIK *RESIN-INFUSION*

Nama	: Nur Ameliyah Rizkiyah
NRP	: 08311640000034
Departemen	: Desain Produk
Fakultas	: Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Dosen Pembimbing	: Dr. Agus Windharto, DEA.
	Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.

ABSTRAK

Indonesia memiliki bahan baku rotan yang melimpah, 85% bahan baku rotan dunia berasal dari Indonesia. Namun, industri rotan domestik hanya mampu menyerap 20-30% dari total bahan baku yang dihasilkan. Industri furnitur rotan mengalami tantangan terkait daya saing terutama mulai masuknya pasar global. Salah satu hambatan dalam meningkatkan nilai jual furnitur rotan adalah struktur furnitur rotan yang tidak sekuat kayu dan daya tahan yang pendek. Peluang peningkatan nilai jual furnitur rotan masih terhambat karena desain furnitur yang dihasilkan merupakan desain konvensional dari masa ke masa, berbasis spesifikasi pada *buyer*, menggunakan *fixed construction*, volume produk besar yang berakibat pada biaya transportasi menjadi mahal dan sulit menembus pasar global.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan material rotan dengan *mechanical properties* rotan yang lebih baik, terutama kekakuan material. Sehingga dilakukan eksperimen *treatment* material rotan batang dengan injeksi resin sebagai matrik penguat material. Hasil pengujian *3 point bending* menunjukan bahwa rotan hasil treatment lebih kaku dan teguh daripada rotan normal, dengan peningkatan sebesar 5 kali nilai normal. Hasil eksperimen berupa rotan *resin-infusion* kemudian di aplikasikan dalam kursi dengan sistem konstruksi *knockdown* dengan pendekatan desain kontemporer dalam rangka memenuhi kebutuhan property masyarakat urban.

Kata Kunci: Rotan, Furnitur, *Knock-Down*, *Resin-Infusion*

(Halaman dikosongkan)

DESAIN OF KNOCK-DOWN RATTAN CHAIR MADE WITH RESIN-INFUSION TECHNIQUE

Name	*: Nur Ameliyah Rizkiyah*
NRP	*: 08311640000034*
Departement	*: Product Design*
Faculty	*: Faculty of Creative Design and Digital Business*
Conselor Lecture	*: Dr. Agus Windharto, DEA.*
	Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.

ABSTRACT

Indonesia has abundant rattan raw materials, 85% of the world's rattan raw materials come from Indonesia. However, the domestic rattan industry is only able to absorb 20-30% of the total raw materials produced. The rattan furniture industry faces challenges related to competitiveness, especially in global markets. One obstacle in increasing the sale value of rattan furniture is that the structure of rattan furniture is not as strong as wood and its durability is short. Opportunities to increase the sale value of rattan furniture also still hampered because the furniture designs produced are conventional designs from time to time, based on specifications to the buyer, using fixed construction, large product volumes that cause transportation costs to be expensive and difficult to enter global market.

This study aims to obtain rattan material with a better mechanical properties, especially the material stiffness. So an experimental treatment of the rod rattan material by injection of resin as a reinforcing matrix is carried out. The results of 3 bending tests show that the processed rattan is stiffer than normal rattan, with an increase of 5 times the normal value. The results of the experiment are composite rattan which is then applied to furniture with a knockdown system construction with a contemporary design approach.

Keyword*: Rattan, Furniture, Knockdown, Resin-Infusion*

(Halaman dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT v
KATA PENGANTAR vii
UCAPAN TERIMA KASIH ix
ABSTRAK xi
ABSTRACT xiii
DAFTAR ISI xv
DAFTAR GAMBAR xviii
DAFTAR TABEL xxi
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan 5
1.5 Manfaat 5
BAB II 7
TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Potensi Rotan 7
2.2 Persebaran Rotan 7
2.3 Bahan Baku Rotan 8
2.4 Struktur Anatomi 11
2.5 Komposisi Kimia 14
2.6 Sifat Fisis dan Mekanis 15
2.6 Penggolongan Rotan 15
2.7 Pengolahan Rotan 17
2.8 Gaya Furnitur Rotan 19
2.9 Anatomi Mebel Rotan 21
2.10 Sambungan Pada Furnitur Rotan 23
2.11 Sambungan Furnitur Knockdown 25
2.12 Studi Proses Finishing 28
2.13 Industri Rotan di Indonesia 29
2.14 Prinsip Kerja Resin Infusion 30

2.15 Penelitian Terkait 31
2.16 Benchmarking Kursi Knockdown 32
BAB III 35
METODE PENELITIAN 35
3.1 Definisi Judul 35
3.2 Subyek dan Objek perancangan 36
3.3 Skema Penelitian 36
3.4 Metode Pengumpulan Data 38
3.4.1 Data Primer 38
3.4.2 Data Sekunder 41
BAB 4 43
STUDI DAN ANALISIS 43
4.1 Brainstorming Masalah dan Kebutuhan 43
4.2 Objective Tree 44
4.3 Studi Proses Produksi Kursi Rotan 45
4.4 Eksperimen Material Rotan 55
4.4.1 Analisis Bahan Baku Rotan 55
4.4.2 Rotan Resin-Infusion 58
4.2.3 Skema Proses resin infusion 63
4.5 Pengujian Rotan Resin-Infusion 66
4.6 Aplikasi Rotan pada Sambungan 73
4.6.1 Eksperimen Sambungan Permanen Pada Rotan 73
4.6.2 Eksperimen Sambungan Knockdown Pada Rotan 78
4.7 Analisis Sistem Konstruksi 82
4.8 Analisis Finishing 87
4.9 Analisis Antropometri 89
4.10 Studi Market 90
4.10.1 Analisa Produk Eksisting 90
4.10.2 Segmenting 91
4.10.3 Targeting 92
4.10.4 Positioning 93
4.11 Analisis Tren Furnitur 94
BAB 5 97
KONSEP DESAIN 97
5.1 Konsep Perancangan 97

5.2 Pengembangan Konsep 101
5.3 Basic Design 102
5.4 Proses Desain 103
5.4.1 Ideasi 103
5.4.2 Alternatif Desain 104
5.4.3 Desain Terpilih 109
5.4.4 Detail Sambungan 109
5.4.5 Render Suasana 111
5.5 Analisis Ergonomi 112
5.6 Analisis Kekuatan Stuktur Kursi 112
5.6 Proses Produksi 120
5.7 Konsep Branding 124
5.8 Rancangan Anggaran Biaya Produksi 124
BAB 6 125
KESIMPULAN DAN SARAN 125
6.1 Kesimpulan 125
6.2 Saran 126
DAFTAR PUSTAKA 129
LAMPIRAN 1 131
LAMPIRAN 2 134
LAMPIRAN 3 135
BIODATA PENULIS 143
CATATAN REVISI 145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Proyeksi Konsumsi Furnitur, 2017 1

Gambar 2. 1. Gambar Rotan Batang 8
Gambar 2. 2. Rotan Pitrit 9
Gambar 2. 3. Rotan Core 9
Gambar 2. 4 Rotan Lasio 10
Gambar 2. 5. Rotan Pheel 10
Gambar 2. 6. Anatomi Batang Rotan 11
Gambar 2. 7. Struktur anatomi mikro batang rotan (a) penampang lintang, (b) penampang longitudinal. 12
Gambar 2. 8. Yellow Caps Pada Rotan Sampang 13
Gambar 2. 9. Ikatan Pembuluh Pada Rotan Manau 13
Gambar 2. 10. Penampang Lintang Rotan Dibawah Mikroskop 14
Gambar 2. 11. Rumus Kadar Air Rotan 15
Gambar 2. 12. Kursi Dengan Rotan Poles 19
Gambar 2. 13. Kursi Anyaman 20
Gambar 2. 14. Kursi Rotan Mix-Material 20
Gambar 2. 15. Rangka Kursi Rotan 21
Gambar 2. 16. Support Kursi Rotan 21
Gambar 2. 17. Anyaman Kursi Rotan 22
Gambar 2. 18. Sambungan Rotan 22
Gambar 2. 19. Sambungan Sekrup 23
Gambar 2. 20. Sambungan Dowel 23
Gambar 2. 21. Sambungan Tenon-Mortise 24
Gambar 2. 22. Sambungan Minifix Carcase 25
Gambar 2. 23. Sambungan Minifix Connector Housing 26
Gambar 2. 24. Sambungan Screw-in Dowel 26
Gambar 2. 25. Sambungan Screw-in Nut 26
Gambar 2. 26. Sambungan T-Nut 27
Gambar 2. 27. Sambungan Flat Head Screw 27
Gambar 2. 28. Bolt Cap 27
Gambar 2. 29. Finishing Natural Coating 28
Gambar 2. 30. Finishing Stain 28
Gambar 2. 31. Finishing Fancy Colour 29
Gambar 2. 32. Finishing Water Based Glaze 29
Gambar 2. 33. Prinsip Kerja Vacuum-Infusion 30
Gambar 2. 34. Karuun Material 31
Gambar 2. 35. Alvint T in Collaboration with Karuun 32

Gambar 4. 1. Brainstorming Masalah dan Kebutuhan 43
Gambar 4. 2. Objective Tree Concept 44
Gambar 4. 3. Manufakturer CV. Jaya Rotan 49
Gambar 4. 4. Kerapatan Ikatan Pembuluh Rotan 56
Gambar 4. 5. Pengaruh Selulosa Terhadap Penyusutan Rotan 57

Gambar 4. 6. Skema Eksperimen Pertama 63
Gambar 4. 7. Skema Eksperimen Kedua 64
Gambar 4. 8. Skema Eksperimen Terakhir 65
Gambar 4. 9. Hasil Eksperimen Resin-Infusion 65
Gambar 4. 10. Spesimen Uji Bending 68
Gambar 4. 11. Proses Uji Bending 69
Gambar 4. 12. Grafik Hubungan Jenis Resin dan Beban Maksimum 70
Gambar 4. 13. Grafik Hubungan Jenis Resin dengan Defleksi Maksimum 70
Gambar 4. 14. Grafik Modulus Elastisitas Hasil Uji Laboratorium 71
Gambar 4. 15. Deformasi Elastis Treated dan Untreated Rotan 72
Gambar 4. 16. Penampakan Visual Setelah Pembebanan 73
Gambar 4. 17. Sambungan Paten Dengan Sekrup 74
Gambar 4. 18. Trial Error Eksperimen Sambungan 75
Gambar 4. 19. Sambungan Tenon-Mortise 76
Gambar 4. 20. Sambungan Sudut 77
Gambar 4. 21. Hasil Pengeboran Rotan Normal dan Rotan Resin 78
Gambar 4. 22. Sambungan Cross-dowel 79
Gambar 4. 23. Hasil Eksperimen Sambungan Cross-Dowel 79
Gambar 4. 24. Sambungan Mur Nanas dan Joint connecting bolt 80
Gambar 4. 25. Hasil Eksperimen Sambungan Mur Nanas 82
Gambar 4. 26. Analisis Konstruksi Knock-Down 84
Gambar 4. 27. Eksperimen Finishing 87
Gambar 4. 28. Hasil Eksperimen Pewarnaan 88
Gambar 4. 29. Antropometry Single Chair 89
Gambar 4. 30. Kursi Thonet Sebagai DImensi Acuan 89
Gambar 4. 31. Targeting 92
Gambar 4. 32. Positioning Desain 93
Gambar 4. 33. Positioning Harga 93
Gambar 4. 34. Palet warna svarga 94

Gambar 5. 1. Nine Cubes Concept 97
Gambar 5. 2. Moodboard Interior 101
Gambar 5. 3. Moodboard Bentuk dan Warna 102
Gambar 5. 4. Ideation Sketches 103
Gambar 5. 5. Alternatif Desain 1 104
Gambar 5. 6. Pengembangan Desain Alternatif 1 105
Gambar 5. 7. Alternatif Desain 2 106
Gambar 5. 8. Alternatif Desain 3 107
Gambar 5. 9. Desain Terpilih 109
Gambar 5. 10. Render Suasana 1 111
Gambar 5. 11. Gambar Suasana 2 111
Gambar 5. 12. Ergonomi Kursi 112
Gambar 5. 13. Diplacement Hasil Simulasi 116
Gambar 5. 14. Safety Factor Kursi 1 Rotan Resin-Infusion 117
Gambar 5. 15. Safety Factor Kursi 2 Rotan Resin-Infusion 117
Gambar 5. 16.Safety factor Kursi 1 Rotan Normal 118
Gambar 5. 17. Safety factor Kursi 2 Rotan Normal 118

Gambar 5. 18. Rekapitulasi Safety Factor 119
Gambar 5. 19. Logo Brand 124

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Persebaran Rotan di Indonesia 7
Tabel 2. 2. Statistik Ekspor Hasil Hutan Rotan Indonesia 30
Tabel 2. 3. Benchmarking Kursi Knockdown 32

Tabel 3. 1. Definisi Judul 35
Tabel 3. 2. Observasi 1 40
Tabel 3. 3. Observasi 2 40

Tabel 4. 1. Proses Produksi Pada Manufakturer Lokal 45
Tabel 4. 2. Proses Produksi Manufakturer Skala Industri 50
Tabel 4. 3. Analisis Bahan Baku Rotan 55
Tabel 4. 4.Kelas Ketahanan Rotan terhadap Serangan Jamur 57
Tabel 4. 5. Alat dan Bahan Eksperimen Rotan Resin-Infusion 58
Tabel 4. 6. Proses Rotan Resin-Infusion 59
Tabel 4. 7. Data Spesimen Eksperimen 66
Tabel 4. 8. Sambungan Lidah Alur 75
Tabel 4. 9. Proses Esperimen Sambungan Mur Nanas 81
Tabel 4. 10. Percobaan Konstruksi 85
Tabel 4. 11. Antropometri General Purpose Chair 89
Tabel 4. 12. Market Study And Competitor Analysis 90
Tabel 4. 13. Segmenting 91

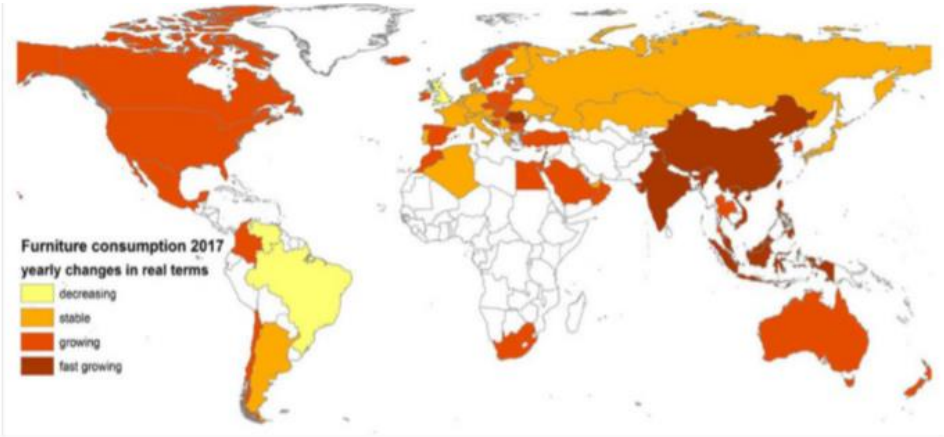
Tabel 5. 1. Pertimbangan alternative bentuk berdasarkan kriteria 108
Tabel 5. 2. Data Spesifikasi Kursi 112
Tabel 5. 3. Verifikasi Material Simulasi 113
Tabel 5. 4. Rekapitulasi Simulasi Struktur 119
Tabel 5. 5. Proses Produksi 120

(Halaman dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Gambar 1. 1. Proyeksi Konsumsi Furnitur, 2017
Sumber : International Furniture Fair Singapore (2017)

Konsumsi furnitur dunia diproyeksikan tumbuh mencapai 2,7% pada 2017. Pertumbuhan terbesar akan dialami kawasan Asia dan Pasifik. Pertumbuhan terbesar di kawasan Asia Pasifik terus meningkat, dimana pada tahun 2010 tumbuh sebesar USD 118 miliar dan berkembang menjadi USD 117 miliar pada tahun 2016 (International Furniture Fair Singapore, 2017). Gambar 1.1 menggambarkan tren konsumsi per kapita furnitur selama satu dekade terakhir. Gambar tersebut memperlihatkan pesatnya pertumbuhan konsumsi per kapita furnitur pada negara-negara berpenghasilan menengah/ rendah bila dibandingkan negara-negara berpenghasilan tinggi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, sebagai dampak dari peningkatan disposable income dan terbukanya akses pasar di negara-negara berkembang untuk produk furnitur dunia. Hal ini menunjukkan bahwa negara berkembang merupakan pasar potensial bagi industri furnitur seiring dengan meningkatnya pendapatan di negara-negara berkembang dan kebutuhan akan furnitur baik di segmen residensial, maupun di segmen bisnis seperti hotel, perkantoran, restoran, dan sebagainya.

Indonesia Produk furnitur yang paling banyak diminati baik domestik maupun internasional adalah furnitur berbahan baku kayu dan rotan. Indonesia juga memiliki

sumber daya rotan terbesar di dunia dan jenis kayu lainnya yang digunakan sebagai bahan pembuatan furnitur.

Rotan saat ini menjadi salah satu komoditas perdagangan hasil hutan non kayu yang memiliki nilai pasar tinggi. Indonesia merupakan negara penghasil rotan terbesar di dunia, Sebesar 85% produksi rotan mentah dunia berasal dari Indonesia. Negara produsen rotan lainnya seperti Malaysia, Thailand dan Filipina hanya memproduksi masing-masing kurang dari 10% produksi dunia (Probowati dan Arkeman, 2011). Dari 614 jenis rotan, 314 diantara nya adalah berasal dari Indonesia.

Dibandingkan dengan suku palmae lainnya, rotan memiliki berbagai keunikan. Hingga adanya istilah "Tiada Rotan, Akar pun jadi" yang menurut buku kamus pribahasa karangan J.S. Badudu, pakar Bahasa Indonesia, arti rotan pada pribahasa diatas dimaknai sebagai tanaman yang memiliki manfaat dan kualitas tinggi. Salah satu keunikan rotan adalah apabila batangnya ditebas maka akan mengeluarkan air. Sifat khas, unik dan eksotis yang dimiliki rotan belum bisa disubstitusi oleh kayu, plastik atau metal bahkan dengan rotan tiruan, seperti yang dilakukan oleh negara Taiwan pada dekade 80-an melalui teknologi perekatan limbah dari venir tolakan (rejected). Keunikan rotan terletak pada kemampuannya yang khas dalam menampilkan rasa artistik yang sangat alami sehingga menimbulkan rasa bangga memilikinya.(Rachman and Jasni 2013) Rotan juga memiliki sifat elastis dan fleksibel untuk diolah menjadi berbagai bentuk produk furnitur. Selain itu, rotan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan kayu, antara lain ringan, kuat, dan murah.

Ekspor rotan Indonesia tahun 1979 didominasi oleh ekspor rotan mentah/ asalan yaitu hampir 90% (Sumadiwangsa, 2008). Sejak dikeluarkan nya SK Menteri Perdagangan nomor 35/2011 tentang pelarangan ekspor rotan mentah dan setengah jadi. Bahan baku rotan dalam negeri melimpah dan industri furnitur rotan mengalami tantangan terkait daya saing. Namun ironisnya, seperti yang dikemukan oleh Haryadi Himawan, Direktur Bina Perhutanan Sosial, Kemenhut yang menyatakan daya serap industri rotan domestik hanya 20-30% dari total bahan baku rotan yang dihasilkan oleh petani.

Di lingkungan industri di Indonesia, khususnya rotan, desain furniture yang dihasilkan cenderung merupakan desain *conventional* dari masa ke masa, budaya

meneliti dan mengembangkan desain masih kurang terbentuk karena orientasi bisnis perusahaan masih berbasis spesifikasi pada pembeli. Minimnya desain yang dibuat secara independen oleh industri ini membuat nilai jual produk furnitur Indonesia masih tergantung dan dikontrol oleh buyer.

Begitu pula dengan sistem konstruksi furniture nya, terdapat beberapa sambungan pokok yang dipakai oleh kebanyakan pengerajin mebel rotan, yaitu *fixed construction*. Dalam konteks ini sifat konstruksi semuanya menggunakan system tertutup, yaitu di pasak, di lem, atau di skrup dan dibalut oleh anyaman kulit rotan.

Sifat material yang mudah untuk dilengkungkan dan lentur, membuat struktur ataupun konstruksi furniture rotan yang dihasilkan perlu menggunakan support-support tambahan untuk mempertahankan bentuk hasil bending rotan. Support tambahan pada furnitur rotan biasanya berbentuk struktur silang yang menempel secara permanen pada bagian kaki kursi / meja. Hal ini membuat furnitur – furnitur rotan sulit untuk memiliki sistem *knockdown* atau lipat, bahkan untuk proses stacking-pun menjadi tidak seoptimal kursi dari material kayu atau aluminium yang minim *support – support* tambahan (Maharani and Handojo 2012). Chang et al. (1988) menyatakan bahwa rotan mengandung lignin relatif kecil apabila di bandingkan dengan kayu keras (hardwood) atau kayu lunak (softwood), dimana lignin berfungsi sebagai pengikat antar sel yang memberi kekuatan pada rotan. Sehingga sistem sambungan skrup dapat merusak dinding serat rotan dan sambungan *knockdown* jarang dijumpai pada mebel rotan,

Sehingga mebel rotan dengan system konstruksi yang masih mengikuti pola konvensional yaitu *fixed construction* atau paten, akan berakibat pada volume produk yang besar, kapasitas produksi kecil dan tidak ber-standart karena tidak adanya pola produksi yang sehingga tidak dapat di produksi masal. Juga, dengan volume yang besar akan berpengaruh dalam pengiriman nya memerlukan ruang yang besar dan berakibat pada biaya transportasi menjadi mahal dan sulit menembus pasar global.

Selain itu, produk furnitur Indonesia yang dibuat produsen lokal saat ini menghadapi persaingan dengan furnitur yang diproduksi oleh perusahaan asing yang memiliki desain yang lebih bervariasi. Persaingan semakin ketat seiring dengan meningkatnya impor furnitur dari Republik Rakyat Tiongkok (RRT) pasca

implementasi ASEAN–China Free Trade Agreement (ACFTA). Konsumen menengah saat ini mempunyai pilihan lebih luas lagi dengan masuknya Informa dan ACE Hardware pada tahun 2004 serta masuknya IKEA, raksasa furnitur Swedia pada 18 September 2014. Masuknya perusahaan-perusahaan tersebut telah menggeser preferensi furnitur dan selera konsumen dari furnitur tradisonal ukir kayu ke produk yang menawarkan fungsi, kenyamanan, desain minimalis yang lebih besar dan tidak mewakili investasi jangka panjang, sehingga memungkinkan mereka untuk memperbarui dekorasi rumah mereka secara berkala (Global Business Guide Indonesia, 2016). Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya penjualan IKEA dalam kurun 2014-2015 Hal ini mencatatkan pertumbuhan penjualan ritel furnitur sebesar 7% pada tahun 2015 (Euromonitor, 2016). (Euromonitor Internasional, 2017).

Dari permasalahan yang ada, maka diperlukan adanya upaya inovasi dalam pengembangan material rotan . Sehingga, fokus utama dari eksplorasi material rotan ini adalah untuk memperkuat sifat mekanis dari rotan agar memiliki kualitas yang lebih kuat dan kokoh sehingga dapat digunakan untuk konstruksi *knockdown*. Kemudian dilakukan pula pengembangan pada bentuk struktur untuk mendapatkan struktur yang sesuai dengan bentuk sambungan sehingga menciptakan peluang untuk dikembangkan menjadi furnitur rotan knock-down. Pemakaian teknologi modern dan tuntutan ekonomi menjadi tolok ukur yang menentukan karena desain dibuat dengan tujuan menambah nilai secara maksimal, dengan biaya yang minimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Belum terserapnya potensi material rotan dengan baik terhadap industri rotan di Indonesia
2. Sifat material rotan yang liat sehingga sistem sambungan skrup dapat merusak material rotan dan menyebabkan daya tahan produk yang pendek.
3. Sistem konstruksi yang digunakan pada mebel rotan saat ini adalah *fix construction* yang menghasilkan desain yang terkesan bulky dan *voluminous* sehingga tidak mengikuti selera pasar terkini.
4. Sistem konstruksi paten dan desain yang *voluminous* mengakibatkan biaya pengiriman menjadi mahal.

1.3 Batasan Masalah

1. *Knockdown-fitting* mengikuti ketersediaan yang sudah ada di pasar.
2. Material rotan yang digunakan adalah rotan dari spesies *Calamus manan sp* (Manau) .
3. Purwarupa produk furnitur yang dihasilkan berupa *single chair*.
4. Teknik *development* material yang digunakan adalah *resin-infusion*.

1.4 Tujuan

1. Mengoptimalkan sifat mekanis dari rotan manau sehingga didapatkan rotan yang lebih baik dari normal dan dapat dijadikan konstruksi *knockdown*
2. Menghasilkan inovasi desain dalam furnitur rotan sehingga dapat menarik selera masyarakat muda terhadap furnitur rotan.
3. Menghasilkan produk mebel yang compact baik desain dan packagingnya sehingga dapat mengefisiensikan pengiriman barang.
4. Menghasilkan furnitur rotan yang dapat di mass production.
5. Meningkatkan produktifitas dan kualitas pengrajin rotan lokal agar dapat menghasilkan produksi furnitur secara maksimal dan berkualitas tinggi.

1.5 Manfaat

Bagi Pengrajin :

1. Meningkatkan produktifitas terhadap kerajinan rotan dengan kualitas yang baik.

2. Mendapatkan alternative baru dalam pengolahan furnitur rotan dengan prospek positif untuk pengembangan berbagai produk rotan.

Bagi Desainer :

1. Meningkatkan hasil desain produk furnitur rotan secara eksklusif.

2. Memaksimalkan dalam pemanfaatan material rotan sebagai furnitur

3. Sebagai acuan dalam pengembangan material rotan selanjutnya.

Bagi Masyarakat :

Meningkatkan pengembangan industri furniture khususnya yang berbahan baku rotan serta mendukung program hilirisasi industri agro di dalam negeri.

(Halaman dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Potensi Rotan

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi luar biasa dengan kekayaan alam melimpah baik berupa sumber daya alam terbarukan (renewable resources) maupun sumber daya alam tak terbarukan (unrenewable resources). Sebagai negara yang memiliki hutan tropis alami terbesar ketiga di dunia, Indonesia kaya akan sumber daya alam hayati (WWF, 2015). Tahun 2013 luas hutan Indonesia mencapai 124 juta Ha (BPS, 2015). Hutan pada umumnya menghasilkan tiga macam produk, antara lain kayu, jasa dan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). Di antara ketiga produk hutan tersebut, HHBK merupakan hasil hutan yang langsung bersentuhan dengan masyarakat dan memiliki keunggulan komparatif besar (Sumadiwangsa, 2008). Salah satu HHBK yang menjadi produk unggulan karena memiliki potensi pemanfaatan yang besar dan juga merupakan sumber daya alam terbarukan (renewable resources) adalah rotan. (KementerianPerdagangan 2017)

2.2 Persebaran Rotan

Rotan merupakan salah satu hasil hutan yang penting dan potensial serta merupakan salah satu penghasil devisa negara. Jenis tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis. Terdapat kurang lebih 600 jenis rotan di dunia dan diperkirakan sebanyak 516 jenis rotan terdapat di Asia Tenggara yang berasal dari 9 genus. Dari sekitar 300 jenis rotan yang tumbuh di Indonesia, baru 53 jenis rotan yang sudah dimanfaatkan dan diperdagangkan di Indonesia (Yanuar, 1994).

Tabel 2. 1. Persebaran Rotan di Indonesia
Sumber : Olahan Penulis

Genera	Seluruh jenis di Asia	Jenis yang tumbuh di					
		Indonesia	Pilipina	Semenanjung Malaya	Thailand	Brunei	Lao PDR
1.Calamus	400	192	48	96	48	75	25
2. Ceratalobus	6	7	-	2	-	5	-
3. Cornera	1	1	-	-	-	2	-
4.Daemonoropps	155	78	14	35	12	44	2
5. Kortehalsia	26	25	6	8	3	12	3
6. Myrialepsis	1	2	-	1	1	-	1

7. Plectocomia	16	5	2	1	6	4	5
8. Plectocomiopsis	5	2	-	3	1	4	1
9.Pogonotium	3	-	-	-	-	3	-
10. Retisphata	1	-	-	-	-	1	-
Jumlah	614	312	70	149	70	149	37

Berdasarkan tabel 1, apabila dibandingkan dengan beberapa negara di Asia Tenggara, Indonesia merupakan negara paling kaya akan sumber daya rotan. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai pemasok sebesar 85% produksi rotan mentah dunia. Negara produsen rotan lainnya seperti Malaysia, Thailand dan Filipina hanya memproduksi masing-masing kurang dari 10% produksi dunia (Probowati dan Arkeman, 2011). Sebanyak 90% dari produksi rotan Indonesia berasal dari pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (DJPEN, 2013).

2.3 Bahan Baku Rotan

1. Rotan Batang

Gambar 2. 1. Gambar Rotan Batang
Sumber : Penulis

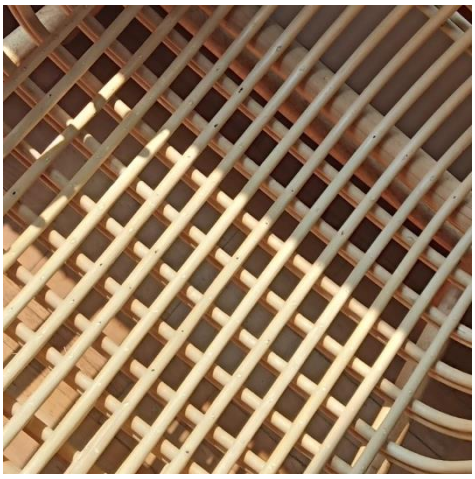
Rotan yang diameter nya diatas 20 mm, memiliki karakter yang kuat dan tingkat kelenturan yang rendah sehingga untuk proses pembengkokan diperlukan perlakuan khusus dengan api atau proses steaming (penguapan). Rotan batang biasanya digunakan untuk rangka atau support pada mebel rotan. Rotan batang secara umum dibagi menjadi dua, yaitu batang asalan dimana rotan masih memiliki kulit terluar yang licin seperti bamboo atau tebu, dan batang poles dimana rotan sudah dikupas kulit terluarnya.

2. Pitrit

Gambar 2. 2. Rotan Pitrit
Sumber : Penulis

Rotan pitrit memiliki diameter 1 – 5 mm, dan memiliki Panjang hingga 6 meter, pengolahan rotan pitrit berasal dari bagian dalam batang rotan menggunakan mesin split, memiliki sifat yang lunak dan lentur, umumnya digunakan untuk produk-produk anyaman seperti keranjang atau mebel dengan desain cover anyaman. Beberapa jenis dari rotan pitrit yaitu : Pitrit Sega, Pitrit Kubu, Pitrit Jawit, Pitrit Cl, Pitrit Lambang. Pitrit Sega adalah salah satu jenis pitrit yang memiliki permukaan paling halus, sedangkan Pitrit Lambang adalah jenis yang paling tidak mudah patah

3. Core



Gambar 2. 3. Rotan Core
Sumber : Penulis

Rotan yang memiliki diameter lebih besar dari pitrit, dengan diameter 9-20 mm. berasal dari jenis tumbuhan rotan kecil seperti sega, kubu, jawit dan beberapa jenis

dari rotan batang seperti cl dan lambang di kupas kulit luarnya menggunakan pisau bermata kusus sehingga tinggal bagian inti berbentuk penampang melingkar seperti halnya bahan pietrit. Rotan core biasa digunakan sebagai unsur dekorasi pada mebel, seperti netting pada seat maupun backrest, list rangka, support, atau dianyam.

4. Lasio

Gambar 2. 4 Rotan Lasio
Sumber : Penulis

Adalah bahan rotan kulit, berasal dari kulit bagian luar rotan kecil seperti sega, kubu, jawit atau sukamara yang di irat tipis dengan lebar dengan ukuran lebar 4-10 mm. Lasio pheel ini memiliki sifat lentur jika direndam dalam air, tidak dapat menyerap warna sehingga untuk pewarnaan memerlukan perlakuan kusus dengan melakukan proses pemanasan, mudah patah jika dibengkokan dengan tajam tetapi sangat kuat jika ditarik (daya regang). Fungsi bahan lasio | pheel dalam furniture rotan adalah untuk anyaman lasio (umum disebut wibing), ikatan untuk menutup dan mempercantik sambungan rangka rotan, dan support (plintengan) untuk memperkuat dudukan anyam pada rangka.

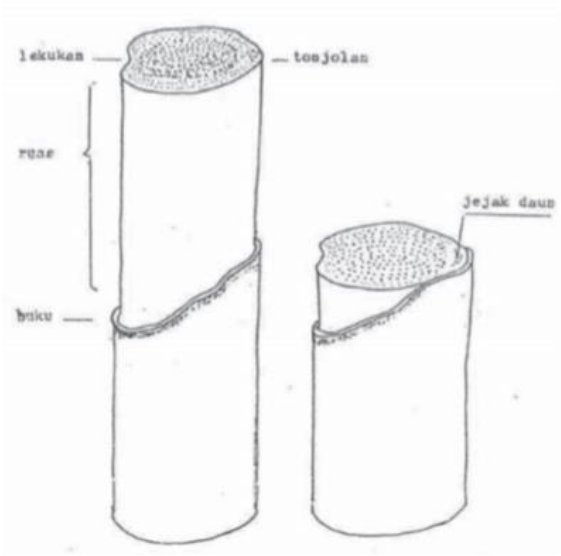
5. Pheel

Gambar 2. 5. Rotan Pheel
Sumber : Penulis

Adalah bahan rotan yang berasal dari inti rotan yang di irat tipis - tipis menyerupai lasio | pheel tetapi karena terbuat dari inti rotan bahan ini mudah untuk menyerap warna, dan memiliki ciri ciri sama dengan bahan pietrit.

2.4 Struktur Anatomi

Bentuk batang rotan umumnya silindris dan terdiri dari ruas–ruas yang panjangnya berkisar antara 10 sampai 50 cm. Sedangkan diameter rotan berkisar antara 6 – 50 mm, bergantung pada jenisnya. Ruas satu dengan yang lain dibatasi oleh buku tetapi buku ini hanya ada di bagian luar batang, tidak membentuk sekat seperti pada bambu.

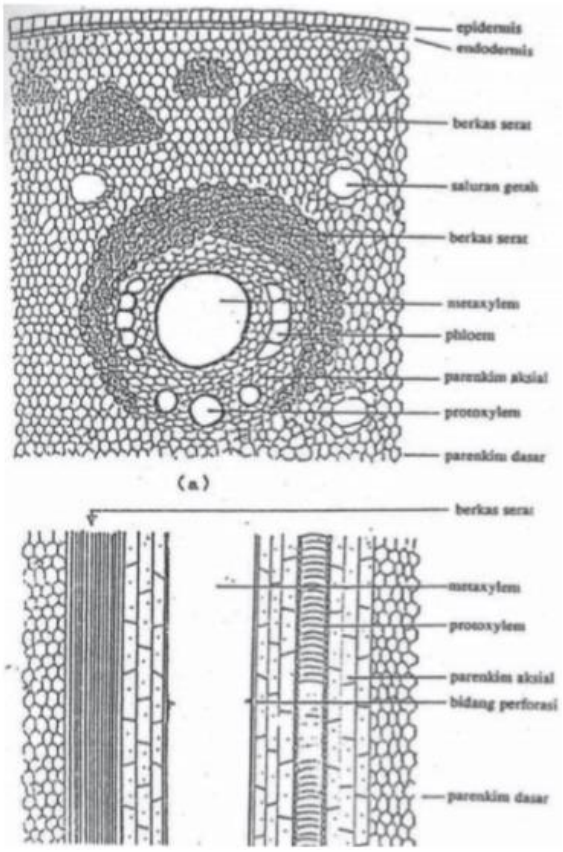


Gambar 2. 6. Anatomi Batang Rotan
Sumber: (Rachman and Jasni 2013)

Permukaan kulit batang rotan ada yang licin dan ada pula yang mengkerut, ada yang mengandung lapisan silika ada pula yang tidak. Permukaan licin terdapat pada rotan bubuay (Plectocomia elongata Becc.), sedangkan permukaan berkerut pada manau (Calamus manan Miq.). Lapisan silika yang tampak jelas, terdapat pada rotan manau (C. Manan), sega (C. caesius Bl.), tohiti (C. inops) dan batang (C. optimus). (Rachman and Jasni 2013)

Membedakan suatu jenis rotan dapat dilakukan melalui penilaian terhadap karakter fisik yang tampak oleh panca indera seperti penilaian terhadap warna,

diameter, Panjang ruas, dan sifat-sifat lain nya. Namun hasilnya kerap kali tidak tepat karena sifat yang dikenali lewat panca indera cenderung tidak konstan dan subjektif. Untuk penentuan jenis rotan dari sifat yang tepat dapat dilakukan melalui pengetahuan struktur anatomi mikro rotan. Selain sebagai identifikasi jenis, juga untuk penentu sifat kekuatan, mutu, dan pengolahan dari rotan.



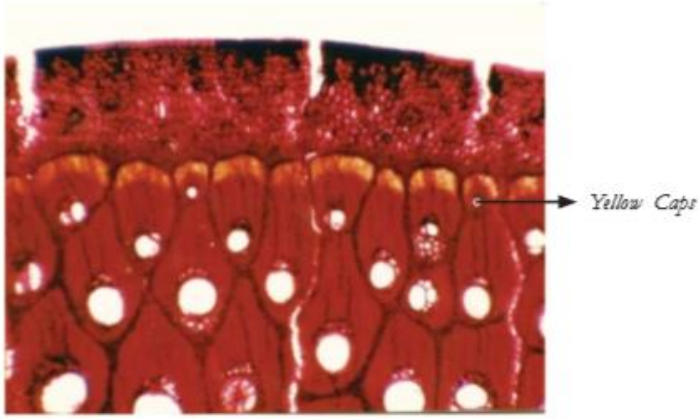
Gambar 2. 7. Struktur anatomi mikro batang rotan (a) penampang lintang, (b) penampang longitudinal.
Sumber: Mandang dan Rulliaty, 1990

Menurut Tomlison (1961), sepuluh macam komponen mikroskopik penyusun batang rotan seperti disebutkan pada Gambar di atas dapat dikelompokkan menjadi tiga jaringan utama, yaitu: kulit, parenkim dasar dan ikatan pembuluh.

1. Kulit

Menurut Wiener dan Liese (1990), sel-sel endodermis pada genera endemis di Afrika berbentuk barisan sel serat (fiber rows) sedangkan pada genera Asia berbentuk pita serat (fibre strands). Di bawah endodermis terdapat korteks yang terdiri dari sel-sel parenkim, berkas serat dan ikatan pembuluh. Suatu hal yang perlu diperhatikan

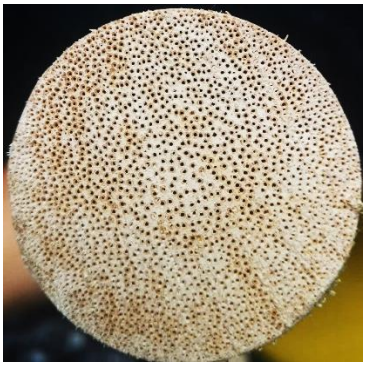
ialah adanya seludang serat (fibre sheat) yang disebut sebagai “yellow caps“, yaitu serat schlerenchyim yang terdapat di sekitar pembuluh pertama di bawah korteks (Siripatanadilok, 1974). “Yellow caps“ (Gambar 2.8) ini hanya ditemukan pada genera Korthalsia, Myrialepsis, Plectocomia dan Plectocomiopsis.



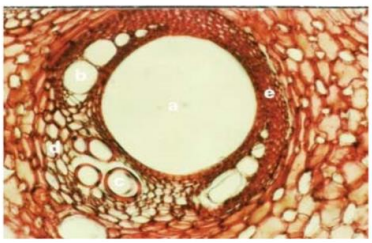
Gambar 2. 8. Yellow Caps Pada Rotan Sampang
(Sumber : Rachman and Jasni 2013)

2. Parenkim dasar
3. Ikatan Pembuluh

Ikatan pembuluh Jaringan ikatan pembuluh (vascular bundles) pada rotan terletak menyebar di antara jaringan parenkim dasar. Pada penampang lintang sepotong rotan, ikatan-ikatan pembuluh dapat dilihat dengan mata telanjang berupa bintik-bintik berpori. Satu buah bintik tersebut bila dilihat di bawah mikroskop cahaya tampak seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2. 9. Ikatan Pembuluh Pada Rotan Manau
Sumber: penulis



Gambar 2. 10. Penampang Lintang Rotan Dibawah Mikroskop
Sumber : Rachman, Osly, and Jasni. 201

Jaringan ikatan pembuluh terdiri dari beberapa macam sel, yaitu: metaksilim (metaxylem), protoksilim (protoxylem), phloem, parenkim aksial dan serat. Metaksilim dan protoxylem adalah xilem, yaitu jaringan yang berfungsi sebagai saluran air dan zat hara dari akar ke daun. Pada waktu ruas tumbuh menjadi dewasa, protoksilim ikut memanjang tetapi diameternya tidak mengalami pertambahan yang berarti (Mandang dan Rulliaty, 1990). Menurut Wiener dan Liese (1990) diameter protoxylem berkisar 30 - 80 mikron. Pada waktu ruas tumbuh salah satu atau dua protoxylem yang ikut memanjang mengalami pembesaran diameter yang cukup menonjol. Xilem yang diameternya besar ini dinamakan metaksilim dengan ukuran diameter 320 mikron pada Calamus caesius , 340 mikron pada Daemonorops crinatus, 400 mikron pada C. scipionum dan 600 mikron pada C. manan.

Ikatan pembuluh menyebar lebih rapat ke arah kulit dan semakin jarang ke arah pusat. Jumlah ikatan pembuluh dihitung sebagai Kerapatan Ikatan Pembuluh (KIP) dengan satuan buah per milimeter persegi. Rotan dengan KIP rata-rata sekitar 3 – 5 buah/ mm^2 dan perbedaan KIP pada bagian tepi dengan pusat yang tidak terlalu tinggi termasuk rotan yang dicari orang.

2.5 Komposisi Kimia

Kadar selulosa dalam rotan berkisar 39 - 60%. Semakin tinggi kadar selulosa maka keteguhan lentur tinggi dan makin kaku, karena makin tinggi kadar selulosa dalam mikrofibril makin kristalin. Kristalinitas selulosa rotan lebih rendah dibandingkan kayu karena kadar selulosa rotan kurang dari 60%, sedangkan kayu mempunyai kadar selulosa berbentuk kristalin dimana bagian tersebut mengakibatkan kekakuan kayu (Rowell, 1984 dalam Rachman, 1996; Jasni, Krisdianto, Kalima, & Abdurachman, 2012).

Chang et al. (1988) menyatakan bahwa rotan mengandung lignin relatif kecil, apabila di bandingkan dengan kayu keras (hardwood) atau kayu lunak (softwood). Selanjutnya Rawell dan Jerrold (1983) dan Suminar (1990) menyatakan, senyawa lignin terdapat pada dinding sel maupun daerah antar sel, berfungsi sebagai perekat, pengeras, dan pelindung sehingga kayu menjadi kaku, dan mampu menahan tekanan mekanis yang besar.

2.6 Sifat Fisis dan Mekanis

Sifat fisik rotan adalah sifat dasar dari rotan yang erat kaitannya dengan struktur rotan itu sendiri. Diantara sifat fisik rotan yang penting untuk diketahui adalah berat jenis (BJ) dan kadar air (KA)

Dalam praktek sehari hari dikenal istilah rotan segar, rotan basah, rotan kering, dan lain sebagainya. Rotan segar adalah sebutan untuk rotan yang baru saja ditebas dengan kandungan air 100% yaitu melebih dari berat rotan itu sendiri. Rotan basah adalah rotan dengan kadar air yang sudah berkurang, dimana kadar air hanya terdapat pada dinding sel dan uap air jenuh dalam rongga sel. Rotan kering adalah rotan dengan kadar air sekitar 14-20 % dan merupakan kadar air keseimbangan dengan kelembaban udara dan cuaca sekitar rotan berada.

Banyaknya air dalam sepotong rotan dibandingkan dengan berat rotan keringnya dan dinyatakan dalam persen disebut sebagai kadar air. Berdasarkan pengertian bahwa kadar air adalah rasio berat air dan berat rotan bebas air maka kadar air dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$KA = \frac{Bb - Bo}{Bo} \times 100\%$$

Gambar 2. 11. Rumus Kadar Air Rotan
Sumber : Rachman, Osly, and Jasni. 201

2.6 Penggolongan Rotan

Saat ini, industri yang berbasis tanaman rotan terbagi ke dalam 2 kelompok besar, yaitu sebagai pemasok bahan baku dan produsen kerajinan dan mebel. Berdasarkan

tingkat pengolahannya, rotan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut (Indrawati, 2015):

1. Rotan Mentah, yaitu rotan yang diambil dari hutan, rotan tersebut masih basah dan mengandung air getah rotan, warna hijau atau kekuningkuningan (lapisan berklorofil), belum digoreng dan belum dikeringkan.
2. Rotan Asalan, yaitu rotan yang telah mengalami proses penggorengan, penjemuran, dan pengeringan. Permukaan kulit berwarna coklat kekuningkuningan, masih kotor belum dicuci, bergetah kering, permukaan kulit berlapisan silikat.
3. Rotan Natural Washed & Sulphured (W/S), yaitu rotan bulat natural yang masih berkulit, sudah mengalami proses pencucian dengan belerang (sulphure), ruas/tulang sudah dicukur maupun tidak dicukur (trimmed atau untrimmed), biasanya kedua ujungnya sudah diratakan, sudah melalui sortasi ukuran diameter maupun kualitas.
4. Rotan Poles, yaitu rotan bulat yang telah dihilangkan permukaan kulit bersilikatnya dengan menggunakan mesin poles rotan, dan melalui tiga tahap amplas yang berbeda, yaitu tahap poles kasar, tahap pembersihan, dan tahap poles halus.

2.7 Pengolahan Rotan

2.7.1 Pengolahan Rotan Bahan Mentah

1. Penggorengan

   Rotan asalan pasca panen yang sudah dicuci kemudian digoreng dengan dicampur minyak bumi (minyak tanah, minyak solar, minyak kelapa) di sebuah tungku dan kuali berbentuk palung dengan panjang sekitar 4 m, guna penggorengan ini adalah untuk mengurangi kadar air, melarutkan getah, dan memberi nilai warna cerah pada rotan.

2. Pengeringan rotan

   Proses pengeringan bertujuan untuk pengeluaran air dari bahan dengan bantuan energi panas ke udara terbuka dibawah sinar matahari

3. Pengasapan

   Proses pengasapan dilakukan disuatu ruang asap yang diisi dengan belerang, lalu dibakar selama 12 jam, guna dari pengasapan ini adalah untuk meningkatkan warna dan kilap rotan

2.7.2 Pengolahan Rotan Setengah Jadi

1. Polis Halus

   Rotan setelah proses pengasapan, kemudian dikikis kulitnya (scapping) dengan mesin kupas. Besarnya lapisan kulit yang terbuang adalah 2,4 – 2,8 mm.

2. Pembelahan

   Proses lanjutan setelah pengikisan kulit, rotan diameter kecil kemudian dimasukkan ke mesin trimmer untuk menghasilkan rotan dengan variasi diameter yang lebih kecil hingga menghasilkan jenis rotan pitrit (rotan hati) dan rotan cane (rotan kulit)

3. Pemutihan

   Walaupun proses pengasapan dengan belerang pada proses bahan mentah sebelumnya telah membantu pemutihan rotan, namun masih dilakukan pemutihan untuk barang setengah jadi dengan cara perendaman dalam larutan Natrium klorit (NaClO2)

   .

4. Pemebengkokan

   Proses pembengkokan atau biasa disebut bending ini bertujuan untuk membentuk pola seperti desain yang diinginkan, proses bending biasa dilakukan dengan pemanasan rotan diatas api, ada juga dengan cara steaming yaitu rotan di masukan kedalam mesin uap silindris selama 30 menit.

2.7.3 Pengolahan Barang Jadi Rotan

Proses pengolahan barang jadi rotan tergantung jenis barang yang akan diproduksi, dengan hasil akhir berupa produk siap pakai seperti mebel, tikar, keranjang, dan sebagainya. Proses produksi furnitur berbahan baku rotan dilakukan dengan menggabungkan dua proses, yaitu proses mekanik berupa pemotongan dan pemolaan rotan, dan proses pengerjaan seni tradisional berupa pembentukan produk jadi secara manual.

1. Pembengkokan

   Tahapan awal dalam proses pembuatan mebel khususnya kursi yaitu pembentukan rotan sebagai rangka kursi. Rotan dibentuk/ dibengkokkan dengan cara dilengkungkan menggunakan bantuan alat steam/pemanas khusus untuk memudahkan pelengkungan rotan sesuai desain yang akan dibuat. Selain menggunakan alat tersebut dapat juga mengunakan cetakan khusus untuk membantu menahan dan membentuk rotan hingga rotan terbentuk sesuai desain.

2. Penyambungan rangka

   Tahapan berikutnya setelah semua bagian rotan dibentuk adalah menggabungkan satu bangian dengan bagian yang lainnya. Teknik yang digunakan ada dua cara umum digunakan seperti menggunakan sistem jointing atau langsung menggabungkan menggunakan bantuan paku. Setelah bagianbagian tergabung kemudian bagian sambungan tersebut ditutup dengan rotan tali atau lasio. Selain untuk menguatkan bagian sambungan bagian tersebut juga dapat menjadi unsur khas dari produk rotan sendiri.

3. Penganyaman

   Setelah rangka sudah terpasang sesuai desain, tahapan berikutnya adalah mamasangkan bagian rotan pada bagian tertentu untuk kemudian membuat anyaman. Bagian anyaman menggunakan rotan berukuran kecil seperti lasio

atau pitrit dengan ukuran sesua kebutuhan. Proses menganyam ini merupakan bagian penting dalam pembentukan desain akhir kursi. Pada beberapa desain bagian anyaman digunakan sebagai tambahan namun untuk sebagian lainnya digunakan sebagai desain utama dan menutupi seluruh bagian rangka rotan.

4. Finishing

   Tahapan akhir pembuatan kursi adalah pengecatan atau pelapisan rotan menggunakan cat transpan ataupun cat pelapis kayu lainnya sesuai desain. Selain untuk memperindah tampilan produk rotan, tahapan ini juga dapat memberikan manfaat agar produk lebih tahan lama karena tidak mudah diserang rayap.

2.8 Gaya Furnitur Rotan

Ada beberapa style yang berkembang dari mebel rotan dan sudah menjadi hal yang umum dalam mendesain mebel rotan. Pertama adalah rotan poles, style dengan eksplorasi rotan pada rangka. Kedua adalah anyama, style dengan eksplorasi bentuk desain dengan anyaman. Ketiga adalah mix material, mengkombinasikan material lain dengan rotan, seperti besi dan kayu.

a. Poles

Gambar 2. 12. Kursi Dengan Rotan Poles
(Sumber : https://weekender.com.sg/w/style/tech-and-gadgets/craft-asia/attachment/100_home_studio-hiji-pretzel-bench_ed/. Diakses pada 13 Januari 2020)

Jenis ini cukup umum digunakan terutama dalam beberapa tahun terakhir. Penggunaan style ini tergolong lebih mudah dalam segi produksi mengingat jika dibandingkan dengan style anyaman yang menghabiskan setengah dari cost produksi.

b. Anyaman

Gambar 2. 13. Kursi Anyaman
(Sumber : yamakawa-rattan.com)

ini tergolong salah satu style yang sangat identik dengan rotan. Anyaman pada mebel pada umumnya menggunakan bahan rotan. Selain itu, kesan klasik mebel rotan selalu ditimbulkan melalui anyaman. Hal ini dapat disimpulkan karena anyaman rotan sudah dikenal sejak dahulu digunakan pada mebel.

c. Mix-Material

Gambar 2. 14. Kursi Rotan Mix-Material
(Sumber : gotvintage.de)

Ini adalah salah satu desain yang sedang berkembang saat ini khususnya pada industri mebel rotan. Selain menghadirkan bentuk variasi baru, style jenis ini juga memberikan banyak solusi struktur yang sering dihadapi oleh mebel rotan pada umumnya, yaitu kesan bulky. Kesan bulky hadir pada mebel rotan karena dibutuhkannya support pada mebel rotan supaya kokoh. Dengan mix material lain seperti besi atau kayu, memungkinkan desain lebih kokoh dan lebih variatif.

2.9 Anatomi Mebel Rotan

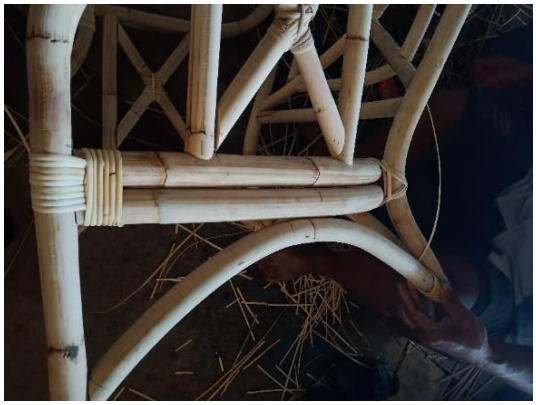
Ada beberapa bagian pada mebel rotan yang sedikit banyak berbeda dengan mebel dengan material kayu atau besi. Antara lain rangka, support, anyaman, dan sambungan. Pembahasan literatur ini diperlukan sebagai pemahaman dasar dalam pengembangan desain yang akan dilakukan pada penelitian ini.

a. Rangka

Gambar 2. 15. Rangka Kursi Rotan
(Sumber : Penulis)

Rangka merupakan bagian utama pada mebel rotan. Dapat dikatakan demikian karena kekuatan mebel rotan terletak pada bagian rangka. Penggunaan rotannya pun harus dengan diameter besar, 28-32mm yang biasa dipakai.

b. Support



Gambar 2. 16. Support Kursi Rotan
(Sumber : Penulis)

Bagian ini merupakan bagian kedua yang penting pada mebel rotan pada umumnya. Penggunaan support berfungsi sebagai pengikat rangka supaya tidak bergerak atau berubah bentuknya. Rotan yang digunakan umumnya antara 10-25mm.

c. Anyaman

Gambar 2. 17. Anyaman Kursi Rotan
(Sumber : Penulis)

Bagian ini tidak selalu harus ada, namun secara umum anyaman masih banayk digunakan sebagai ikatan pada sambungan sebagian ataupun anyaman secara keseluruhan. Anyaman umumnya menggunakan rotan peel atau pitrit dengan ukuran 10-2mm.

d. Sambungan

Gambar 2. 18. Sambungan Rotan
(Sumber: Penulis)

Sambungan merupakan bagian penghubung antar rotan. Sambungan pada rotan umumnya menggunakan sambungan permanen yaitu menggunakan skrup, paku, atau dowel, dan kemudian dililit menggunakan kulit rotan.

2.10 Sambungan Pada Furnitur Rotan

a. Sekrup

Gambar 2. 19. Sambungan Sekrup
(Sumber : Pratama 2018)

Sambungan yang menggunakan sekrup kuningan dengan kepala terbungkus, banyak digunakan orang untuk menghubungkan sambungan-sambungan yang kelihatan (tanpa dililit), maupun sambungan-sambungan pada mebel berkualitas tinggi yang dililit. Sambungan yang dibuat dengan sekrup, menahan kekuatan tensi yang berlawanan, karena pada umumnya sekrup yang dibenamkan ke serat-serat rotan menjalin ikatan secara lebih baik

b. Pasak kayu/bambu (dowel)

Gambar 2. 20. Sambungan Dowel
(Sumber : Pratama 2018)

Paku dan sekrup merupakan elemen penyambung yang umum, tetapi keduanya bukan merupakan penyambung terbaik, karena keduanya merusak serat batang dan memperlemah material. Suatu penyambung yang bersifat lebih baik, tetapi mempunyai harga yang lebih mahal dan proses pengerjaan lebih rumit, ialah : dowel. Metode ini banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan mebel rotan berkualitas

tinggi di Eropa, tetapi di Asia Tenggara rupanya metode ini kurang begitu dikenal dan jarang digunakan orang. Ada beberapa kelebihan dari penggunaan metode ini, yaitu : sambungan lebih kuat dan lama, karena seluruh lubang dowel dilapisi dengan lem kayu

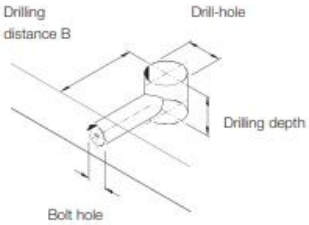
c. Tenon – Mortise

Gambar 2. 21. Sambungan Tenon-Mortise
(Sumber : Pratama 2018)

Selama beberapa tahun belakangan ini, sejak metode lilit tidak banyak digunakan orang lagi karena proses pengerjaannya yang rumit dan memakan waktu, hubungan dengan menggunakan tenon–mortise (hubungan positif-negatif) lebih sering digunakan orang. Sambungan ini mempunyai kekuatan yang hampir seimbang dengan dowel, dan harganya pun lebih murah karena proses pembuatannya juga lebih mudah dan sederhana. Untuk pembuatan bagian negatif (mortise)nya, biasanya orang menggunakan bor pengikis ruas. Tetapi untuk membuat lubang dengan hasil yang lebih baik dan rapi, kadang-kadang digunakan juga mesin bor

2.11 Sambungan Furnitur Knockdown

a) Minifix Carcase Connector

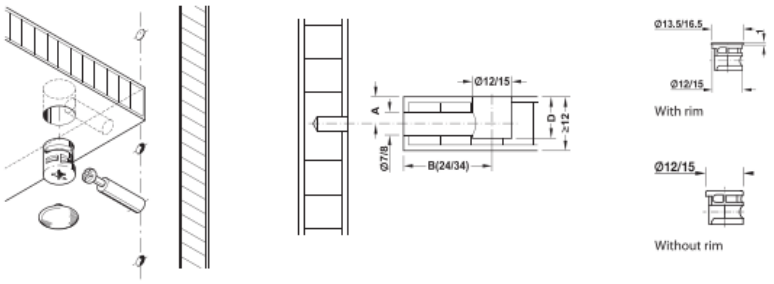


- Drill-hole Ø: 12 or 15 mm, depending on choice of connector housing
- Drilling depth: Depending on choice of connector housing and wood thickness, see ordering table
- Drilling distance B: Distance from centre of MINIFIX to front edge 24 or 34 mm, depending on choice of connecting bolt
- Bolt hole Ø: Diameter 5, 7 or 8 mm depending on choice of connecting bolt

Gambar 2. 22. Sambungan Minifix Carcase
(Sumber : Range 2020)

b) Minifix Connector Housing

HÄFELE MINIFIX Connector housing



- Material: Zinc alloy
- For housing q: 12 or 15 mm
- Bolt hole: Ø 7 or 8 mm, depending on choice of connecting bolt
- Drilling distance B: Distance from centre of Minifix housing to shelf front edge (24 or 34 mm), depending on choice of connecting bolt
- For all connecting bolts from the Minifix system

MINIFIX 15 without rim, wood thickness from 12 mm

For wood thickness mm	Drilling depth D mm	Dim. A mm	Drive	Finish	Cat. No.
From 12	9.5 $^{+0.2}$	6	Pz2 cross slot or	Bright	262.26.070
				Nickel plated	262.26.570

Gambar 2. 23. Sambungan Minifix Connector Housing
(Sumber : Range 2020)

c) Srew in dowel

Screw-in dowel

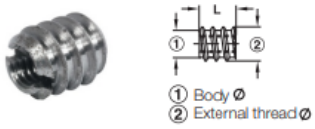
- Material: Steel
- Thread length L: 9.5 mm

Inside Thread	For drill hole mm	Length L mm	Finish	Cat. No.
M6	Ø8	15	Yellow chromatized	030.10.564
		17		030.10.565
M8	Ø10	15		030.10.584
		17		030.10.585

Gambar 2. 24. Sambungan Screw-in Dowel
(Sumber : Range 2020)

d) Screw-in

Screw-in sleeve with screwdriver slot



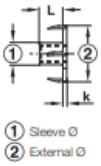
- Material: Steel
- Finish: Bright
- Drive: Screwdriver slot

Internal thread	length L mm	② External thread Ø mm	① Body Ø mm	Packing Pieces	Cat. No.
M6	11	12.0	9.0	100 or 1000	030.00.306
	12	10.0	7.0	100 or 1000	030.00.351
	13	12.0	9.0	100 or 1000	030.00.315
	15	12.0	9.0	100 or 1000	030.00.324
M8	15	14.0	11.5	100 or 1000	030.00.404
	18	16.0	12.0	100 or 5000	030.00.422

Gambar 2. 25. Sambungan Screw-in Nut
(Sumber : Range 2020)

e) T-Nut

T-nut



- Material: Steel
- Finish: Bright or galvanized

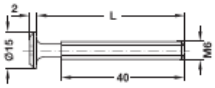
Internal thread	length L mm	② External thread Ø mm	① Sleeve Ø mm	Rim Thickness k mm
M6	7.8	19.0	7.4	1.1
M8	9.8	22.0	9.2	1.2
M10	11.0	25.0	11.3	1.3

Internal Thread	Finish	Packing pieces	Cat. No.
M6	Bright	100 or 1000	031.00.267
	Galvanized	100 or 1000	031.00.463
M8	Bright	100 or 500	031.00.285
	Galvanized	100 or 500	031.00.481
M10	Bright	100 or 500	031.00.301

Gambar 2. 26. Sambungan T-Nut
(Sumber : Range 2020)

f) Connecting Screw

Flat head screw
SW4 hexagon socket



- Material: Steel
- Type of head: Flat head

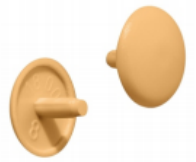
Length mm	Finish	Cat. No.
60	Nickel plated	264.71.760

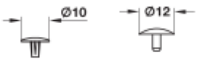
Packing : 100 or 1,000 pcs

Gambar 2. 27. Sambungan Flat Head Screw
(Sumber : Range 2020)

g) Bolt Cap

Trim cap for one-piece connector





- Material: Plastic
- Installation: For pushing into screw head
- Drive: PZ2 cross slot

Diameter mm	Colour	Cat. No.
10	White	024.02.708
12	White, RAL 9010	045.04.705
	Light grey, RAL 7035	045.04.509
	Pine coloured	045.04.009
	Beige, RAL 1015	045.04.401
	Brown, RAL 8007	045.04.107
	Dark grey, RAL 7037	045.04.527
	Black, RAL 9005	045.04.303

Packing : 100, 500 or 5,000 pcs

Gambar 2. 28. Bolt Cap
(Sumber : Range 2020)

2.12 Studi Proses Finishing

Proses finisihing pada kursi rotan tidak jauh berbeda dengan proses finishing pada kayu. Hal yang perlu diperhatikan yaitu membersihkan permukaannya dari debu, minyak, wax, dan mengurangi kandungan air pada rotan dengan cara pemanasan. (Sumber: PT. Danapaint Indonesia)

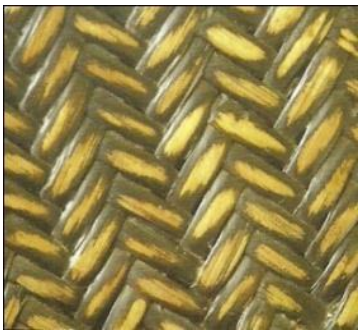
a. Natural Coating

Kursi rotan diamplas halus dan diberi sanding sealer. Lalu diberi cat transparan. Hal ini membuat serat-serat rotan tampak lebih alami, warna rotan pun akan muncul dengan kesan natural.

Gambar 2. 29. Finishing Natural Coating
(Sumber : Fitriany and Adani 2013)

b. Stain

Stain membuat kursi rotan terlihat berwarna gelap seperti coklat tua.



Gambar 2. 30. Finishing Stain
(Sumber : Fitriany and Adani 2013)

c. Fancy Colour

Fancy adalah pengecatan rotan yang menciptakana efek unik pada finishing kursi rotan.

Gambar 2. 31. Finishing Fancy Colour
(Sumber : Fitriany and Adani 2013)

d. Water Based Glaze

Water Based Glaze adalah pewarna yang memberikan kesan tua atau klasik.

Gambar 2. 32. Finishing Water Based Glaze
(Sumber : Fitriany and Adani 2013)

2.13 Industri Rotan di Indonesia

Berdasarkan hasil produksinya, industri rotan pada saat ini dapat diklasifikasikan dalam 3 kelompok, yaitu industri yang menghasilkan rotan bahan baku (rotan bulat Washed & Sulphurized/WS, rotan belahan (split) dan rotan poles kasar), industri yang menghasilkan bahan baku siap pakai/barang rotan setengah jadi (rotan poles halus, peel/bark dan core) serta industri yang menghasilkan barang jadi dan barang kerajinan (keranjang dan sebagainya) (Yanuar, 1994).

Tahapan distribusi rotan sejak dipungut dari sentra produksi hingga menjadi barang jadi dan diterimaoleh konsumen akhir merupakan mata rantai perdagangan yang cukup panjang dan harus melewati berbagai tahapan dan tingkatan pengolahan, mulai dari sumber bahan baku, petani pemungut, pedagang pengumpul I& II, industri pengawetan, industri barang jadi/setengah jadi, pedagang besar, pedagang Kecil sampai Rotan untuk konsumsi dalam negeri atau untuk ekspor (Januminro, CFM, 2000)

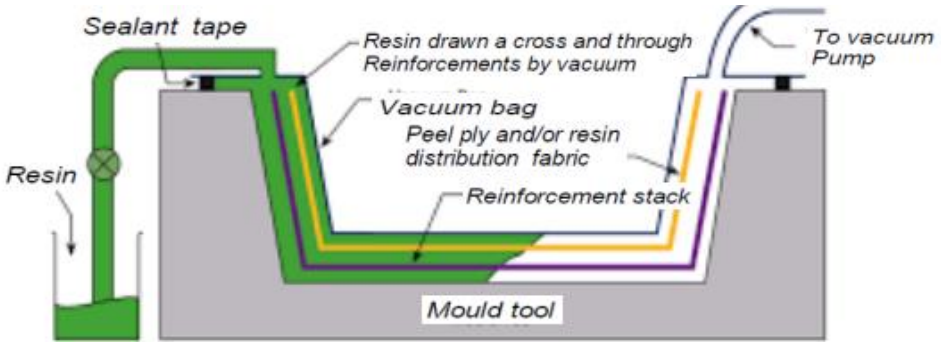
Industri rotan Indonesia sangat prospektif untuk dikembangkan, karena terbukti telah menghasilkan devisa yang tidak sedikit. Ekspor Hasil Hutan Rotan selama tahun 1990-2000 menurut Departemen Kehutanan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2. Statistik Ekspor Hasil Hutan Rotan Indonesia
(Sumber : Irawan 2006)

Tahun Produksi	(Ton)
1998/1999	62.644
1999/2000	32.165
2000	94.752

2.14 Prinsip Kerja Resin Infusion

Teknik Vacum Bag (VARI) adalah salah satu dari metode pembuatan komposit dimana komposit dibuat didalam mould yang tertutup oleh sebuah bag yang ter-seal dengan rapat dan tidak boleh ada kebocoran kemudian bag tersebut di vacuum oleh motor vacuum sehingga terjadi perbedaan tekanan udara antara luar dan dalam bag tersebut yang menyebabkan bag tersebut akan menekan produk komposit yang akan dibuat dengan merata dan juga akan menarik keluar sisasisa atau kelebihan resin pada pembuatan komposit tersebut.

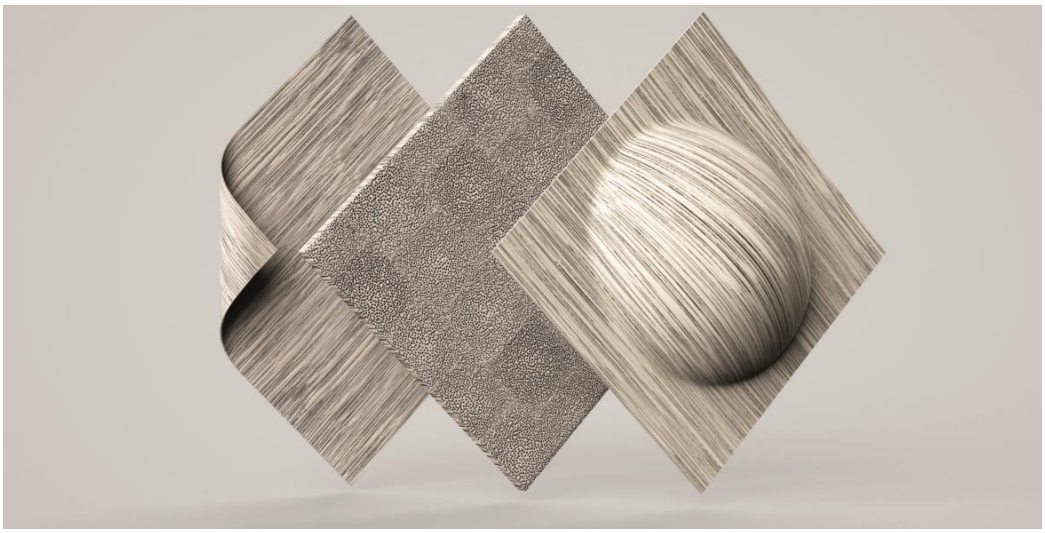


Gambar 2. 33. Prinsip Kerja Vacuum-Infusion
(Sumber : Dabet, Indra, and Hafli 2018)

Vacuum infussion ini merupakan metode pengembangan dari proses vacuum bagging. Vacuum infussion process adalah teknik yang menggunakan tekanan vakum untuk mendorong resin ke laminasi. Serat ditempatkan kering ke dalam cetakan dan vakum diterapkan sebelum resin dimasukan. Setelah vakum lengkap tercapai, resin tersedot ke dalam laminasi melalui tabung. Pilihan resin adalah aspek kunci dari vaccum infusion, yang harus diperhatikan adalah viskositas resin. Biasanya, viskositas rendah

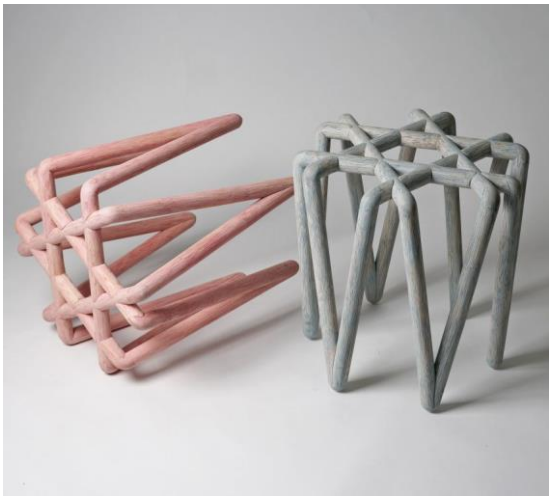
akan membantu infus, karena memungkinkan perembesan mudah. Ini bukan untuk mengatakan bahwa resin viskositas lebih tinggi tidak akan bekerja, tetapi mereka mungkin membutuhkan lebih berhati-hati perencanaan, garis resin lebih, dan media arus lebih. Material komposit yang dihasilkan dari vacuum infusion dapat digunakan dalam berbagai aplikasi dibeberapa industri besar seperti industri pesawat, mobil sport dan *body custom production automotive.*

2.15 Penelitian Terkait



Gambar 2. 34. Karuun Material
(Sumber : https://fairventures.org/en/fairventures-and-out-for-space-deepen-partnership/)

Out for space adalah sebuah perusahaan dari jerman yang memproduksi produk inovasi material rotan yang dinamakan karuun material. Out for space memiliki pasokan material rotan dari Kalimantan tengah. Proses produksi yang dilakukan oleh out for space untuk produk karuun adalah dengan menggunakan teknik vacuum injection dan dihasilkan beberapa produk yang dikatakan dapat menggantikan plastic dalam aplikasi produknya, yaitu karuun stripe, karuun 3D, dan karuun shine.



Gambar 2. 35. Alvint T in Collaboration with Karuun
(Sumber : https://www.dezeen.com/2019/04/17/rattan-furniture-alvin-t-tropicalia-modernity/)

Beberapa perusahaan Indonesia yang telah berkerjasama dengan karuun material adalah Vivere dan Alvin T, dengan penggunaan injeksi warna pada pemrosesan material rotan nya, sehingga produk furniturnya menghasilkan pewarnaan yang natural dan meresap dari inti rod rotan.

2.16 Benchmarking Kursi Knockdown

Tabel 2. 3. Benchmarking Kursi Knockdown

MSCA	Kompetitor 1 **Takt Chair**	Kompetitor 2 **Bento Chair**	Kompetitor 3 **Bundel Series**
Deskripsi Produk	Memiliki ciri khas dengan gaya scandinavian, penggunaan solid ash, oak wood dan kayu laminasi, lightweight dan flatpack.	Dicirikan dengan bending wood dan hanya terdiri dari 4 komponen utama.	Kursi knockdown dengan material rotan ini memiliki ciri pada tiap komponen pada masing masing sisi nya yang tertutup dan tidak bervolume (2D)
Kelebihan	Struktur memiliki bentukan yang sederhana, jujur dan sesuai dengan karakter kayu.	Memiliki komponen yang sedikit Kemudahan dalam pemasangan dan pelepasan.	Penerapan konstruksi knockdown flatpack cukup maksimal Memiliki bentukan yang sesuai dengan karakter rotan.

	Penerapan konstruksi flatpack cukup maksimal	Memiliki konstruksi knockdown tanpa screw dan hanya menggunakan satu kuncian di bawah cross leg nya.	
Kekurangan		Proses produksi bendwood yang rumit Kemasan flatpack tidak tercapai secara maksimal	Penggunaan screw pada rotan mengakibatkan furniture tidak dapat bertahan lama karena dapat merusak material rotan.

(Halaman dikosongkan)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Judul

Judul perancangan ini adalah “Pengembangan Desain Kursi Rotan Knockdown dengan Teknik Resin-Infusion”

Tabel 3. 1. Definisi Judul

Kursi Rotan	Menggunakan salah satu material alam yaitu rotan dari jenis rotan manau sebagai bahan utama untuk eksperimen pengembangan furniture tipe *single chair*.
Knockdown	Konstruksi pada produk furniture yang dalam pembuatannya menggunakan system lepasan atau bongkar pasang dengan tambahan *hardware* untuk merekatkan komponen-komponen nya.
Resin-Infusion	Teknik pengolahan material rotan dengan cara memanfaatkan ke-vakum-an udara untuk mengalirkan resin kedalam pembuluh kapiler rotan.

Definisi judul secara umum :

Pengembangan Kursi Rotan Knockdown dengan Teknik Resin-Infusion adalah pengembangan kursi single chair berbasis material rotan dengan system knockdown atau bongkar-pasang, dalam proses nya menerapkan Teknik resin-infusion guna memperkuat struktur material rotan dan dapat digunakan untuk konstruksi knockdown.

3.2 Subyek dan Objek perancangan

Subyek perancangan : Rotan

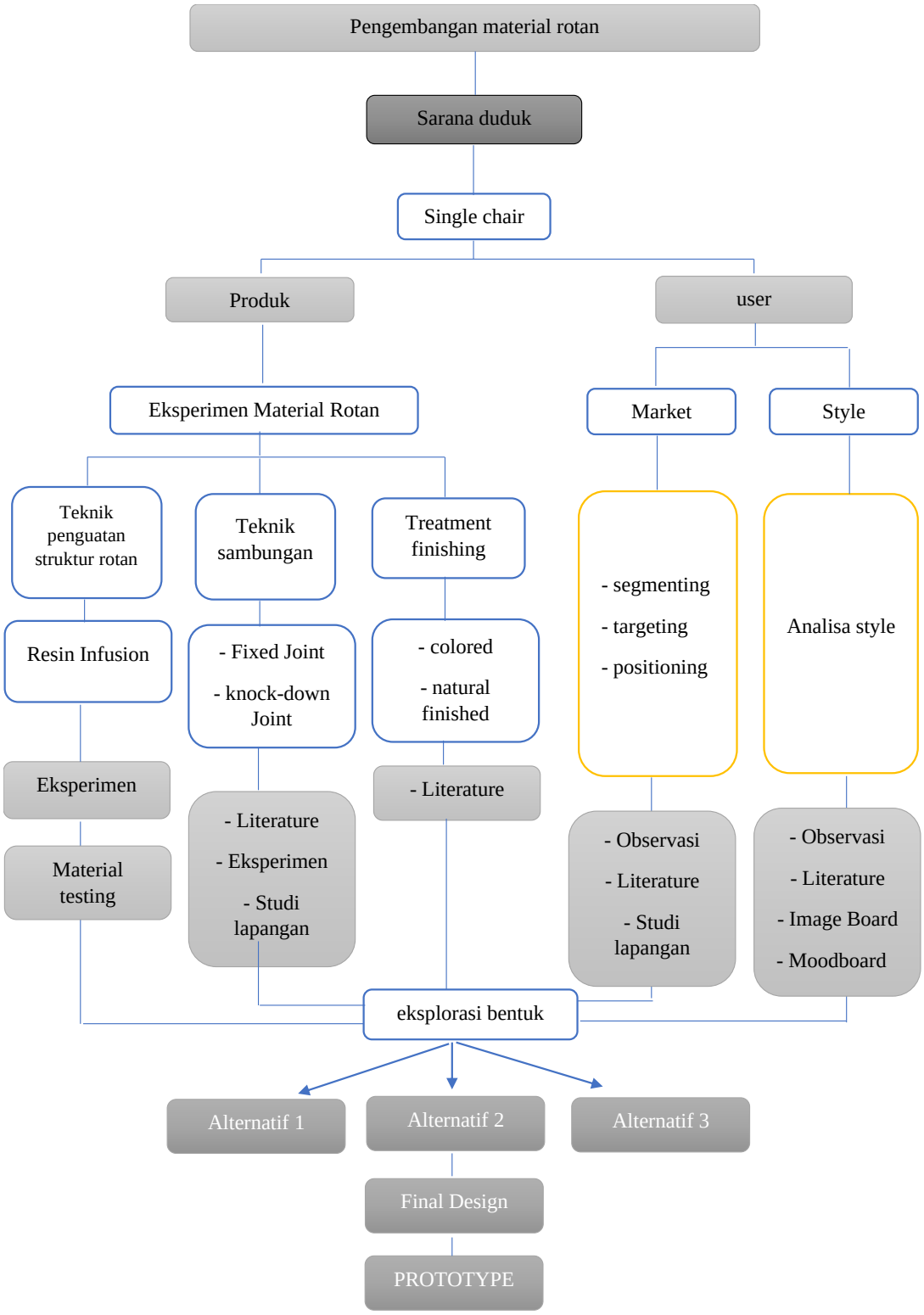
Objek Perancangan : Furnitur

Jenis Furniture : Single Chair

Single chair adalah kursi untuk satu orang dengan atau tanpa armrest, single chair dapat digunakan sebagai dining chair atau menjadi kursi santai yang dipadukan dengan side-table.

3.3 Skema Penelitian

Penelitian yang digunakan dalam perancangan ini adalah pendekatan kuantitatif untuk mendapatkan data valid dan konkrit, hal ini berdasarkan dari rumusan yang muncul dalam penelitian yang mengharuskan perancang untuk mengeksplorasi dan memahami masalah-masalah yang terkait dengan material rotan. Pengumpulan berbagai data dan informasi dilakukan dengan deep interview kepada beberapa stakeholder yang terlibat dan membantu dalam perancangan ini sebagai contoh metode observasi, wawancara, serta mengumpulkan data-data terkait menggunakan studi literatur.



Gambar 3. 1. Skema Penelitian

3.3.1 Penjelasan Skema Penelitian

Mengidentifikasi permasalahan dalam pengembangan produk furniture berbahan rotan. Berdasarkan data, Indonesia memiliki potensi bahan baku rotan

melimpah namun belum dapat diserap secara baik oleh industri. Setelah itu penulis melanjutkan dengan mencari literatur baik dari buku, web, maupun jurnal ilmiah. Sehingga penulis melakukan pengembangan material rotan dengan metode eksperimen material.

Eksperimen yang dilakukan penulis meliputi dua tahapan yaitu pertama melakukan eksperimen treatment material rotan dengan teknik resin-infusion. Untuk mendapatkan data valid mengenai perubahan mechanical properties dari material rotan, penulis melakukan uji tes laboratorium *3 point bending*. Kemudian yang kedua adalah hasil eksperimen rotan resin-infusion diimplementasikan pada eksperimen sambungan knockdown.

Setelah melakukan eksperimen material maka dilanjutkan dengan brainstorming sketsa ide produk sampai menghasilkan alternative desain dan preliminary desain.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya pengumpulan data dapat dibagi menjadi 2 yaitu data primer, dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan penulis melalui observasi, wawancara, eksperimen, dan lain sebagainya. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan penulis melalui jurnal ilmiah, buku, artikel dan lain sebagainya. Data- data tersebut dikumpulkan oleh penulis sebagai sarana untuk mencari permasalahan hingga mencari solusi dari permasalahan tersebut. Berikut ini merupakan metode yang dilakukan penulis dalam pengumpulan data.

3.4.1 Data Primer

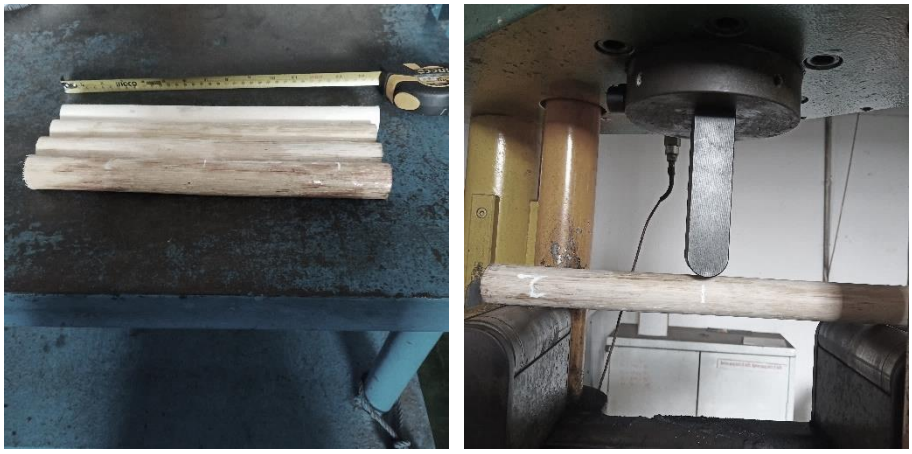
Adalah sebuah data yang diperoleh berdasarkan objek pengamatan untuk mengetahui kondisi langsung dari lapangan. Dalam penelitian ini, menggunakan 3 metode data primer yaitu :

1. Eksperimen

Gambar 3. 2. Metode Eksperimen

Eksperimen merupakan metode pengumpulan data yang didapatkan melalui uji coba oleh penulis berdasarkan saran metode pengolahan yang telah didapatkan dari komparasi literatur dan observasi dan deep interview. Ada 2 tahapan eksperimen dalam penelitian ini yaitu; eksperimen treatment material rotan resin-infusion dan eksperimen sambungan knockdown pada rotan hasil eksperimen pertama. Eksperimen ini dilakukan di 3 tempat sejak tanggal 26 Maret 2015 yaitu pertama di Bengkel Despro ITS Surabaya, Kedua di Studio Mastori Plumbon, Cirebon, ketiga di PT. Kalyana, Desa Mojosari, Mojokerto

2. Uji Laboratorium



Gambar 3. 3. Metode Uji Laboratorium

Pengujian material rotan pada test laboratorium guna mendapatkan data valid mengenai perubahan mechanical properties pada rotan setelah dilakukan resin-

infusion. Pengujian yang dilakukan adalah *3 point bending* yang dilakukan pada Jurusan Teknik Mesin ITS pada 27 November 2019.

3. Observasi

Gambar 3. 4. Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung gaya desain furniture rotan yang berkembang saat ini, proses produksi furniture rotan termasuk didalamnya system sambungan dan teknik konstruksi yang digunakan. Observasi dilakukan dengan cara mengamati, memotret, dan menyimpulkan hasilnya. Observasi dilakukan di 2 tempat, yaitu :

Tabel 3. 2. Observasi 1

Observasi 1	
Subyek Penelitian	Pak Nico (Manager CV Jaya Rotan)
Lokasi	Jl Kapuk, Jakarta barat
Waktu	29 Agustus 2019
Tujuan	Mengetahui proses produksi kursi rotan skala besar

Tabel 3. 3. Observasi 2

Observasi 2	
Subyek Penelitian	Pak Mastori (Manufacturer Studio Mastori)
Lokasi	Desa Plumbon, Cirebon
Waktu	26-27 Oktober 2019
Tujuan	Mengetahui proses produksi kursi rotan skala home-industri Mengetahui macam macam jenis rotan, jenis sambungan, dan finishing.

3.4.2 Data Sekunder

Adalah sebuah data yang diperoleh dari jurnal dan literature lain yang dapat menjadi acuan dalam perancangan ini. Data literature tentang anatomi rotan, antropometri manusia, kebutuhan, pengolahan rotan, dan jenis-jenis sambungan dapat dijadikan sebagai data sekunder. Dari pengumpulan data sekunder ini, dapat dilakukan benchmarking tentang produk existing atau penemuan baru yang berhubungan dengan perancangan ini. Sehingga dapat dievaluasi dan diidentifikasi peluang dalam pengembangan rancangan.

1. Tinjauan Pustaka

a. Website

Melalui website penulis dapat memperoleh data berupa variasi produk berbahan bambu, macam teknik pengolahan sehingga penulis dapat mengembangkan sesuatu yang baru berdasarkan penelitian terdahulu, referensi bentuk produk, studi harga, studi target pasar, dsb.

b. Jurnal Ilmiah

Penulisan penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu. Bersumber dari jurnal ilmiah paten, penulis mendapatkan data penelitian terkait dengan pengembangan pengolahan dan treatment material rotan. Berdasarkan komparasi literatur beberapa jurnal ilmiah tersebut, penulis mendapatkan acuan metode perlakuan material rotan. Selanjutnya data tersebut digunakan penulis sebagai dasar dalam studi perlakuan material melalui eksperimen

c. Website

Melalui website penulis dapat memperoleh data berupa variasi produk berbahan bambu, macam teknik pengolahan sehingga penulis dapat mengembangkan sesuatu yang baru berdasarkan penelitian terdahulu, referensi bentuk produk, studi harga, studi target pasar, dsb

2. Mood Board

Moodboard digunakan sebagai media panduan desain dengan mengumpulkan gambar, foto memuat suasana, tema maupun warna yang terpilih dari analisis tren.

Dari metode ini dapat dihasilkan saran gaya desain dan kemungkinan bentukan dari produk yang akan dihasilkan

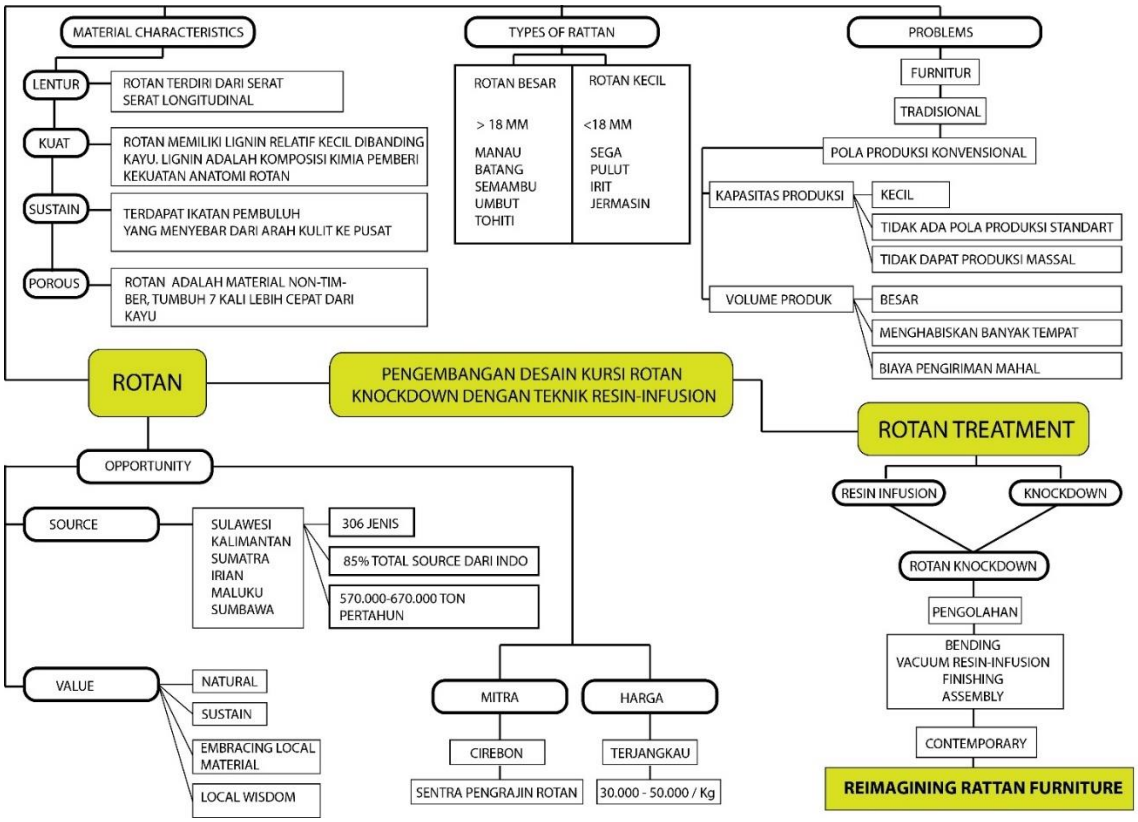
3. Persona

Metode ini digunakan untuk mengetahui seperti apa pengguna yang akan menggunakan produk furnitur ini. Pengguna dikelompokkan berdasarkan data geografis, demografis, dan psikologis.

BAB 4

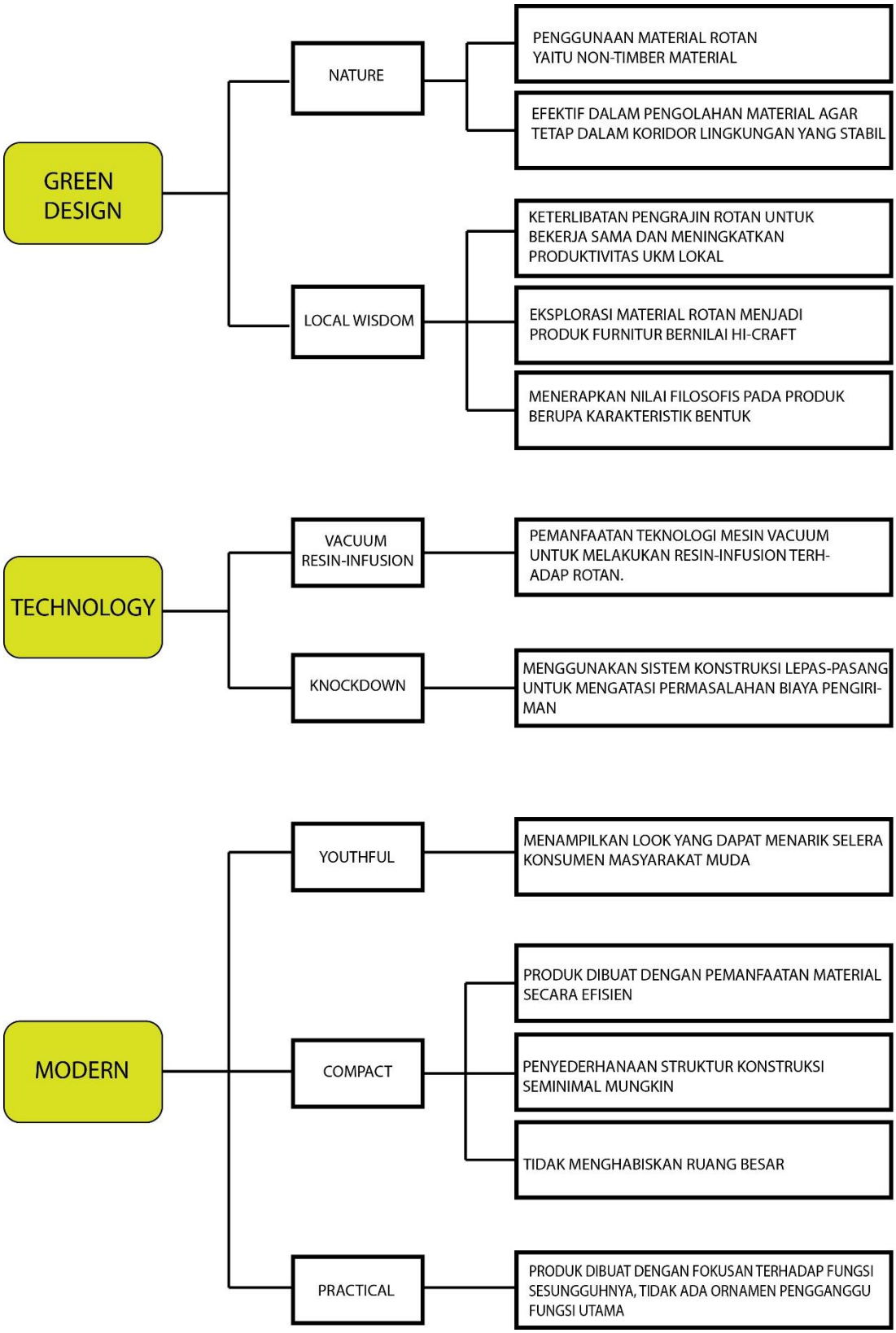
STUDI DAN ANALISIS

4.1 Brainstorming Masalah dan Kebutuhan



Gambar 4. 1. Brainstorming Masalah dan Kebutuhan

4.2 Objective Tree



Gambar 4. 2. Objective Tree Concept

4.3 Studi Proses Produksi Kursi Rotan

Penulis melakukan survei lapangan di 2 mitra. Mitra pertama yaitu manufacturer pengrajin lokal yang berlokasi di Cirebon dengan nama Studio Mastori. Yang kedua adalah manufacturer furniture skala industri dan exportir CV Jaya Rattan yang belokasi di Jl Kapuk, Jakarta barat Berikut tabel penjelasan Survei lapangan :

a. Survei lapangan 1

Narasumber : Pak Mastori merupakan manufacturer furniture rotan (pengrajin lokal) dengan studio Mastori, beliau sudah berkarir selama puluhan tahun dan menguasai Teknik-teknik pengolahan bahan baku rotan setengah jadi hingga proses produksinya. Studio mastori telah dipercaya untuk pembuatan berbagai sampel furniture hingga instalasi berbahan dasar rotan. Beliau pernah menjuarai ajang kompetisi PIRNAS pada tahun 2016 dengan desain stool nya yang memiliki inovasi joinery.

Lokasi : Desa Plumbon, Cirebon, Jawa Barat

Waktu : 26-27 Oktober 2019

Tabel 4. 1. Proses Produksi Pada Manufakturer Lokal

No	Dokumentasi	Keterangan
1.		Proses produksi kursi rotan dimulai dari pemilihan material rotan yang baik, memiliki standar tertentu sehingga layak digunakan seperti tidak ada cacat, serangan hama, dan tingkat kekeringan pada batang rotan yang sesuai.

2.		Proses pembengkokan atau bending bertujuan untuk melengkungkan rotan sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Sebelum di bengkokan, batang rotan besar terlebih dahulu dilakukan proses penguapan dengan *steamer* selama 15-30 menit, sedangkan rotan diameter kecil dapat dengan uap panas dari *heatgun*
3.		Kemudian rotan dibentuk sesuai pola yang akan diproduksi.
4.		Selanjutnya, komponen komponen rotan di ikat dengan tali raffia untuk mempertahankan bentuk hasil bending agar tidak berubah.
5.		Kemudian, komponen komponen dirakit . proses perakitan meliputi pekerjaan pengeboran, pemakuan, dan penyesuaian ulang (adjustment) untuk mendapatkan kekuatan structural yang pas.

6.		Batang rotan yang telah selesai system kosnstruksi rangka, kemudian ditambahkan konstruksi dekorasi, yaitu dengan memberi tambahan struktur rotan untuk kemudian dililit atau diberi anyaman.
7.		Jenis anyaman dapat berupa anyaman pitrit yang lebih kaku, anyaman rotan hati yang berbentuk pipih, dan anyaman kulit rotan yang memiliki tampilan mengkilap. Anyaman disematkan pada rangka dekoratif yang telah dibentuk.
8.		Seating atau dudukan dapat menggunakan anyaman, rotan batang berdiameter kecil, atau cushion. Proses pembuatan dudukan berbahan anyaman sama dengan proses sebelumnya, yaitu pembuatan rangka tambahan untuk disematkan anyaman.
9.		Proses finishing dilakukan dari pendempulan, pengamplasan, hingga finishing akhir yang dapat berupa natural coating maupun berwarna dengan cat spray water-based.

Kesimpulan : Proses pembuatan kursi rotan di manufacturer lokal skala home industri dapat dilakukan oleh 3-4 pengrajin. Dapat disimpulkan bahwa secara umum proses pembuatan nya meliputi proses bending, perakitan, penganyam, pengamplasan, dan finishing. Pembuatan furniture rotan di manufacturer skala home industri masih menggunakan teknik konvensional yang dikerjakan secara handmade dan juga pemakaian screw/skrup untuk assembly komponennya. Begitu juga system konstruksi yang mana struktur kaki kursi selalu menggunakan tambahan support-support tambahan disekitar struktur utama nya, juga adanya lilitan kulit rotan untuk menutup sambungan antar komponen. Tujuan penambahan support dan lilitan adalah untuk memperkuat struktur dan mempertahankan bentuk rotan.

b. Survei lapangan 2

Gambar 4. 3. Manufakturer CV. Jaya Rotan

Narasumber : wawancara dilakukan dengan Pak Nico selaku manager CV Jaya rotan yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi furniture dengan bahan baku utama rotan. CV Jaya didirikan sejak tahun 1975 sebagai distributor bahan baku rotan mentah dan kemudian berkembang menjadi manufacturer pada tahun 1981. Furnitur yang di produksi telah memasuki pasar eksport hingga ke berbagai negara benua Amerika dan Eropa. Dengan retail brand Juno Home yang memiliki showroom di Kemang Raya, Jakarta.

Lokasi : Jl Kapuk Mangga Ubi no 40 Jakarta

Waktu : 29 Agustus 2019

Proses produksi kursi rotan yang dilakukan di CV Jaya terbagi atas beberapa divisi yang memiliki jobdesk masing-masing. Penulis tidak mempunyai kesempatan banyak

untuk mengunjungi semua divisi karena luasnya lahan produksi dan keterbatasan waktu. Sehingga hanya beberapa divisi yang dapat ditemui.

Tabel 4. 2. Proses Produksi Manufakturer Skala Industri

No	Dokumentasi	Keterangan
1.		1. Divisi pemanasan rotan. Pemanasan rotan berguna untuk mempertahankan bentuk bending dengan dibantu engkol bending.
2.		2. Divisi perakitan. Rotan yang telah dibending sesuai bentuk kemudian dirakit dengan menggunakan berbagai sambungan baik skrup, dowel, dll.
3.		3. Divisi pendempulan untuk menutup lubang lubang atau *crack* yang terjadi setelah proses perakitan dan bending.

4.		4. Divisi pengikat sambungan rotan. Sambungan dengan menggunakan kulit rotan berfungsi memperkuat konstruksi sambungan yang juga diekspos sebagai estetika.
5.		5. Divisi anyam Yaitu membuat berbagai motif anyaman yang nantinya akan diaplikasikan sebagai unsur dekorasi furniture. Material anyaman yang digunakan yaitu rotan hati maupun kulit rotan. Motif anyaman rotan yang dibuat mulai dari motif kelabang, motif antic, motif geometric, motif lampitan, dll.
6.		6. Divisi finishing mulai dari membersihkan permukaan dari debu, minyak, wax, dicat, di coating, dan mengurangi kandungan air pada bahan rotan dengan cara pemanasan dan pengeringan dengan meletakkan furniture diatas mesin yang berputar.

7.		7. Divisi Upholster Setelah finishing kering, kursi rotan yang memerlukan tambahan busa kemudian masuk ruang divisi upholster yang memiliki tugas memilih foam, fabric, membuat pola potong kain, dan menjahit untuk furniture yang membutuhkan cushion atau *upholstered*.

Kesimpulan : Dari hasil studi lapangan dapat disimpulkan bahwa manufacturer skala industri di CV Jaya Rotan menggunakan material rotan natural dan telah banyak melakukan inovasi pengembangan desain furniture material rotan seperti pengembangan papan rotan laminasi, pengembangan motif anyaman, mix material rotan, dsb. CV Jaya Rotan juga telah menggunakan bantuan teknology mesin untuk proses produksi nya.

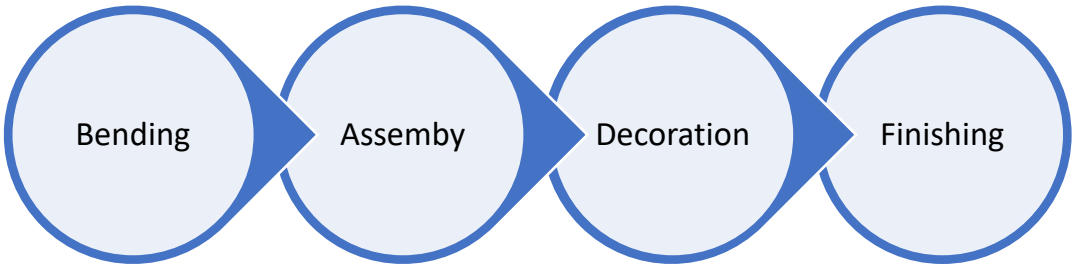
Selain gaya desain tradisional, belakangan ini juga muncul desain furnitur rotan kontemporer mulai diminati masyarakat, yaitu furniture dengan tampilan yang baru, berakar pada modernisme dan bertumpu pada kemajuan teknologi material. Desain kursi dengan gaya modern ataupun kontemporer dapat dilihat dari bentuk desain dan konstruksi kursi yang lebih sederhana. Upaya penyederhanaan konstruksi dilakukan dengan cara penyederhanaan struktur konstruksi seminimal mungkin. Beberapa kombinasi material digunakan untuk mendukung konstruksi modern-kontemporer, misalnya mulai digunakan material besi atau kayu yang dapat menghasilkan desain lebih kokoh dan variatif.

Namun banyak juga pengrajin yang masih mempertahankan menggunakan struktur konstruksi dari rotan itu sendiri. Selain dari segi harga lebih murah, juga kemudahan dalam proses pembuatannya. Dari hasil observasi di Cirebon, Pasuruan, dan Jakarta dapat dirumuskan bahwa sistem konstruksi desain furnitur rotan dibedakan menjadi:

(1) Sistem Konstruksi Rangka yaitu sistem konstruksi untuk menyusun rangka utama furniture rotan untuk kaki, sandaran, dudukan dan tanganan kursi.

(2) Sistem Konstruksi Dekorasi yang meliputi teknik anyaman dan hal-hal diluar sistem kerangka utama penyusun kursi.

Disimpulkan bahwa proses pengolahan rotan untuk furniture adalah dimulai dari proses pengolahan rotan setengah jadi ke produk jadi. Tahapan-tahapan pengolahan rotan secara umum antara lain :



1. Bending / Pembentukan rangka

Rotan batang dilakukan penguapan dengan steamer atau pemanas, setelah diuapi rotan dilengkungkan menggunakan engkol bending atau cetakan untuk menahan dan membentuk rotan sesuai desain yang akan dibuat.

2. Penyambungan Rangka

Rotan yang telah dibending digabungkan satu dengan yang lainnya. Proses penyambungan dapat dilakukan dengan Teknik sambungan rotan atau dengan bantuan paku dan kemudian bagian sambungan diikat dengan rotan kulit atau lasio.

3. Pemasangan Dekor dan Penganyaman

Setelah rangka selesai dibuat, selanjutnnya memasang dekor yaitu penggunaan rotan core sebagai rangka penguat anyaman. Anyaman yang digunakan dapat berupa kulit rotan atau pitrit dengan ukuran sesuai kebutuhan. Pada beberapa desain, bagian anyaman digunakan sebagai unsur dekoratif atau tambahan, namun sebagian juga menjadikan anyaman sebagai desain utama yang menutupi seluruh rangka rotan.

4. Finishing

Setelah selesai penganyaman, dilakukan perapian bagian anyaman yaitu memotong bagian anyaman yang tidak perlu atau serabut-serabut anyaman dengan amplas untuk menghasilkan permukaan yang lebih halus. Setelah itu dilakukan pengecatan atau pelapisan permukaan rotan yang juga memberi manfaat agar produk lebih tahan lama karena tidak mudah diserang rayap.

4.4 Eksperimen Material Rotan

4.4.1 Analisis Bahan Baku Rotan

Rotan adalah jenis material sustainable yang memiliki karakteristik utama lentur sehingga mudah dilengkungkan. Setiap jenis rotan memiliki kekuatan dan kelenturan yang berbeda – beda. Di Indonesia terdapat delapan marga rotan yang terdiri atas kurang lebih 300 sampai 350 jenis. Jenis rotan yang biasa dimanfaatkan oleh industri diantaranya adalah : rotan tohiti, rotan batang dan rotan manau. Perbedaan jenis pada rotan disebabkan adanya perbedaan struktur anatomi dan sifat kimia rotan . Sifat kimia sangat berhubungan erat dengan struktur dan ukuran sel serta jaringan yang ada pada rotan.

Tabel 4. 3. Analisis Bahan Baku Rotan

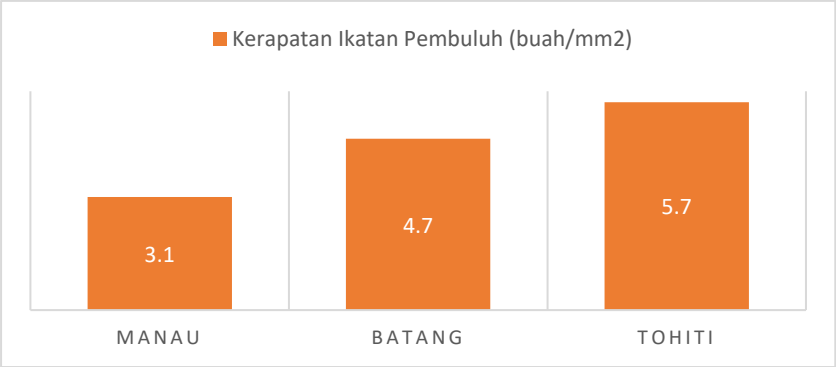
No	Jenis Rotan	Sifat		
		Anatomis	Kimia	Fisis-Mekanis
1	Rotan Manau (*Calamus manau*)	Diameter ikatan pembuluh 404,8 µm Diameter metaxylem 228,2 µm Diameter protoxylem 37,5 µm Diameter phloem 40,2 µm Panjang sel serabut 1586,7 µm Tebal dinding sel serabut 5,4 µm KIP 3,1 buah/mm2	Holoselulosa 71,45 % α Selulosa 39,05 % Lignin 22,22 % Pati 18,50 %	KA 13,77 % BJ 0,55 MoE 19.800 kg/cm2 MoR 734 kg/cm2 Warna kekuningan mengkilap
2.	Rotan Batang (Calamus zollingeri)	Diameter ikatan pembuluh 346,6 µm Diameter metaxylem 206,3 µm Diameter protoxylem 33,6 µm Diameter phloem 39,3 µm Panjang sel serabut 1555 µm Tebal dinding sel serabut 5,83 µm KIP 4,7 buah/mm2	Holoselulosa 69,80 % α Selulosa 41,09 % Lignin 21,21 % Pati 20,6 %	KA 13,77 % BJ 0,49 MoE 29.422 kg/cm2 MoR 580 kg/cm2 Warna Abu-abu mengkilap
3.	Rotan Tohiti (Calamus Inops)	Diameter ikatan pembuluh 346,6 µm Diameter metaxylem 264,24 µm	Holoselulosa 68,65 % α Selulosa 43,28 % Lignin 21,34 % Pati 18,6 %	KA 13,77 % BJ 0,56 MoE 54.000 kg/cm2 MoR 456

		Diameter protoxylem 33,6 µm Diameter phloem 66,81 µm Panjang sel serabut 1210 µm Tebal dinding sel serabut 5,7 µm KIP 5,7 buah/mm2		kg/cm2 Warna kekuningan kebiruan, kuning gading

Dari data diatas didapat sifat anatomis, kimia, fisik dan mekanis dapat digunakan untuk mengidentifikasi sifat fisis penting rotan, dan dapat dijabarkan beberapa aspek dalam pemilihan jenis rotan, yaitu :

1. Kerapatan ikatan pembuluh.

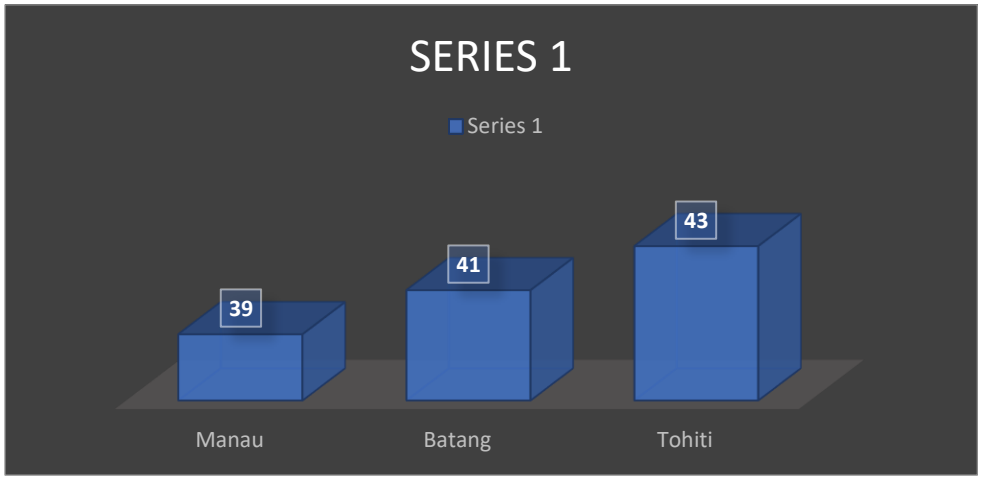
Kekuatan maupun kekakuan rotan akan naik sebanding dengan semakin tingginya kerapatan. KIP rotan berbanding terbalik dengan diameter ikatan pembuluh rotan, yang artinya bahwa jenis rotan yang memiliki KIP tinggi berarti memiliki diameter ikatan pembuluh yang kecil.



Gambar 4. 4. Kerapatan Ikatan Pembuluh Rotan

2. Komposisi Selulosa

Hasil uji BNJ berdasarkan jenis rotan terlihat bahwa jenis batang air (Daemonorops robustus, Warb) mengalami penyusutan tinggi yaitu sebesar 4,24%, diikuti jenis Tohiti (Calamus inops, Becc) sebesar 3,81% dan terendah jenis Manau (Calamus manna, Miq) sebesar 2,98%. Penyusutan rotan dipengaruhi oleh komposisi selulosa yang memiliki sifat mudah teroksidasi. Jenis yang menyusut lebih kecil memiliki kestabilan dimensi yang lebih tinggi dan sebaliknya. Kestabilan dimensi berkaitan dengan kekuatan rotan. Rotan yang mudah stabil memiliki kekuatan dan masa kayu yang lebih tinggi.



Gambar 4. 5. Pengaruh Selulosa Terhadap Penyusutan Rotan

3. Ketahanan terhadap organisme perusak

Beberapa jenis rotan sangat tahan terhadap serangan jamur dan serangga, disamping penampakannya yang sangat baik. Karena itu, jenis– jenis rotan ini disebut sebagai rotan elite Indonesia. Faktor yang menyebabkan rotan mudah diserang terutama adalah karena adanya kandungan zat pati, gula dan protein yang cukup tinggi pada rotan. Zat ini merupakan makanan organisme perusak. Selain itu, organisme tersebut dapat pula memakan komponen kimia utama penyusun rotan, yaitu selulosa dan lignin serta mampu merombaknya menjadi gula dan pati.

Tabel 4. 4.Kelas Ketahanan Rotan terhadap Serangan Jamur

Jenis Rotan	Kehilangan Berat (mg)	Kelas Awet
Manau	13,0	I
Batang	47,5	II
Tohiti	25,0	I

Kesimpulan : Rotan yang dipilih untuk digunakan dalam eksperimen ini adalah Rotan Manau. Pemilihan Rotan Manau didasarkan pada ketersediaan pasar, berat jenis yang ringan, penampakan nya yang baik, ketahanan nya terhadap serangan jamur dan serangga, penggolangan pada kelas awet I dan genera bernilai ekonomi tinggi. Rotan manau memiliki kerapatan terendah karena memiliki dinding sel yang tipis dan ikatan pembuluh yang relative besar, sehingga besar peluang untuk di isi dengan cairan resin.

4.4.2 Rotan Resin-Infusion

Bahan rotan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rotan manau (Calamus manau). Bahan rotan berbentuk komoditas rotan poles-halus dalam keadaan kering udara dengan kadar air 14%, diameter 30-35 mm yang diperoleh dari Cirebon, Jawa barat.

1. Alat dan Bahan Eksperimen

Tabel 4. 5. Alat dan Bahan Eksperimen Rotan Resin-Infusion

Vacuum pump	Resin dan Katalis	Plastic roll dan Selotip
Timbangan	Rotan diameter 30 mm, Panjang 60 cm	Gelas Plastik

2. Proses Resin Infusion

Penggunaan material rotan diusahakan dari rotan dengan mutu seragam, memiliki diameter 30 mm dan merupakan rotan yang sudah dipoles halus.

Tabel 4. 6. Proses Rotan Resin-Infusion

No	Eksperimen Resin Injection	Proses
1.		Material rotan jenis manau didapatkan dengan membeli dari kelompok usaha produksi di Plumbon, Cirebon. Rotan yang digunakan sudah dalam keadaan Poles-Halus, yaitu sudah melalui tahap pengolahan paska panen hingga pengamplasan halus. Rotan manau kemudian dipotong menjadi beberapa bagian dengan Panjang yang setara yaitu 600 mm.
2.		Menimbang per-batang rotan dalam timbangan digital untuk mengetahui massa, volume, dan massa jenis rotan dalam keadaan *pra-resin infusion.*
3.		Menutup permukaan rotan dengan plastic wrap pada permukaan dinding terluar rotan, namun membiarkan sisi atas dan bawah terbuka

4.		Set-up pipa dan mesin pompa vakum Pipa/Selang disambungkan ke dua sisi yaitu ke selang mesin vakum dan ke corong penutup sisi rotan.
5.		Corong Akrilik direkatkan di permukaan atas rotan yang berguna sebagai perluasan area permukaan atas rotan agar kapiler-kapiler pada sisi terluar rotan dapat dilalui aliran resin
6.		Persiapan Matrik Matrik yang digunakan resin polyester 108 dan resin epoxy dengan perbandingan fraksi volume : 1. Specimen dengan perbandingan volume polyester : katalis = 1 : 1 3. Spesimen dengan perbandingan volume resin epoxy : katalis = 3 : 1 4. Spesimen dengan perbandingan volume resin Polyester dengan merk Allnex : katalis : 2 % Matrik yang digunakan dituangkan kedalam gelas ukur, kemudian dicampur dengan katalis sesuai rasio volume. Kemudian diaduk secara merata hingga 2 menit agar gelembung udara yang yang terkandung di campuran terlepas.

7.		Ditambahkan juga pewarna resin secukupnya, 1-2 tetes per 200 ml resin.
8.	 	Proses vacuum Rotan yang sudah di wrapping plastic kemudian dalam posisi vertikal dicelupkan salah satu ujung nya kedalam matrik resin yang ada dalam gelas ukur. Kemudian menyalakan mesin pompa vakum dengan power ¼ HP. Matrik yang ada kemudian mengalir keatas melalui kapiler dalam batang rotan. Aliran resin dapat terlihat dari warna merah resin yang meresap dinding terluar, dan mesin vacuum dihentikan ketika aliran resin sudah mencapai pipa atas yang artinya seluruh kapiler dalam rotan sudah terisi resin.
9.		Setelah proses resin infusion selesai, corong akrilik dilepas dengan cara memotong selotip pengikatnya dan terlihat bahwa cairan resin sudah mengisi penuh hingga ke batang atas rotan.

10.		Kedua ujung batang rotan di wrap plastic agar tidak ada cairan resin yang kembali mengalir keluar dari kapiler rotan.
11.		Kemudian rotan dibiarkan mengering pada suhu kamar dalam waktu 24 jam untuk proses pengerasan cairan resin dalam rotan.

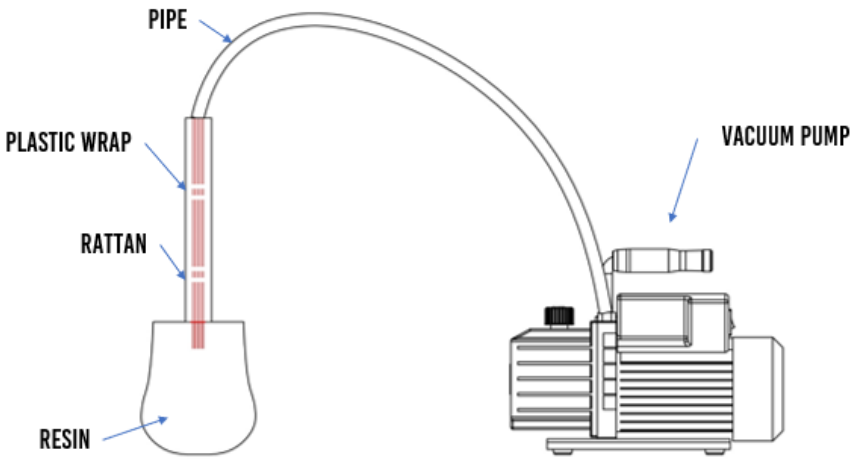
4.2.3 Skema Proses resin infusion

Berbeda dengan proses vacuum infusion pada umumnya yang menggunakan material lapis serat buatan yang terdiri dari rantai polimer, resin infusion untuk rotan komposit memanfaatkan serat alami yang ada didalam rotan sebagai bahan penguat dan pengikat resin.

Penggunaan serat alam pada rotan memiliki potensi untuk digunakan sebagai pengganti fiberglass ataupun pengisi lainnya pada material komposit diperkuat serat. Potensi serat alam ini didukung oleh beberapa keunggulan serat organic, antara lain :

- densitas yang rendah, ramah lingkungan,
- ketersediaan yang melimpah,
- harga bahan baku yang relative murah,
- dan mengurangi konsumsi energi pabrikasi.

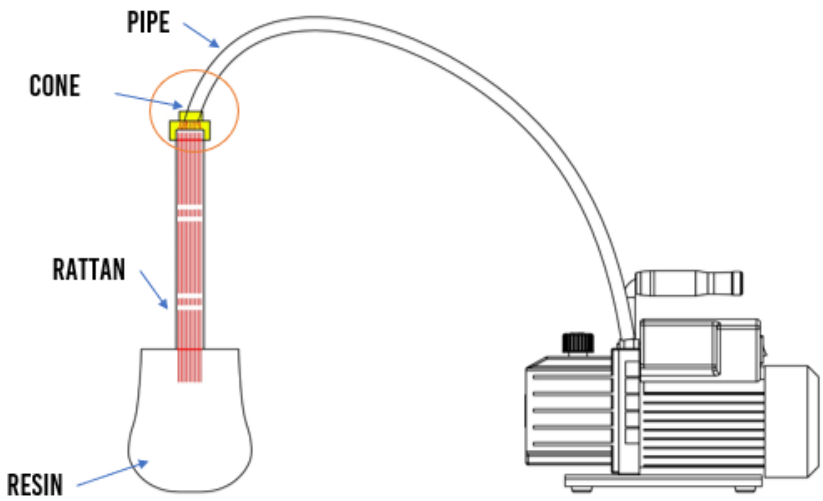
Proses infusion resin kedalam rotan dengan menggunakan tekanan vacuum untuk mengalirkan resin kedalam kapiler atau pori rotan. Material rotan terlebih dahulu di wrapping dengan plastic wrap agar memasuki kondisi kedap udara. Ketika kondisi vacuum telah tercapai, resin terhisap masuk kedalam kapiler / pori-pori rotan. Skema manufaktur rotan komposit ini dapat dilihat pada gambar



Gambar 4. 6. Skema Eksperimen Pertama

Pada skema percobaan rotan komposit pertama ini terjadi beberapa kekurangan yaitu peresapan resin terhadap kapiler rotan yang tidak merata, karena dengan penempatan

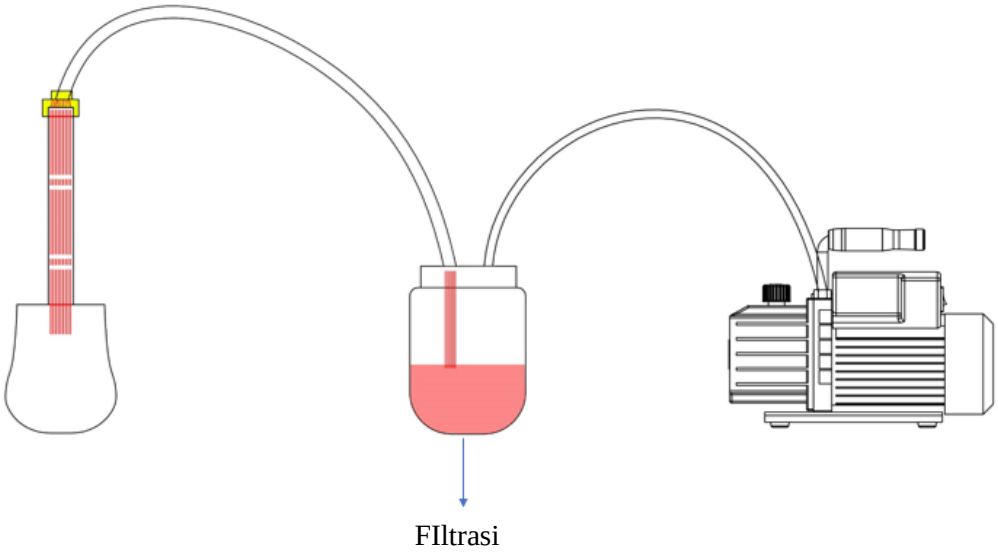
selang langsung pada ujung atas rotan mengakibatkan plastic pembungkus di bagian atas mengalami tekanan udara dan menutup pori yang menjadi aliran resin pada permukaan terluar rotan, sehingga resin hanya mengisi pada bagian tengah dari rotan.



Gambar 4. 7. Skema Eksperimen Kedua

Sehingga dikembangkan sebuah cone untuk memperluas permukaan yang akan dialiri resin. cone dibuat dari bahan akrilik dengan diameter yang dapat mengakomodir diameter terbesar rotan yang akan digunakan, yaitu 50 mm. dengan adanya cone ini didapatkan hasil rotan dengan peresapan resin yang lebih merata hingga ke permukaan terluar rotan.

Dari skema kedua, terdapat kekurangan dan permasalahan baru yang muncul yaitu ketika proses resin infusion berjalan dalam durasi yang lama untuk bahan rotan yang cukup panjang maka terdapat aliran resin yang terhisap dan terus mengalir melalui selang menuju mesin vakum, jika hal ini dibiarkan maka cairan resin dapat masuk kedalam dan merusak mesin vakum.



Gambar 4. 8. Skema Eksperimen Terakhir

Sehingga dibuatlah sambungan T yang dapat memberi flow baru, yaitu aliran resin yang ter-infuse tidak langsung mengalir menuju mesin vakum, tetapi tertampung dalam sebuah wadah.

Skema percobaan ketiga adalah skema proses resin infusion yang paling efektif karena adanya container/wadah yang dapat memfilter dan menampung aliran resin sehingga mencegah masuknya aliran resin ke mesin vakum yang dapat merusak mesin vakum.

Gambar 4. 9. Hasil Eksperimen Resin-Infusion

Kesimpulan Eksperimen :

- Penguapan material rotan bulat polos pada suhu 110 derajat celcius selama 3 menit sebagai treatment pra resin-infusion membantu membuka dan

memperbesar diameter ikatan pembuluh pada rotan sehingga mempermudah aliran resin.

- Kemudahan proses masuknya cairan resin dipengaruhi oleh factor kekentalan resin. Penambahan katalis 1.5 – 2.5 % dari volume resin adalah rasio keenceran resin paling baik pada resin grade A
- Saat proses resin-infusion berlangsung, ujung batang rotan harus selalu terendam didalam cairan resin agar tidak ada aliran udara yang masuk dan mengisi didalam kapiler rotan.
- Penggunaan plastic roll lebih efektif dalam proses vacuum resin-infusion daripada plastic wrap karena potensi kebocoran udara lebih kecil
- Bagian ujung rotan harus di wrap dengan plastic wrap agar resin tidak mengalir keluar lagi setelah ter-infused.

4.5 Pengujian Rotan Resin-Infusion

Ada beberapa parameter yang perlu ditentukan untuk mengetahui sifat mekanik komposit hasil manufaktur vacuum infusion ini. Parameter tersebut meliputi massa jenis rotan post-vacuum infusion dan flextural test.

1. Berat jenis rotan

Berat jenis (specific gravity) adalah salah satu sifat fisik yang paling penting karena akan sangat mempengaruhi sifat kekuatan, kembang susut, sifat menyerap bahan kimia dan finishing serta sifat–sifat lain dalam pengolahan dan penggunaan.

Pada percobaan ini, komposisi yang digunakan pada rotan manau diameter 3 cm Panjang 60 cm yaitu :

Tabel 4. 7. Data Spesimen Eksperimen

Matrik	Volume Rotan (cm3)	Massa Rotan (gram)		Berat jenis gram/cm3	
		Untreated	Treated	Untreated	Treated
Polyester 108	423,9	220	350	0.51	0.83
Epoxy	423,9	220	340	0.51	0.80
Polyester allnex	423,9	220	350	0.51	0.83
Normal	423,9	220	-	0.51	-

Kesimpulan :

Dengan kerapatan ikatan pembuluh pada rotan manau sebanyak 3,1 buah/mm2, pada saat sebelum di-infuse resin massa rotan adalah 220 gram, setelah diinfuse dengan matrik resin massa rotan mengalami penambahan dengan rata-rata massa rotan 346 gram. Hal ini menunjukan pasca resin-infusion terjadi penambahan berat jenis sebesar 0.3 gram/cm3.

2. Pengujian Bending

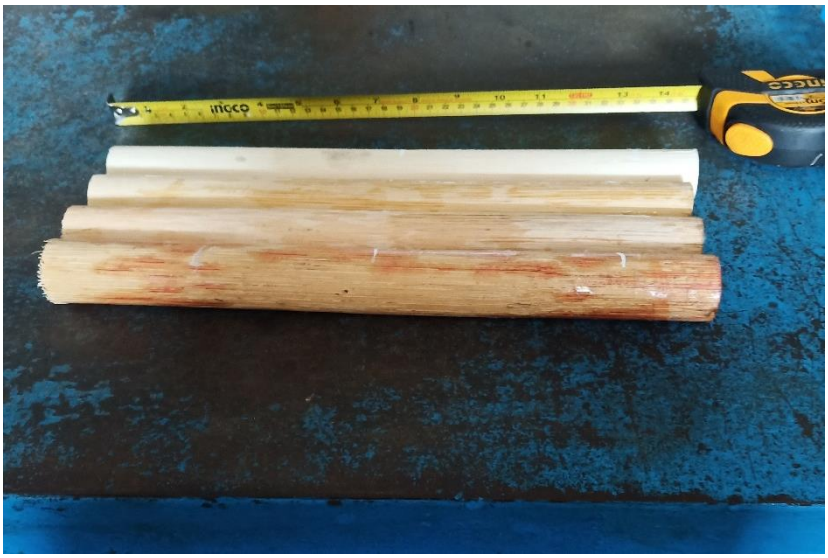
Pada pengujian bending ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan lentur dari material rotan komposit. Pengujian dilakukan dengan jalan memberi beban lentur secara perlahan-lahan sampai spesimen mencapai titik lelah. Pada perlakuan uji bending bagian atas spesimen mengalami proses penekanan dan bagian bawah mengalami proses tarik sehingga akibatnya spesimen mengalami patah bagian bawah karena tidak mampu menahan tegangan tarik.

Uhl dan Dransfield (1987) menyatakan bahwa kekerasan batang rotan sebagian ditentukan oleh kehadiran partikel silika yang tersebar semakin banyak terdapat semakin ke arah jaringan kulit, yaitu antara ikatan pembuluh pertama dan epidermis. Sehingga, Kekuatan rotan komposit ini tidak dapat ditentukan berdasarkan ukuran standart spesimen yang berbentuk plat tipis seperti material komposit lain karena persebaran serat natural dalam rotan yang memiliki komposisi acak dari tengah ke epidermis.

Sehingga, bentuk pengujian bending rotan komposit ini yaitu mengikuti pengujian bending untuk rotan alami dengan mengacu pada jurnal penelitian Hasil Hutan Vol. 36 No. 1, Maret 2018: 13-22 untuk pengklasifikasian 11 Jenis rotan Indonesia berdasarkan kerapatan dan keteguhan lentur oleh Rohmah Pari , Abdurachman , Jasni1 & Titi Kalima. Dalam jurnalnya dikatakan bahwa tata cara pengujian lentur rotan secara khusus belum ditemukan baik dalam buku teks maupun media publikasi lainnya. Sehingga Ukuran dan tata cara pengujian lentur rotan menggunakan ASTM D143-94 untuk kayu berukuran kecil dan bebas cacat yang dimodifikasi. Hal ini dimaksudkan karena kayu yang diuji berpenampang persegi, sedangkan rotan berpenampang silinder pejal, sehingga rumus perhitungan MOE dan MOR harus dikonversi ke dalam rumus-rumus berpenampang silinder pejal (Pari et al. 2018)

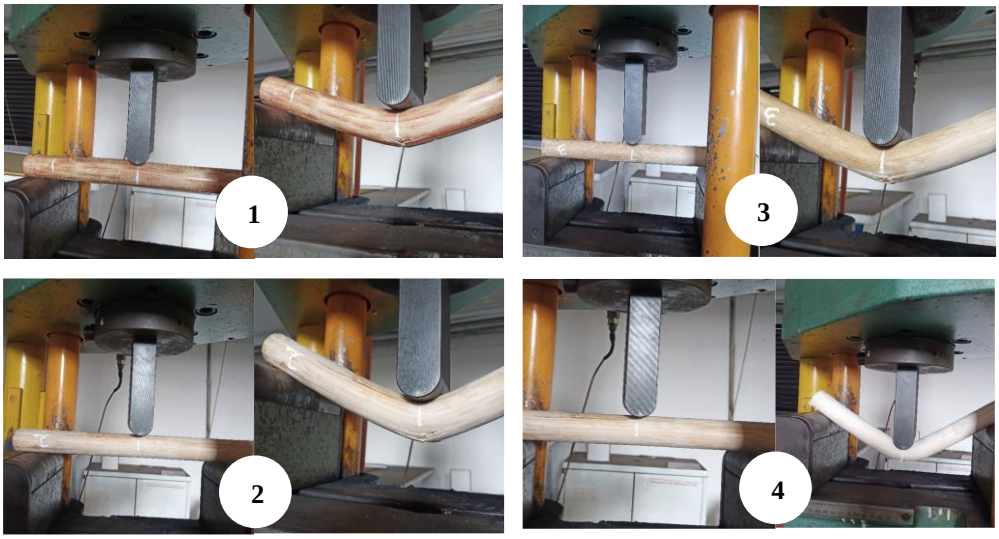
Pengujian dilakukan di Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin ITS pada 27 November 2019. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban ditengah bentang dengan jarak sangga 28 cm menggunakan mesin Universal Testing Machine untuk pengujian *3 point bending*.

Spesimen uji merupakan rotan dari spesies *Calamus manau* yang telah di infuse resin melalui proses vacuum infusion. Bentuk specimen uji bending mengacu pada standart ASTM D143-94 Spesimen mempunyai ukuran panjang yang sama yaitu 330 mm dengan diameter 30 mm. Pada tiap batang rotan diberi tanda tepat di tengahnya sebagai acuan point pembebanan.



Gambar 4. 10. Spesimen Uji Bending

1. Spesimen dengan perbandingan volume resin polyester dengan merk Allnex : katalis : 2 %
2. Spesimen dengan perbandingan volume resin epoxy : katalis = 3 : 1
3. Specimen dengan perbandingan volume polyester : katalis = 1 : 1
4. Spesimen rotan alami tanpa resin-infusion



Gambar 4. 11. Proses Uji Bending

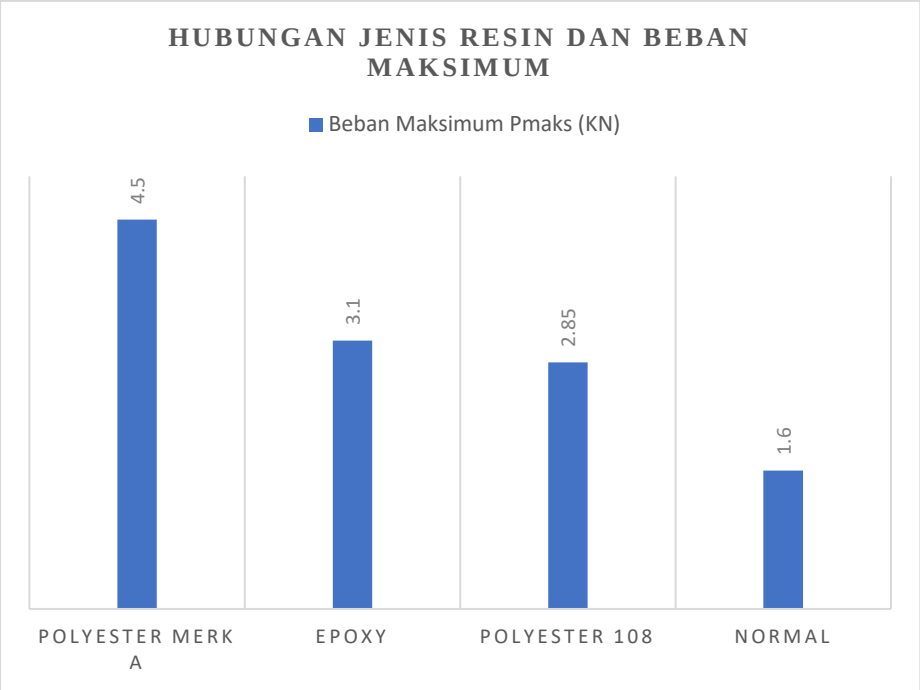
3. Pengambilan Data Uji
   - Modulus Elastisitas

Berdasarkan jurnal Pari, Abdurachman, Jasni, & Kalima untuk menentukan modulus elastisitas bending rotan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{MOE} = \frac{0{,}424\ \text{PeL}^3}{\text{D}^4\ \text{Fe}}\ (\text{kg/cm}^2)$$

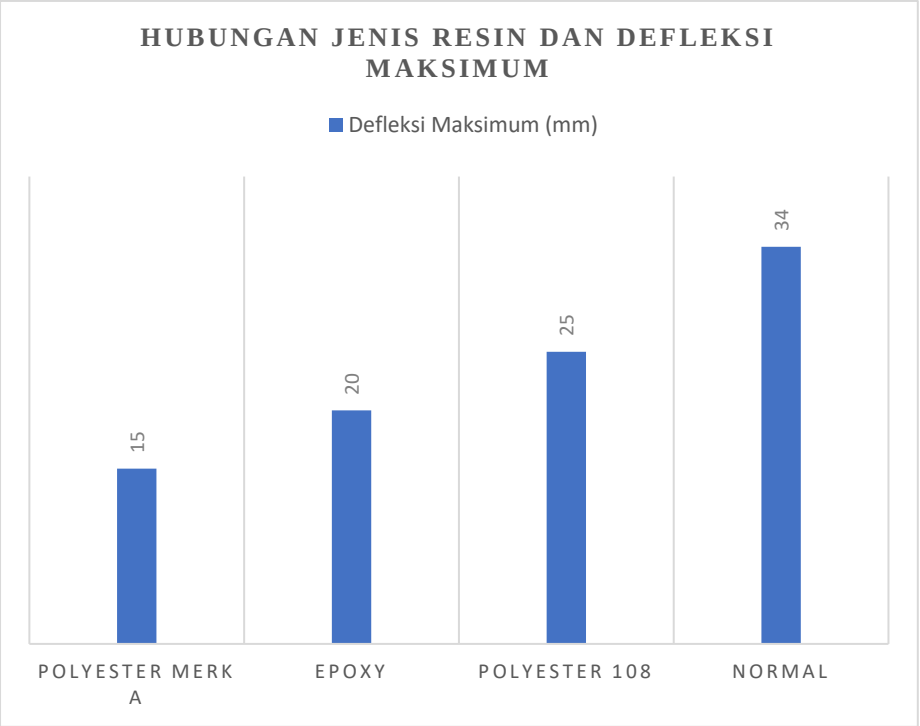
Modulus elastisitas merupakan nilai perbandingan antara tegangan dan regangan sepanjang garis elastis. Tegangan adalah gaya yang tersebar per satuan luas, sedangkan regangan adalah perubahan ukuran per satuan Panjang akibat adanya tegangan. Pada pengujian modulus elastisitas rotan, besarnya tegangan merupakan beban yang mengenai rotan, sedangkan besarnya regangan merupakan defleksi (lengkungan) akibat beban tersebut.

Nilai MOE yang tinggi menunjukan bahwa beban yang diperlukan untuk memperoleh defleksi tertentu lebih besar daripada nilai MOE yang rendah.



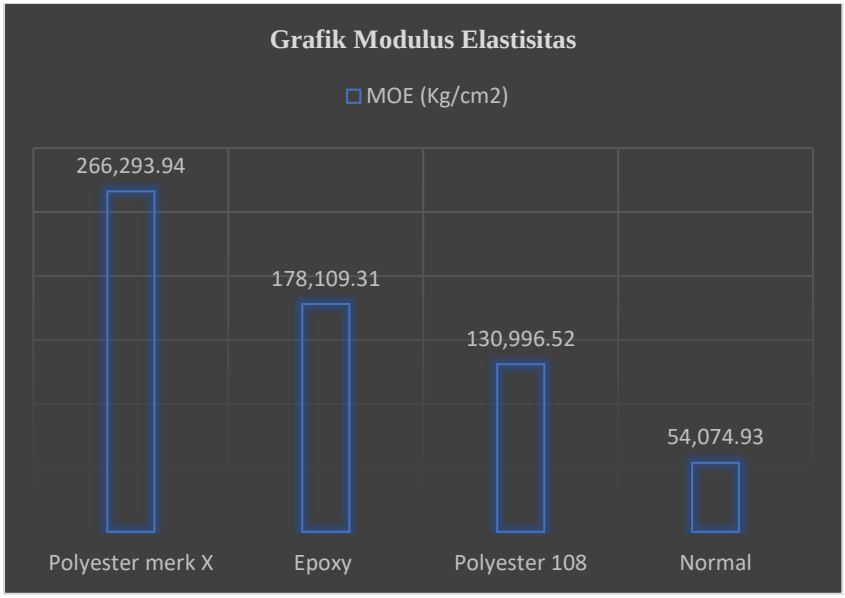
Gambar 4. 12. Grafik Hubungan Jenis Resin dan Beban Maksimum

Pada gambar grafik diatas menunjukan bahwa penggunaan matrik polyester merk Allnex memppunyai kemampuan menahan beban maksimum paling besar yaitu hingga 4.5 KN. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik kualitas resin yang digunakan maka semakin besar beban yang diperlukan untuk mencapai defleksi maksimal.



Gambar 4. 13. Grafik Hubungan Jenis Resin dengan Defleksi Maksimum

Sedangkan pada gambar grafik diatas menunjukan bahwa dekfleksi yang dihasilkan berbanding terbalik dengan beban maksimum. Hal ini berarti semakin baik kualitas resin, maka semakin kecil perubahan ukuran yang terjadi akibat beban maksimum yang diberikan. Hal ini berarti semakin rotan teguh atau dapat mempertahankan bentuknya.



Gambar 4. 14. Grafik Modulus Elastisitas Hasil Uji Laboratorium

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan didapat keteguhan lentur statis (MoE) rotan dengan matrik polyester merk Allnex memiliki nilai MoE terbesar, yaitu sebesar 266,293.94 kg/cm2. Penggunaan rotan normal dalam pengujian ini digunakan sebagai pembanding yang hanya memiliki kekuatan bending sebesar 54,074.93 kg/cm2. Hal ini berarti rotan dengan treatment matrik resin lebih kaku dan teguh daripada rotan normal, dengan peningkatan sebesar 5 kali nilai normal.

- Deformasi Elastis dan Plastis

Deformasi elastis adalah perubahan bentuk yang terjadi pada suatu benda saat gaya atau beban itu bekerja, dan perubahan bentuk akan hilang ketika beban ditiadakan. Sedangkan, deformasi plastis adalah perubahan bentuk benda secara permanen walaupun beban yang bekerja ditiadakan.

Gambar 4. 15. Deformasi Elastis Treated dan Untreated Rotan

Deformasi elastis memiliki nilai tinggi pada rotan normal, artinya rotan tersebut mengalami perubahan bentuk signifikan yaitu kecenderungan untuk kembali ke bentuk natural rotan yang lurus pada selang waktu tertentu. Sedangkan pada rotan bending yang telah di infuse resin hanya sedikit mengalami perubahan bentuk.

Kesimpulan : Perubahan bentuk yang dialami rotan normal dalam waktu 3 bulan pada kondisi dibiarkan tanpa pembebanan adalah 20 cm, sedangkan rotan dengan treatment resin mengalami perubahan 5 cm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan resin dapat menurunkan nilai elastisitas rotan atau rotan tidak mengalami deformasi elastis yang signifikan, yang artinya perubahan bentuk yang terjadi kecil dan kekuatan mekanis rotan bertambah. Deformasi elastis yang rendah ini bersifat menguntungkan dalam produksi furniture karena berarti rotan yang sudah dilengkungkan atau dibentuk sesuai dengan yang diinginkan tidak mudah kembali ke bentuk semula.

- Susut Volume

Rotan adalah material yang terdiri dari ikatan ikatan pembuluh sehingga akan menyerap dan mengeluarkan air dan menyebabkan rotan mengalami kembang susut, begitu juga ketika rotan diberikan pembebanan maka akan terjadi susut volume atau gembos. Pengujian susut volume ini dilakukan bersamaan dengan uji bending yang telah dilakukan. Hasil pengujian susut volume dinilai melalui pengamatan fisik. Didapatkan bahwa kerusakan yang terjadi berupa putusnya serat rotan dan pecah pada permukaan tengah bawah, dan gembos pada titik atau permukaan rotan yang menerima beban maksimum pada uji bending.

Gambar 4. 16. Penampakan Visual Setelah Pembebanan

Kesimpulan : Berdasarkan pengamatan secara visual, dapat dikatakan rotan yang telah di treatment dengan matrik resin X (paling kiri) mengalami permukaan gembos paling kecil yaitu 15 mm, dan rotan normal (paling kanan) mengalami permukaan gembos 40 mm. hal ini berarti susut volume dipengaruhi secara nyata oleh konsentrasi resin yang terkandung dalam rotan.

4.6 Aplikasi Rotan pada Sambungan

Setelah dilakukan treatment terhadap material rotan batang, mechanical properties dari rotan menjadi lebih kaku dan teguh. Sehingga dapat di implementasikan dalam sambungan furniture rotan. Sistem sambungan furniture rotan sendiri digolongkan menjadi dua, yaitu :

4.6.1 Eksperimen Sambungan Permanen Pada Rotan

Eksperimen yang dilakukan adalah penggunaan sambungan fix tanpa lilitan.

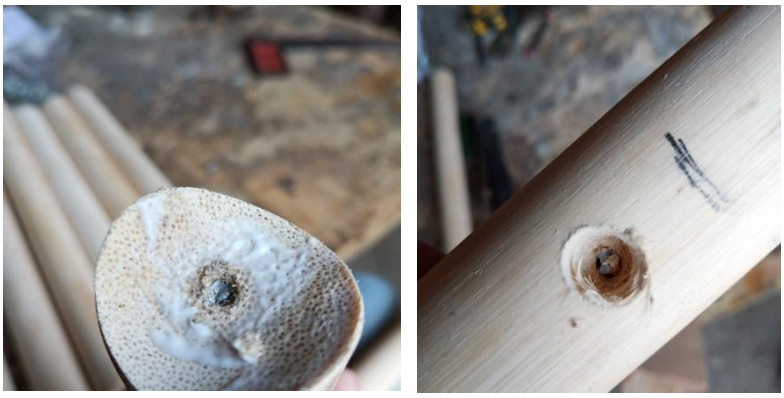
a. Screw

Sambungan dengan menggunakan hardware screw masih banyak digunakan dalam konstruksi rotan. Screw biasanya digunakan untuk menyambungkan dua sisi batang dengan kondisi terbuka tanpa lilitan dan kondisi dililit.

Gambar 4. 17. Sambungan Paten Dengan Sekrup

Sambungan dengan menggunakan screw dinilai masih kurang kuat jika dibandingkan dengan dowel, karena ulir atau derat pada screw didesain untuk kayu solid dan tidak sesuai dengan batang rotan dengan arah serat longitudinal. Sehingga mebel rotan dengan konstruksi sambungan menggunakan screw memiliki daya tahan yang tidak lama. Pada furniture dengan kualitas tinggi, sebelum screw ditanamkan pada rotan, terlebih dahulu rotan di insert kayu solid atau dowel sehingga derat screw tidak merusak serat batang rotan dan memiliki cengkraman yang baik pada kayu solid. Juga sambungan screw kemudian dililit dengan kulit rotan untuk memperkuat, menjaga stabilitas dan kerapian sambungan. Kelebihan sambungan screw ini adalah proses pengerjaan yang lebih cepat karena menggunakan *air screwdriver* untuk memasukkan dan mengeluarkan screw.

Proses yang dilakukan adalah dengan di bor terlebih dahulu untuk memberi tanda dan memberi jalan untuk screw yang akan di insert dengan menggunakan *air screwdriver*, namun pada percobaan pada rotan komposit, terjadi beberapa *trial and error*. dikarenakan beberapa kali baut mengalami patah, hal ini dikarenakan *mechanical properties* dari rotan lebih keras. Pak Rudy, seorang produsen mebel rotan selama 20 tahun mengatakan bahwa kejadian patah baut berulangkali karena kekerasan rotan ini merupakan hal yang baru dan tidak pernah ia alami sebelumnya.



Gambar 4. 18. Trial Error Eksperimen Sambungan

Sehingga solusi yang akhirnya dilakukan adalah dengan dilakukan pengeboran agak dalam, sehingga mengurangi tekanan sekrup saat dimasukan dengan *screwdriver*.

b. Sambungan Lidah Alur

Eksperimen yang dilakukan penulis adalah pengembangan sambungan dowel yaitu dengan penerapan kayu yang berfungsi seperti dowel yang diselipkan diantara dua batang rotan sejajar dengan menggunakan teknik sambungan pada kayu yaitu Sambungan Lidah Lepas & Alur. Penggunaan kayu yang diselipkan pada rotan berguna untuk memperluas bidang yang dilumuri dengan lem kayu sehingga bidang luar permukaan dowel adalah luas bidang lem yang juga memiliki kekuatan tarik ke segala arah.

Tabel 4. 8. Sambungan Lidah Alur

Menghaluskan masing masing permukaan batang dengan alat planer untuk menyerut papan dan membentuk sisi datar yang	Rotan yang telah diserut memiliki permukaan datar, kemudian dibuat alur sebagai tempat melekatnya kayu.

kemudian dijadikan sebagai alur untuk penempatan lidah lepas.	
Sambungan dowel yang digunakan berupa papan kayu solid dengan tebal 3 mm. Kayu solid di lem pada seluruh permukaan nya dan kemudian direkatkan sepanjang alur pada batang rotan . Penggunaan kayu solid disini sebagai pengganti dowel yang memiliki kegunaan yang sama, yaitu merekatkan kedua sisi.	Hasil akhir dari eksperimen penggunaan papan kayu solid sebagai pengembangan atau implementasi dowel. Sambungan ini dapat digunakan pada komponen penyambung pada konstruksi knockdown, pemakaian dua batang rotan menghasilkan kekuatan yang lebih kokoh.

c. Tenon-Mortise

Gambar 4. 19. Sambungan Tenon-Mortise

Sambungan tenon & Mortise umumnya digunakan pada sambungan kayu terutama untuk menyambung kayu dengan sudut 90 derajat. Sambungan ini memiliki kekuatan yang baik karena saling berkait juga bidang pertemuan sisi sisi untuk pengeleman. Dalam pembuatan tenon digunakan mesin bench drill atau bor duduk.

d. Sambungan Sudut (Finger Joint)

Gambar 4. 20. Sambungan Sudut

Finger joint yang diterapkan pada sambungan sudut rotan merupakan adaptasi dari salah satu Teknik sambungan sudut pada kayu. Pada sambungan jari kekuatan konstruksi terbagi secara seimbang baik pada masing masing celah. Kekuatan sambungan ini lebih tinggi dari sambungan Dado dan Rabbet pada Teknik sambungan kayu. Serta penggunaan sambungan ini memiliki ekspos joint yang baik.

Kesimpulan :

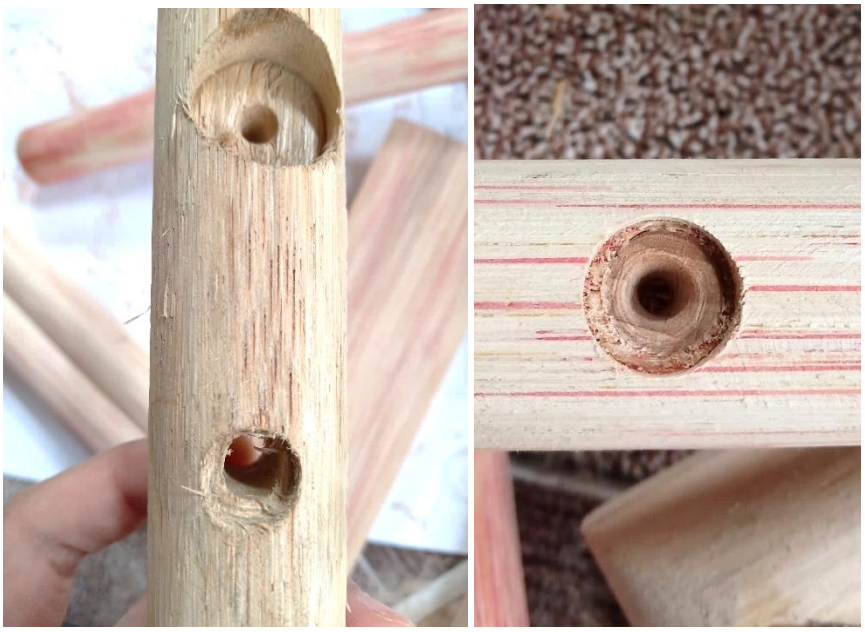
Sistem sambungan permanen terdiri dari sambungan materi tambahan berupa hardware skrup ataupun sambungan dari materi itu sendiri misalnya pada sambungan dowel, tenon-mortise, dan finger joint. Sambungan dengan hardware fitting dapat melemahkan material rotan natural menyebabkan kerusakan pada rotan misalnya pecah, retak, patah serat, gembos, sehingga daya tahan furnitur rotan tidak lama. Sedangkan penggunaan sambungan dari materi rotan itu sendiri atau kayu dinilai lebih mendapatkan kualitas furnitur yang tahan lama dan lebih kokoh.

4.6.2 Eksperimen Sambungan Knockdown Pada Rotan

Berdasarkan hasil observasi dari pengrajin rotan di Pasuruan, Cirebon, dan Jakarta. Sambungan rotan kebanyakan menggunakan system fixed constructions atau kuncian paten. Hal tersebut diakibatkan karena keahlian ini merupakan usaha turun temurun yang masih berbasis “made to order”.

Sistem sambungan knockdown jarang digunakan karena proses pengerjaan yang rumit dan membutuhkan kepresisian yang tinggi. Juga karakter material rotan yang liat ketika berhadapan dengan screw dapat merusak serat batang rotan dan menyebabkan daya tahan yang lemah.

Namun, dengan material rotan komposit yang telah di inject resin, material properties dari rotan menjadi lebih kuat. Sehingga sambungan knock-down dapat dibuat dan memiliki beberapa perbedaan signifikan, yaitu pada proses pembuatan lubang untuk knockdown fitting menjadi lebih padat dan tidak berserabut seperti gambar dibawah.



Gambar 4. 21. Hasil Pengeboran Rotan Normal dan Rotan Resin

Secara umum, system sambungan knockdown untuk penampang silinder pejal ada dua jenis, yaitu Baut knockdown atau dikenal dengan mur guling, dan sambungan mur nanas.

a. Cross-dowel (Silinder Tanam)

Gambar 4. 22. Sambungan Cross-dowel
Sumber : rockler.com

Model knock down dengan sambungan ini cukup kuat dan tidak terlihat sehingga nampak rapi. Silinder dimasukkan ke sisi pertama kabinet di dalam lubang yang sudah dibor. Sekrup kemudian didorong melalui lubang di sisi kedua hingga memenuhi silinder. Kemudian dapat dikencangkan dengan penggerak sekrup sampai kedua sisi saling tarik menarik. Baut Knock Down atau disebut dengan Cross-dowel memiliki kekuatan yang cukup baik karena ikatan yang terjadi adalah saling silang, dan kemampuan mengikat nya yang cukup baik dapat menjaga kestabilan struktur rotan. Sehingga, Sambungan cross dowel cocok digunakan untuk konstruksi tegak lurus yang memerlukan kekuatan dan pembebeban seperti digunakan pada penyangga dudukan dan pada support struktur utama.

Kelemahan join ini adalah kerumitan dalam proses pembuatan karena dibutuhkan ke presisi an yang tinggi terutama pada permukaan silinder, sehingga kesalahan berapa mili dapat menyebabkan kegagalan sambungan knockdown.

Gambar 4. 23. Hasil Eksperimen Sambungan Cross-Dowel

b. Dowel

Dowel juga sebagai salah satu alat penyambung dalam konstruksi knocked-down. Dowel berbentuk bulat panjang digunakan sebagai pengganti pasak yang biasanya terbuat dari kayu atau bambu. Ukuran dowel memiliki standarisasi dengan diameter 6, 8, 10, 12 milimeter dengan panjang berkisar 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4 cm. Bentuk dowel bergerigi dibagian tepinya agar lem dapat mengendap dan melekat dengan kuat pada konstruksi fix. Sedangkan dalam konstruksi knock-down dowel digunakan sebagai pengikat sementara antara dua sisi agar tidak bergeser sebelum akhirnya diperkuat dengan sambungan screw.

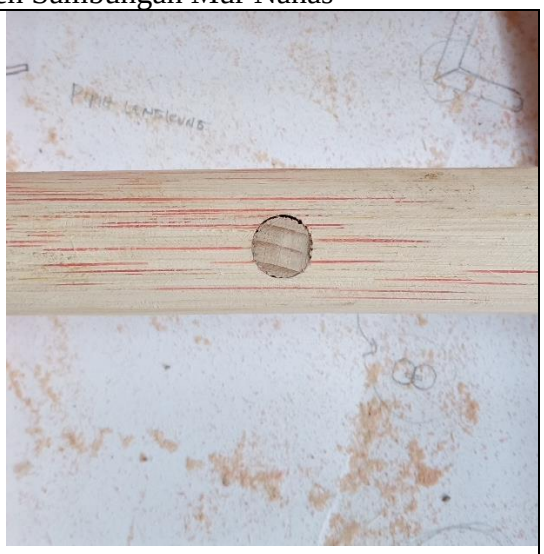
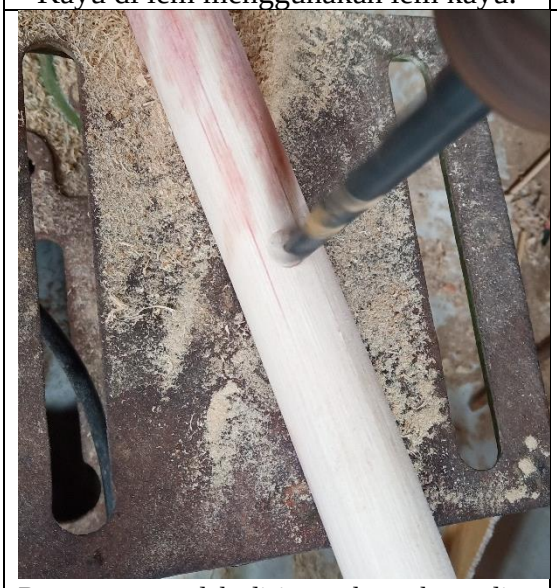
c. Mur nanas

Gambar 4. 24. Sambungan Mur Nanas dan Joint connecting bolt
Sumber : orbitalfasteners.co.uk

Mur nanas atau disebut insert nut berbentuk nanas dan memiliki cakram untuk ditanam permanen berfungsi untuk penyambung baut didalam kayu. Sedangkan jenis baut atau skrup pengikatnya yaitu joint connecting bold (JBC). Sambungan ini banyak digunakan pada mebel knockdown karena kemudahan dalam proses pemasangan. Sambungan ini dapat diaplikasikan pada berbagai konstruksi atau struktur, umumnya digunakan pada konstruksi batang saling tumpuk, saling sejajar, dan tegak lurus. Namun, Mur nanas jarang digunakan pada mebel rotan karena cakram pada mur nanas dapat merusak serat batang rotan.

Sehingga solusi yang diterapkan pada eksperimen ini adalah penggunaan material tambahan berupa kayu solid yang di masukan dalam lubang yang akan ditanam mur nanas. Fungsi kayu pada sambungan ini adalah meminimalir kerusakan pada material rotan akibat cakram mur nanas. Sehingga cakram mur hanya akan mencengkram kayu yang memiliki *strength* dan *hardness* lebih baik dari rotan.

Tabel 4. 9. Proses Esperimen Sambungan Mur Nanas

	
Setelah batang rotan dilubangi dengan bor, kemudian di insert kayu solid atau dowel. Kayu di lem menggunakan lem kayu.	Dowel kemudian dipotong seukuran permukaan batang rotan
	
Rotan yang sudah di insert kayu kemudian di bor untuk tempat pemasangan mur nanas.	Hasil rotan yang siap dipasang mur nanas

Gambar 4. 25. Hasil Eksperimen Sambungan Mur Nanas

Kesimpulan : Pemasangan mur nanas pada rotan yang telah di insert kayu memiliki kekuatan cakram yang lebih kuat dan tidak merusak serat batang rotan. Jika dibandingkan dengan sambungan cross-dowel, mur nanas memiliki kekuatan dibawah cross-dowel. Sehingga, sebaiknya penggunaan mur nanas adalah pada struktur yang tidak mendapatkan beban berat, missal pada sambungan backrest, armrest, dan support struktur kaki.

4.7 Analisis Sistem Konstruksi

Stabilitas dapat dibedakan dari kekuatan atau kekakuan, karena walaupun elemen struktur memiliki kekuatan dan kekakuan yang cukup untuk menopang beban yang diberikan kepada elemen struktur, sistem struktur tersebut sebagai satu kesatuan masih mungkin untuk runtuh karena ketidakstabilannya secara geometris.

Struktur dan konstruksi merupakan elemen desain mebel yang berkaitan dengan faktor kesatuan dari berbagai komponen mebel. Pertimbangan struktur dan konstruksi ini dilakukan dengan tujuan menjamin keselamatan pemakainya. Konstruksi merupakan bagian dari proses desain yang disusun setelah bahan-bahan dipilih dan disatukan dengan menggunakan sambungansambungan. Konstruksi adalah sambungan antara

komponen satu dengan komponen lainnya, yang tersusun secara struktural. Ada dua sistem struktur dan konstruksi yang dikenal dalam desain mebel, yaitu: sistem build-in furniture dan buid-up furniture.

Konstruksi dipisahkan menjadi tiga kelompok yaitu: konstruksi dengan materi sejenis tanpa pengikat tambahan, konstruksi antara dua materi atau lebih, dan konstruksi dengan pengikat khusus. B. Suparto (1979) telah mengklasifikasikan jenis-jenis konstruksi berdasarkan jenis, sistem atau sifat konstruksinya.

1. Konstruksi antara materi dengan materi secara permanen, tak berubah, atau yang sering disebut fixed construction.

2. Konstruksi antara materi dengan materi atau antara elemen dengan elemen yang dapat dilepas atau di bongkar pasang dan sering disebut sebagai knocked-down system.

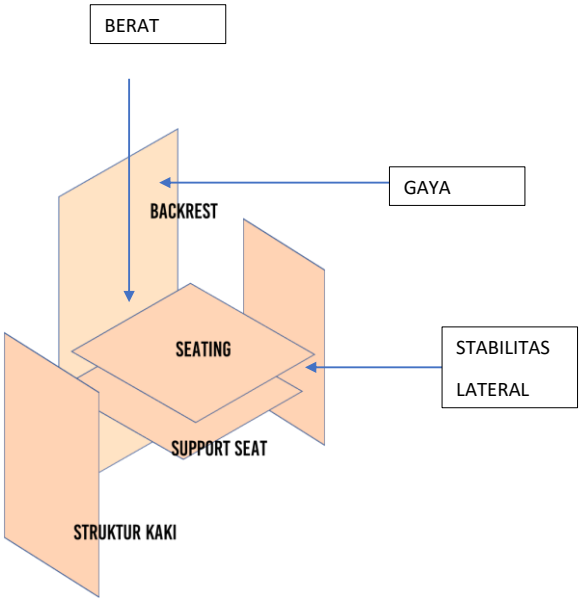
3. Konstruksi antara materi dengan materi yang dapat bergerak, labil, bisa dipasang menurut kebutuhan dapat berubah, dan selalu berubah sesuai dengan beban.

Penerapan beban pada sebuah struktur menghasilkan gaya-gaya dalam pada elemen dan gaya reaksi luar pada pondasi. Elemen serta pondasi yang cukup untuk menahan beban-beban ini. Eleman dan pondasi harus tidak pecah ketika beban maksimum diberikan; demikian juga defleksi yang dihasilkan akibat beban maksimum harus tidak berlebihan. Persyaratan untuk kekuatan yang cukup dipenuhi dengan memastikan bahwa tingkat tegangan yang terjadi pada berbagai elemen dari sebuah sruktur ketika beban, berada dalam batas yang dapat diterima.. Ini terutama merupakan masalah menyediakan elemenelemen dengan ukuran penampang yang cukup, dengan mempertimbangkan kekuatan bahan yang dipilih. Penentuan dari ukuran yang diperlukan ditentukan oleh perhitungan struktural.

- Analisis Konstruksi Knock-Down

Struktur dan konstruksi merupakan elemen desain mebel yang berkaitan dengan factor kesatuan dari berbagai komponen. Secara garis besar, kursi knockdown memiliki konstruksi yang terbagi atas komponen utama, dan komponen pendukung. Komponen utama meliputi sandaran yang akan menerima gaya lateral, Struktur kaki yang terpisah atas sisi kanan dan kiri yang harus memiliki stabilitas lateral, dan seating yang harus

menahan beban tubuh pemakai nya. Komponen pendukung berupa struktur pendukung struktur utama yang biasa disebut support seat.



Gambar 4. 26. Analisis Konstruksi Knock-Down

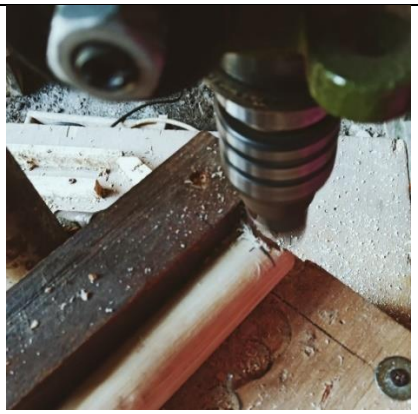
Dari gambar diatas dapat dilihat beberapa gaya (force) yang diakomodir oleh kursi dan elemen pembentuknya. Kursi sebagai elemen desain yang bersentuhan langsung dengan tubuh pemakainya, pertama harus dapat menahan beban berat tubuh pemakainya yang ditunjang oleh dudukan kursi yaitu seating. Beban berat tersebut akan dibagi ke kaki-kaki kursi. Kedua, sebagai fasilitas duduk kursi juga harus dapat menahan beban lateral yaitu beban yang timbul dari proses pergerakan kursi itu sendiri untuk menopang mobilitas kursi itu sendiri. Ketiga, dalam konteks relaksasi kursi juga dituntut untuk dapat menopang punggung pemakai khususnya pada sandaran punggung. Selain harus dapat menunjang lumbar pemakai agar tidak cepat lelah, juga menahan keseluruhan beban tubuh pemakai dalam gaya lateral ke arah tertentu.

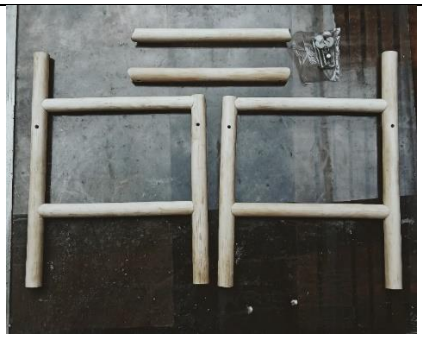
Dari ketiga beban tersebut, *Critical point* pada konstruksi furnitur kursi terletak pada bagian seating dan akan berpengaruh pada komponen dibawahnya yaitu *support seat*.

- Percobaan Konstruksi Knockdown

Pada eksperimen ini penulis mencoba mengaplikasikan hasil percobaan sambungan pada konstruksi rangka knockdown dengan bentuk geometris. Berikut proses dan hasil eksperimen konstruksi :

Tabel 4. 10. Percobaan Konstruksi

No	Proses percobaan	Penjelasan
1.		Menggunakan material rotan manau yang sudah melalui proses resin-infusion kemudian dibentuk sesuai ukuran desain pada gambar kerja. Lalu buat lubang mur sesuai ukuran mur yang digunakan.
2.		Kemudian bagian ujung rotan di… dengan menggunakan mesin spindle. Permukaan ini kemudian disesuaikan dengan permukaan rotan yg tegak lurus.
3.		Hasil dari spindle rotan dilakukan pengamplasan dan penyesuaian kembali terhadap permukaan rotan tempat ujung dilekatkan.
4.		Setelah itu bagian-bagian rotan yang dalam satu komponen dirakit disatukan dengan joint screw.

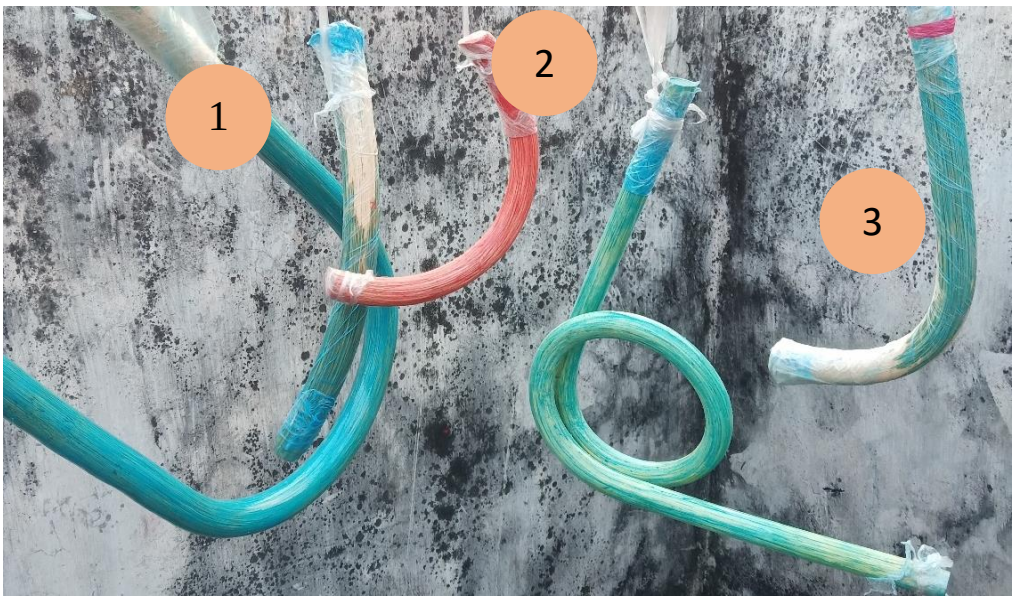
5.		Kemudian lubang-lubang bekas screw, mur, dll ditutup menggunakan dowel rotan agar mendapatkan surface yang menyatu dan look yang lebih natural.
6.		Hasil akhir konstruksi kaki kursi yang terdiri dari dua komponen utama yaitu sisi kanan dan kiri, yang kemudian di assembly dengan dua komponen yang menyambungkan komponen kanan kiri.
7.		Komponen melintang sebagai komponen knockdown disambung menggunakan joint mur guling.
8.		Hasil akhir percobaan konstruksi kursi dengan desain geometris.

Kesimpulan : konstruksi kaki kursi geometris ini adalah konstruksi baru yang belum pernah diterapkan sebelumnya di furniture rotan, konstruksi ini tidak dapat diterapkan menggunakan rotan normal karena sifat rotan yang liat sehingga umumnya konstruksi

rotan membutuhkan tambahan support support disekitar struktur utamanya, sehingga dalam percobaan ini membuktikan bahwa rotan hasil eksperimen resin-infusion mampu menciptakan inovasi konstruksi rotan yang lebih minim struktur dan dapat digunakan konstruksi knockdown yang lebih compact. Namun, evaluasi dari konstruksi ini adalah penggunaan rotan batang pada penghubung dua frame kaki kanan dan kiri menghasilkan stabilitas yang kurang baik. Sehingga, didapatkan solusi adalah penggunaan rotan balok atau papan rotan pada penghubungnya.

4.8 Analisis Finishing

Penggunaan pewarnaan pada proses resin-infusion menghasilkan rotan yang memiliki pattern dan warna yang indah pada bagian dalam rotan. Namun seringkali pewarnaan yang dilakukan tidak menyerap hingga ke permukaan terluar rotan. Sehingga mendapatkan hasil pewarnaan yang tidak rata atau belang-belang. Perbedaan tersebut disebabkan adanya perbedaan jenis rotan, struktur anatomi dan sifat kimia rotan . Sifat kimia sangat berhubungan erat dengan struktur dan ukuran sel serta jaringan yang ada pada bagian struktural rotan,



Gambar 4. 27. Eksperimen Finishing

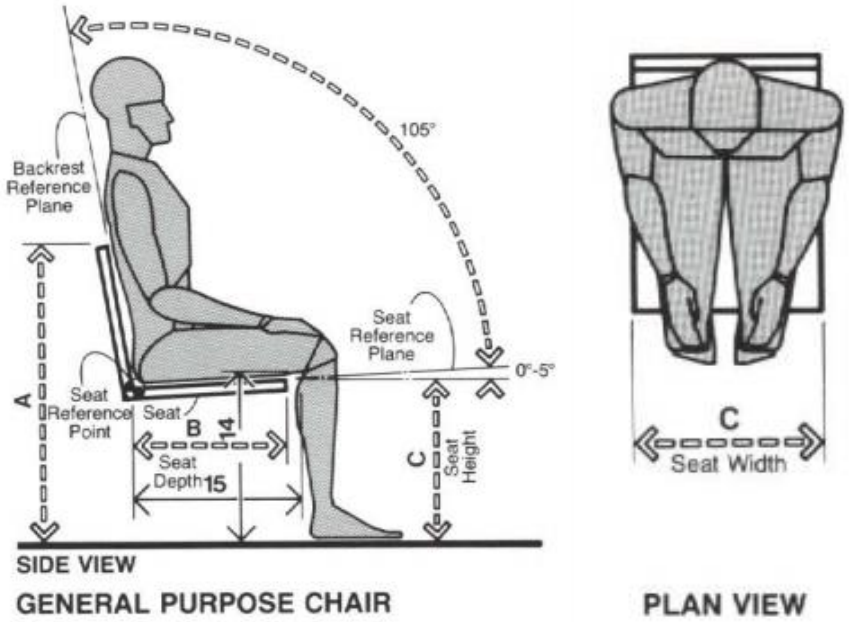
Gambar 4. 28. Hasil Eksperimen Pewarnaan

Pada keterangan 1 pada gambar, penulis mencoba melapisi permukaan terluar rotan dengan resin, hasil yang didapat adalah permukaan rotan mendapatkan pewarnaan yang rata namun glossy dan macam warna yang terbatas pada pewarnaan resin.

Pada keterangan 2 pada gambar, penulis mencoba menyayat permukaan batang rotan dengan menggunakan cutter sehingga dapat membuka kapiler-kapiler rotan dan menyebabkan resin lebih menyerap ke permukaan. Pada eksperimen ini didapatkan permukaan yang rata dengan pewarnaan, namun batang rotan menjadi tersayat-sayat bekas cutting dan tekstur rotan menjadi kasar.

Pada keterangan 3 pada gambar, adalah pewarnaan langsung pada saat proses resin-infusion, didapatkan hasil batang rotan dengan pewarnaan yang tidak rata.

4.9 Analisis Antropometri

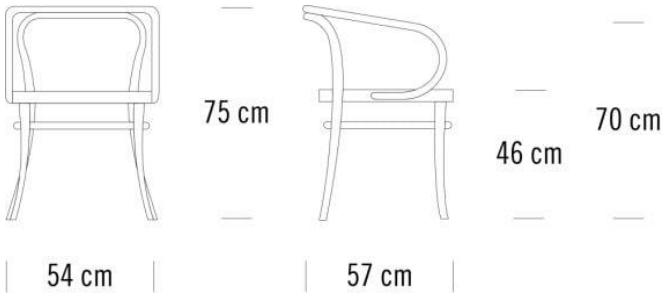


Gambar 4. 29. Antropometry Single Chair
(sumber : Panero and Zenlik 1979)

Tabel 4. 11. Antropometri General Purpose Chair

	inch	cm
A	31 – 33	78.7-83.8
B	15.5-16	39.4-40.6
C	16-17	40.6-43.2

Selain antropometri dari Julius Panero, juga digunakan dimensi kursi Thonet sebagai acuan



Gambar 4. 30. Kursi Thonet Sebagai DImensi Acuan
(Sumber: https://www.prooffice.com/shop/thonet-chair-209.html)

4.10 Studi Market

4.10.1 Analisa Produk Eksisting

Berikut merupakan Analisa produk eksisting untuk produk furniture yang menggunakan bahan baku rotan yang beredar dipasar Indonesia. Analisa tinjauan produk furniture rotan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik produk maupun harga dari kompotitor yang sudah ada sebelumnya.

Tabel 4. 12. Market Study And Competitor Analysis

MSCA	Kompetitor 1 **Alvint T**	Kompetitor 2 **Studiohiji**	Kompetitor 3 **Rattan of Indonesia**
Segmentasi	- Tingkat menengah keatas - Menampilkan hi-craft, local culture, dan youthful - Residential segment	- Tingkat menengah keatas - Menampilkan produk hi-craft dan kontemporer - Residential segment	- Tingkat menengah keatas - Menampilkan produk hi-craft, local culture - Residential segment
Positioning	Menyediakan produk dengan pasar ekslusif dan berkualitas tinggi Penggunaan mix material rotan-metal	Penggunaan material rotan batang berkualitas, meminimalisir penggunaan anyaman.	Penggunaan material rotan natural dan rotan sintetis dengan ciri khas handwoven furniture.
Harga	5.000.000 – 30.000.000	5.000.000 – 30.000.000	5.000.000 – 10.000.000

Kesimpulan : Dari hasil Analisa eksisting produk furniture rotan di Indonesia, disimpulkan bahwa produk eksisting yang masih menerapkan gaya desain tradisional masih menggunakan material rotan natural dengan support-support tambahan yang menghasilkan bentuk yang bulky, Sedangkan yang menerapkan gaya desain

kontemporer dengan subtitusi material dengan metal atau kayu pada struktur kaki, selain itu hal ini dapat dilihat dari bentuk, desain, konstruksi, anyaman, maupun warna dari kursi rotan itu tersendiri yang lebih eksentrik dan colorful. Selain itu, kursi rotan desain kontemporer pun dapat dilihat dari finishing rotan yang sekarang mulai berkembang dan semakin beragam dan variatif. Salah satu perusahaan yang mengembangkan rotan natural knockdown adalah Studiohiji dengan Bundel Series, desain dari Bunder Series menyesuaikan karakter material rotan sehingga didapatkan desain yang tertutup pada komponen-komponen nya.

4.10.2 Segmenting

Tabel 4. 13. Segmenting

No	Jenis Geografis	Segmen Pasar
1.	Density	Masyarakat perkotaan (urban living), tinggal di hi-rise building atau hunian vertical misalnya apartemen.

No	Jenis Demografi	Segmen Pasar
1.	Jenis kelamin	laki- laki dan perempuan
2.	Usia	22 - 45
3.	Pekerjaan	mahasiwa , professional muda, pemilik usaha, keluarga muda
4.	Penghasilan	>10 juta perbulan
5.	Status	Lajang, Keluarga baru

No	Jenis Psikografi	Segmen pasar
1.	Gaya hidup	Hedonis, rutinitas yang padat, dinamis, cenderung hidup individualis, terbuka dengan budaya baru, cara berfikir rasional, mobilitas tinggi, melek teknologi & internet, tinggal di hunian vertical.
2.	Kelas social	Menengah keatas
3.	Personality	Tenang, teratur, praktis, mandiri, hyperorganised, instan.
4.	Aktifitas	Melakukan hal-hal yang sedang tren, memiliki produktivitas tinggi.

No	Jenis Behaviour	Segmen pasar
1.	Frekuensi Belanja	Sesuai kebutuhan jangka pendek
2.	Lokasi Belanja	Pameran produk Market-Oriented, Retailer, Online.
3.	Opsi pembelian Furni	Dipengaruhi tingkat kebutuhan aktifitas, dan dekorasi ruangan
4.	Costumer profile	Nomaden, Loyal.

4.10.3 Targeting

Gambar 4. 31. Targeting
Sumber : instagram.com/wiwitsebrina/?hl=id

Nama : Wiwit Sebrina

Jenis kelamin : Perempuan

Usia : 25 tahun

Pekerjaan : Fashion & Beauty Stylist

Penghasilan : > 10.000.000

Hobi : Travelling, designing

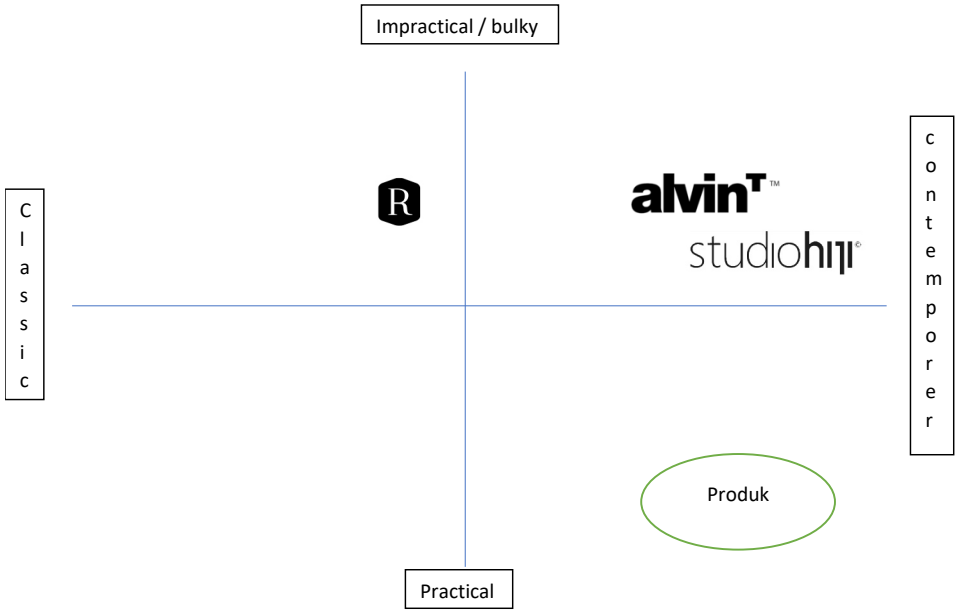
Kegiatan : Bekerja, menjalankan bisnis, mobilitas tinggi

Selera : *Passionate about all things design.* Tertarik dengan gaya desain yang unik, industrial, dan modern.

Dari beberapa indicator diatas dapat disimpulkan bahwa target pengguna produk furnitur ini adalah masyarakat urban dengan rutinitas sehari-hari yang padat, produktivitas tinggi, melek teknology dan trend design atau interior, memiliki penghasilan dan status social menengah ke atas.

4.10.4 Positioning

a. Positioning desain



Gambar 4. 32. Positioning Desain

b. Positioning harga

Gambar 4. 33. Positioning Harga

4.11 Analisis Tren Furnitur

4.7.1 Trend Forecasting 2019-2020

Mengambil trend forecasting yang dikeluarkan oleh Badan Ekonomi Kreatif Inonesia untuk tahun 2019 – 2020 yaitu *Singularity*. Di dalamnya terdapat Exuberant, Neo Medieval, Svarga, dan Cortex untuk interior, dekorasi, produk fashion, produk furnitur dan kerajinan, tekstil, dan lain-lain. Dan pada pengembangan produk ini mengambil trend forecasting Svarga atau keindahan spiritual.

Svarga adalah kata dalam bahasa sanskerta yang berarti 'surga', menggambarkan pendekatan antarmanusia secara spiritual. Profesor Yuval Noah Harari dalam bukunya yang mengundang kontroversi, Sapiens, menyatakan bahwa dalam sejarahnya, Homo sapiens berkembang ke arah saling ketergantungan dalam bidang politik dan ekonomi.

Svarga merupakan simbol dari dampak yang bisa dihasilkan jika umat manusia bersatu dan bekerja sama, memberikan kemurahan hati dan pengetahuan dengan imbalan rasa bahagia, menciptakan semacam surga di atas bumi, mengurangi kerusakan dan penyakit sosial yang tercipta dari perjalanan sejarah umat manusia. Desain memperlihatkan produk-produk berbasis kriya bernilai tinggi untuk menggarisbawahi warisan tradisi yang tak ternilai harganya dan kearifan lokal pelaku kriya tradisional, yang eksistensinya kini sebagai penjaga budaya.

1. Svarga/ Upskill Craft

Natural material, Handcrafted, Community Empowerment, Glocalization. Subtema ini mendefinisikan kemewahan dengan memanfaatkan material natural maupun inovatif. Pembuatannya melibatkan desainer dan perajin berintelijensi tinggi dan memiliki pengetahuan material yang luas untuk menciptakan produk yang berkelas sesuai dengan gaya hidup tingkat tinggi. Produk yang dihasilkan merupakan sebuah transformasi menjadi produk-produk kontemporer bernilai tinggi.

Gambar 4. 34. Palet warna svarga

4.7.2 Interior Trend 2020-2021

Desain furniture terus berkembang dari waktu ke waktu. Sejak decade yang lalu, industri furniture selalu didominasi oleh desain minimalis dan mid-century. Saat ini, gaya baru yang lebih ekspresive mulai muncul dengan mengeksplorasi “the softer side of minimalism” gaya yang berkembang ini menurut Italianbark disebut Neotenic Design. Dalam Science, Neoteny adalah kata yang mendeskripsikan kepanjangan atau ingatan kekanak-kan. Dalam design, Neotenic mengacu pada objek dengan bentuk-bentuk anatomical dan soft, chubby, yang mengingatkan kembali pada ingatan masa kecil dan menstimulasikan respon emosi positif. Menurut Michele de Lucchi, desain ini membawa playfulness yang menyegarkan.

Kelucuan dalam desain bukan hanya tentang eksplorasi artistik dan refleksi budaya; ini juga tentang mendorong jenis perilaku tertentu. Seperti yang dijelaskan oleh project pascasarjana 2016 di Royal College of Art and Design, Hyerim Shin tentang budaya kelucuan Jepang — sebagai cara untuk mengurangi konsumerisme. Dia percaya *Cuteness* memaksa orang untuk merawat barang-barang mereka dengan lebih baik dan mempertahankannya lebih lama.

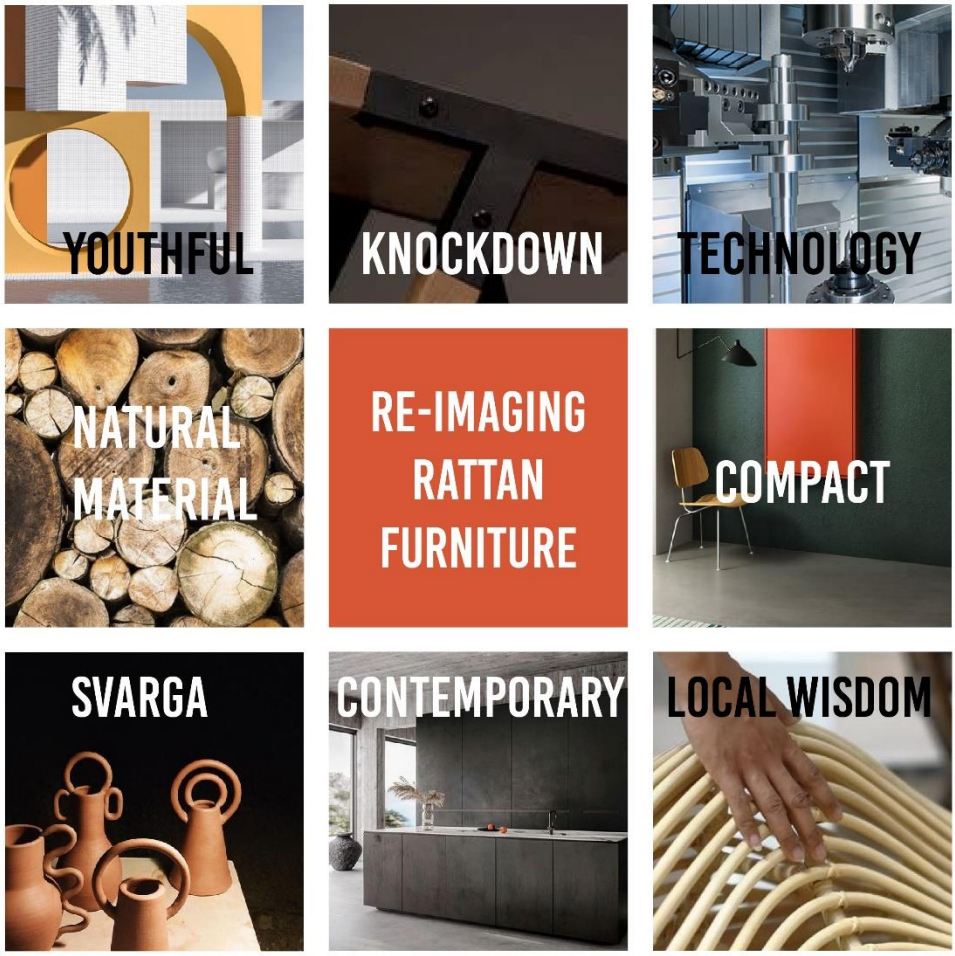
(Halaman dikosongkan)

BAB 5

KONSEP DESAIN

5.1 Konsep Perancangan

Konsep sangat penting dalam merancang suatu produk, karena dapat menyampaikan impresi kepada pengguna. Konsep desain berangkat dari pengguna produk dari beberapa aspek, baik itu aspek kehidupan sehari-hari, minat, selera, dan status solial. Selain itu konsep desain juga tidak lepas dari trend forecasting Singularity 2019, Svarga. Berikut konsep desain yang diusung dengan metode square board concept



Gambar 5. 1. Nine Cubes Concept

Dilihat dari aktifitas dan imageboard yang berkaitan langsung dengan calon user produk, maka dihasilkan 3 kata kunci yang mendasari konsep perancangan . Berikut kata kunci yang digunakan : youthful, innovative material, compact

1. Svarga

Merupakan salah satu tema dari trend forecasting SINGULARITY 2019-2020 yang dipilih berdasarkan kesesuaian material rotan. *Natural material, Handcrafted, Community Empowerment, Glocalization.* Subtema ini mendefinisikan kemewahan dengan memanfaatkan material natural maupun inovatif. Pembuatannya melibatkan desainer dan perajin berintelijensi tinggi dan memiliki pengetahuan material yang luas untuk menciptakan produk yang berkelas sesuai dengan gaya hidup tingkat tinggi. Produk yang dihasilkan merupakan sebuah transformasi menjadi produk-produk kontemporer bernilai tinggi.

Material & Teknik : Material alami, buatan tangan, berbasis riset yang mendalam

Permukaan : Tekstur alami dari material alami

Bentuk : Organik terstruktur, meliuk

Pengalaman : Kemewahan naturalis

2. Natural Material

Nilai natural material dalam sub konsep tersebut berkaitan dengan bagian dasar material rotan yang dikenal sebagai tanaman yang berperan penting dalam kelestarian lingkungan. Dengan ini rotan dapat dimanfaatkan secara efektif untuk memenuhi kebutuhan produk bagi manusia dan tetap memperhatikan lingkungan natural pada alam.

3. Technology

Kemajuan teknologi yang secara luas diterjemahkan sebagai cara baru untuk menyelesaikan pekerjaan atau dalam bentuk yang paling sederhana, kemajuan teknologi dihasilkan dari pengembangan cara-cara lama atau penemuan metode baru dalam menyelesaikan tugas-tugas tradisional.

Penggunaan technology mesin vacuum untuk melakukan resin-infusion pada proses produksi dapat menghasilkan kualitas bahan baku rotan yang lebih baik. Pemanfaatan

teknologi dalam manufaktur diharapkan dapat mempercepat proses produksi dan meningkatkan efisiensi untuk dapat diproduksi massal. Peran teknologi sangat besar dalam peningkatan faktor produksi, yang semula produksi dijalankan dengan cara yang manual atau sederhana dengan adanya teknologi maka pengerjaanya dapat mengunkan mesin yang pengoperasiannya mengunakan sistem. Sehingga produktivitas yang cepat dan efesien akan dapat memberikan keuntungan yang tinggi.

4. Knockdown

Konsep knockdown selain dapat mengurangi distribution cost, juga memudahkan untuk produksi massal karena akan terbentuknya pola produksi standart.

5. Compact

Nilai compact dalam sub konsep tersebut berkaitan dengan cara agar produk yang dihasilkan dari material rotan dapat berfungsi tepat guna tanpa menghabiskan ruang yang cukup besar.

6. Youthful

Menampilkan desain yang dapat lebih *youth* sehingga dapat menarik pasar masyarakat muda dengan memberikan looks yang menghilangkan kesan furniture rotan adalah furniture tradisional.

7. Contemporary

Kontemporer mengacu pada segala hal yang bersifat modern, kekinian, saat ini dan tidak terikat pada aturan-aturan masa lalu. Hal ini diterapkan pada desain yang dapat *fit-in* dengan kondisi hunian saat ini.

8. Local Wisdom

Nilai local wisdom dalam sub konsep tersebut berhubungan dengan kearifan budaya lokal yang perlu diikutsertakan dalam implementasi pengembangan material rotan. Keterkaitan material rotan terhadap kehidupan sehari-hari pada masyarakat, rotan sudah menjadi bagian dalam kehidupan mereka Keterlibatan para pengrajin lokal untuk diedukasi dan saling bekerja sama dengan desainer kelak akan menghasilkan lingkungan kreatif yang dapat meningkatkan produktifitas masyarakat ukm.

Di Kabupaten Cirebon saat ini tersimpan banyak potensi sentra usaha masyarakat berskala dunia, salah satunya adalah sentra usaha rotan. Sentra rotan di Cirebon sendiri tersebar di enam kecamatan yaitu di Kecamatan Weru, terutama di desa tegalwangi. Kemudian di Kecamatan Plered, di desa Tegalsari. Lainnya, ada di Kecamatan Plumbon, Sumber, Depok dan Palimanan. Dari kecamatan-kecamatan tersebut, setidaknya 80% ekspor kerajinan rotan nasional dihasilkan. Disebutkan bahwa sentra rotan Cirebon digolongkan sebagai sentra rotan terbesar di Indonesia dengan total ekspor kerajinan rotan sebesar 47,7 ton atau senilai USD 121, 66 juta menurut data Asosiasi Industri permebelan dan kerajinan Indoensia (Asmindo) pada tahun 2007 silam.

5.2 Pengembangan Konsep

Untuk pengembangan konsep lebih lanjut, selain menggunakan metode square board ideas, perancangan produk ini juga menggunakan metode moodboard.

5.2.1 Mood Board

Moodboard merupakan metode penciptaan suasana dengan mengumpulkan dan menyusun beberapa gambar, foto, maupun material berdasarkan kesamaan karakter dan style yang memuat suasana, tema, maupun warna. Metode moodboard ini bertujuan sebagai paduan desain untuk mengetahui keselarasan produk yang dibuat, yaitu furniture.

- Moodboard interior style

Moodboard interior style merupakan kumpulan gambar dari interior yang memiliki style yang sama, pada metode moodboard ini interior style yang dipilih adalah contemporary-natural. Dengan beberapa pertimbangan berdasarkan material rotan yang natural dan garis garis desain yang dinamis-minimalis sehingga dapat sesuai dengan interior masyarakat urban.

Gambar 5. 2. Moodboard Interior

- Moodboard bentuk dan warna

Moodboard referensi bentuk dan warna dilakukan dengan mengumpulkan dan menyusun gambar yang memiliki kesesuaian dengan konsep. Garis desain yang ditekankan pada konsep ini adalah organis karena menyesuaikan dengan sifat atau karakter dari rotan yang memiliki eksotisme di kelengkungan nya yang tidak dimiliki oleh material lain. Bentuk yang diterapkan pada konsep ini menyesuaikan dengan karakter masyarakat urban yang memiliki gaya hidup yang modern, yang tergambar pada pengggunaan produknya yang minimalis dan compact. Pemilihan warna yang digunakan pada konsep ini adalah Natural-Chic untuk mendapatkan kesan *peaceful, generous*, namun tetap *stylish.*

Gambar 5. 3. Moodboard Bentuk dan Warna

5.3 Basic Design

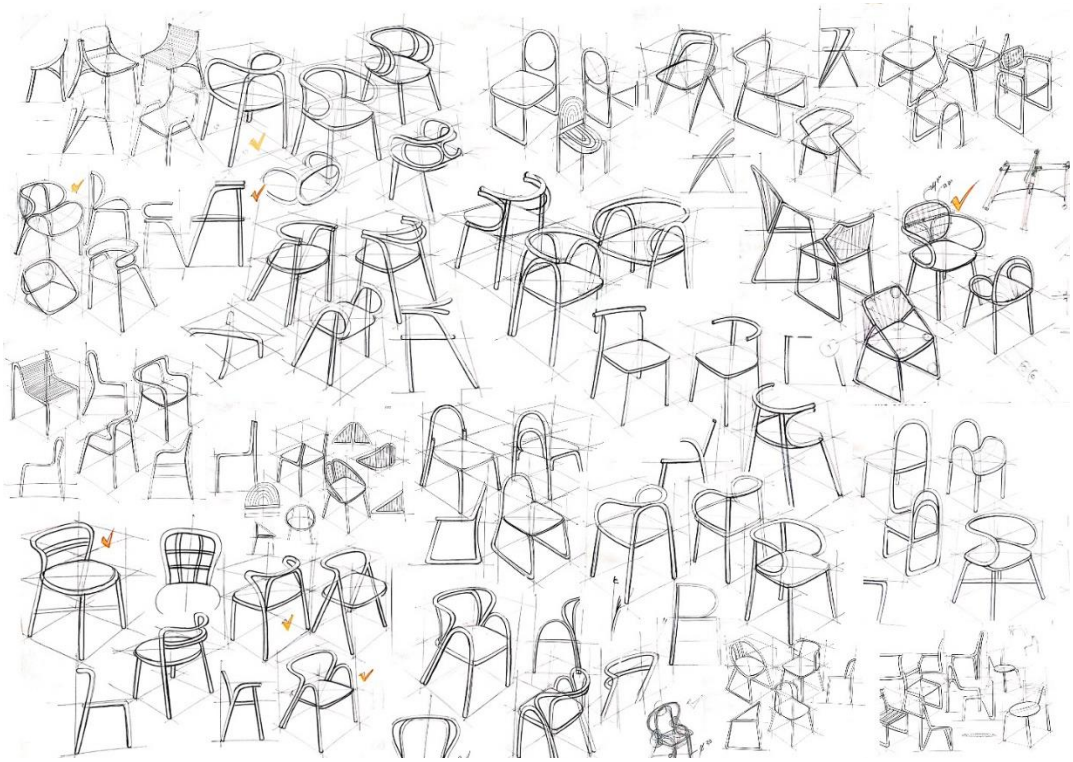
- Design Requirements

Dari hasil observasi aktifitas dan wawancara dengan calon pengguna, maka diperoleh hasil yang akan digunakan dalam perancangan produk yaitu single chair. Berikut rincian dua produk dalam satu seri yang akan dirancang :

1. Material rotan yang digunakan adalah rotan spesies *Calamus manau sp* dalam bentuk poles halus kondisi kering udara 14%.
2. Rotan rod diameter 28-30 mm.
3. Proses produksi dimulai dari bending kemudian *resin-infusion*.
4. Konstruksi furniture bukan menggunakan *fix-constuction*, melainkan *knockdown construction.*
5. Tanpa support tambahan dan lilitan disekitar struktur utama nya.
6. Tiap komponen nya merupakan komponen terbuka untuk intake dan output pada proses *resin-infusion*. Komponen tertutup merupakan sambungan dengan lem.

5.4 Proses Desain

5.4.1 Ideasi



Gambar 5. 4. Ideation Sketches

Bentukan keseluruhan diambil dari bentuk trend interior ‘neothenic’ yaitu bentukan dengan ciri *rounder silhouette, soft edges*, yang kemudian disesuaikan lagi dengan konsep compact sehingga menghasilkan desain yang unik namun tetap compact.

5.4.2 Alternatif Desain

Alternatif 1

Gambar 5. 5. Alternatif Desain 1

Pengembangan desain pada alternative ini yaitu dengan desain yang terdiri dari komponen-komponen bentuk 2 dimensi, yaitu pada sisi kanan dan kiri terpisah dan cenderung *flat*. Dari komponen 2 dimensi tersebut kemudian dirakit menjadi satu keutuhan kursi 3 dimensi dengan sambungan-sambungan knockdown.

Kelebihan :

- Bentuk alternative ini cukup mempermudah dalam proses produksi karena komponen frame kanan dan kiri merupakan struktur utama yang menyatu antara struktur kaki, dudukan, dan armrest atau backrest kursi.
- Selain itu, susunan komponen yang dua dimensi ini menjadikan produk dapat dikemas flatpacked.

Kekurangan :

- Dengan tinggi komponen frame samping yang mencapai 700 mm menjadikan frame ini mendapatkan stress yang besar dan tidak tersalurkan dengan baik, sehingga meningkatkan nilai deformasi material.
- Karena komponen terdiri dari bentuk yang cenderung flat atau 2D, didapatkan backrest yang kurang ergonomis karena sulit untuk mendapatkan bentuk yang dapat mensupport punggung dengan baik.
- Desain yang terbatas karena harus mengikuti aturan flatpack, sehingga kurang dapat mengeluarkan karakter dari material rotan itu sendiri.

Gambar 5. 6. Pengembangan Desain Alternatif 1

Alternatif II

Gambar 5. 7. Alternatif Desain 2

Pengembangan desain pada alternative ini dengan membagi menjadi tiga komponen utama, yaitu struktur kaki, seating, dan backrest yang terpisah. Pengembangan desain ini tergantung pada sambungan struktur kaki dan seating yang membutuhkan kepresisian tinggi. Struktur kaki pada series ini menggunakan Teknik cross leg dan tumpuan seating yaitu pada ujung rod rotan pada struktur kaki.

Kelebihan :

- Komponen backrest yang terpisah menjadikan alternative ini memungkinkan untuk dikembangkan desainnya lebih luas. Selain itu, komponen backrest memungkinkan untuk dieksplorasi menjadi backrest yang ergonomis.
- Didapatkan struktur kaki yang lebih kuat karena distribusi stress yang terbagi antara backrest dg struktur kaki.

Kekurangan :

- Kekurangan alt ini adalah pembagian kursi antara backrest dan struktur kaki menjadikan sambungan-sambungan nya mendapatkan tegangan lebih ketika digunakan.

Alternatif III

Gambar 5. 8. Alternatif Desain 3

Pengembangan desain pada alternative ini memaksimalkan karakter kelenturan rotan yaitu dengan garis desain yang curvy. Alternatif ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu pada sisi kanan, kiri, dan belakang yang berbentuk dua dimensi atau cenderung flat.

Kelebihan :

- Pada alt ini desain yang dihasilkan memberi gambaran bagus mengenai struktur hasil eksperimen yang kuat dari hasil vacuum resin-infusion. Susunan komponen yang terpisah mengharuskan penambahan komponen tambahan berupa support seat yaitu tempat meletaknya seating.

Bentuk keseluruhan dari kursi yang didesain memiliki kriteria sebagai berikut :

- kemudahan dalam proses produksi (resin-infusion)
- kesesuaian dengan konsep desain
- mudah dipahami fungsinya (informatif)
- kemudahan perakitan (tidak banyak komponen sambungan)
- kesatuan bentuk tiap produk

Akan dipilih salah satu alternatif bentuk yang paling sesuai dengan kriteria-kriteria yang diperlukan. Berikut ini disajikan dalam tabel, dengan skala 1-5 (tidak sesuai-paling sesuai) :

Tabel 5. 1. Pertimbangan alternative bentuk berdasarkan kriteria

Kriteria	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
Kemudahan produksi	5	5	3
Kesesuaian dengan konsep	4	4	3
Kemudahan perakitan	3	4	4
Kesatuan bentuk	4	4	4
Kekuatan (kokoh)	4	4	2
Total	20	21	16

Kesimpulan :

alternatif 1 dan 2 mendapatkan nilai besar dan perbedaan tidak signifikan. Sehingga dilakukan pengembangan desain pada kedua alternatif tersebut. Alternatif 1 dimana komponen frame kanan kiri menggunakan rod rotan yang menyatu dari ujung kaki hingga ke armrest, mendapatkan stress yang besar pada masing-masing komponen nya, sehingga menyebabkan kemungkinan untuk deformasi lebih besar. Maka, dilakukan development design dengan memendekkan komponen frame kanan-kirinya, sehingga menjadi struktur kaki sebagaimana pada gambar disamping. Sedangkan alternatif 2, dilakukan development design dengan menyederhanakan struktur kakinya dengan menghilangkan x-support pada struktur kaki. Juga design yang backrest yang lebih memberikan kesan minimalis and light namun tetap memiliki karakter design yang sama dengan kursi 1.

5.4.3 Desain Terpilih

Gambar 5. 9. Desain Terpilih

5.4.4 Detail Sambungan

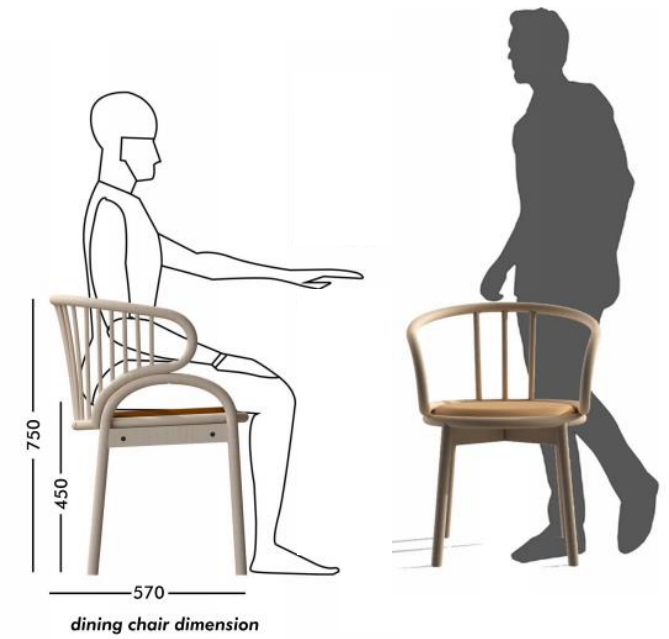
Keterangan : Sambungan yang digunakan adalah sambungan mur nanas yang ditanam didalam batang rotan dan flat bolt. Penggunaan sambungan mur nanas selain berdasarkan ketersediaan pasar, juga dinilai paling mudah dalam proses produksi nya karena tidak memerlukan kepresisian yang tinggi seperti pada sambungan cross-dowel, dan dapat ditempatkan pada berbagai posisi komponen.

5.4.5 Render Suasana

Gambar 5. 10. Render Suasana 1

Gambar 5. 11. Gambar Suasana 2

5.5 Analisis Ergonomi



Gambar 5. 12. Ergonomi Kursi

Ergonomi yang diterapkan pada perancangan kursi ini mengacu pada data antropometry *Julius Panero* dan dimensi kursi *Thonet*, dengan spesifikasi sebagai berikut :

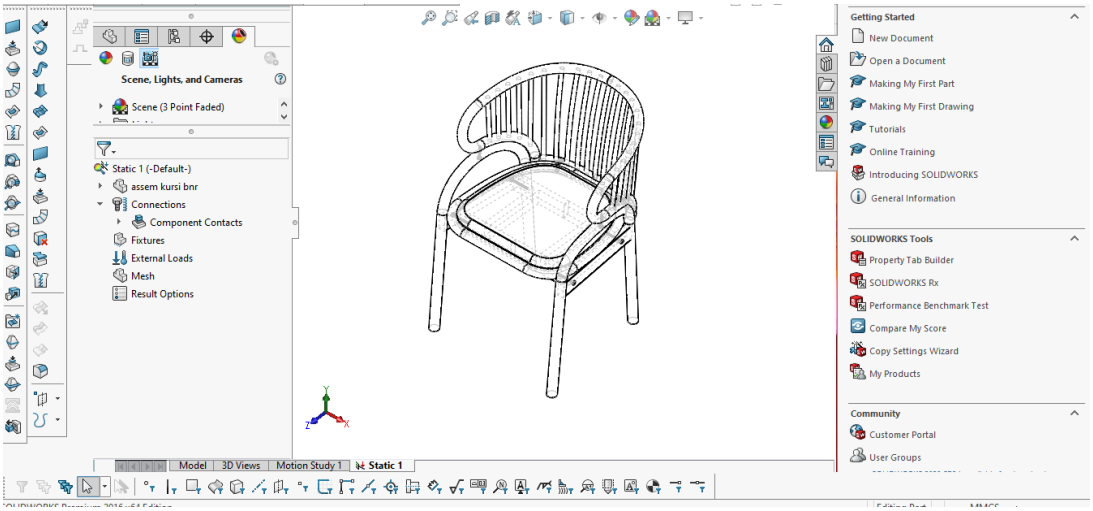
Tabel 5. 2. Data Spesifikasi Kursi

Jarak Kaki ke Dudukan	440 mm
Kedalaman Dudukan	450 mm
Lebar Dudukan	450 mm
Tinggi Sandaran	310 mm
Tinggi Kursi Keseluruhan	750 mm
Sudut Kemiringan Sandaran	105 °

5.6 Analisis Kekuatan Stuktur Kursi

Simulasi analisis kekuatan konstruksi frame kursi menggunakan software Autodesk fushion dengan membuat model rangka atau frame 3D, memverifikasi material atau mengisi tabel pada material properties, menentukan constrains yang berupa fix constraints, posisi dan besar beban pada kursi. Beban dibuat konstan pada maksimum 100 kg, proses meshing dimana system kontinyu benda yang akan dianalisis dikritisasi, proses running simulation, hingga yang terakhir end simulation yang memuat hasil simulasi berupa distribusi tegangan, displacement, dan angka keamanan konstruksi kursi.

5.6.1 Desain 3D kursi



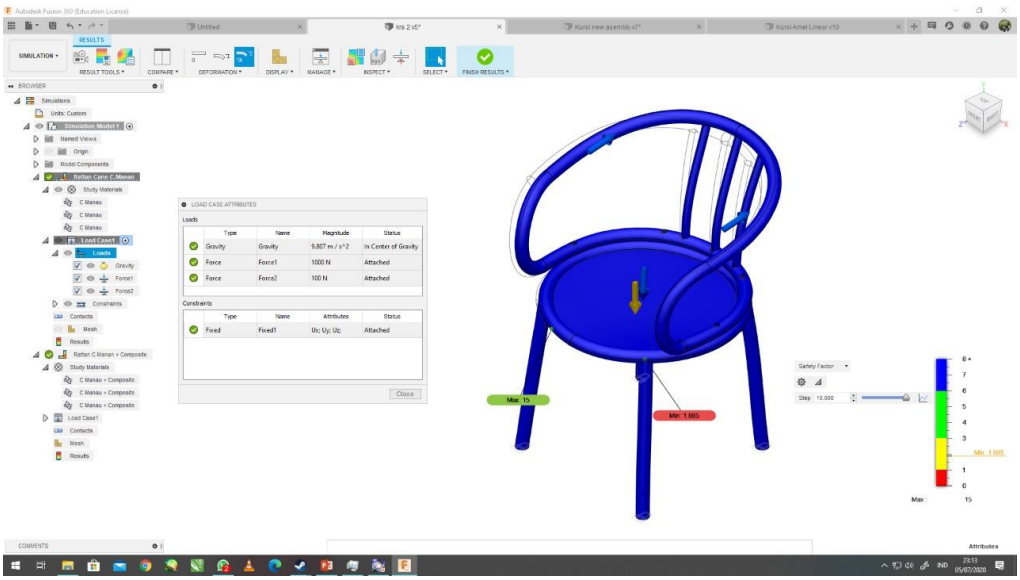
5.6.1 Verifikasi Material

Tabel 5. 3. Verifikasi Material Simulasi

No	Properties Material	Rotan Normal	Rotan Resin-Infusion
1.	Density	0.52	0,87
2.	Modulus of Elasticity	54,074.93 kg/cm2	266,293.90 kg/cm2
3.	Yield Strength	30 Mpa	70 Mpa

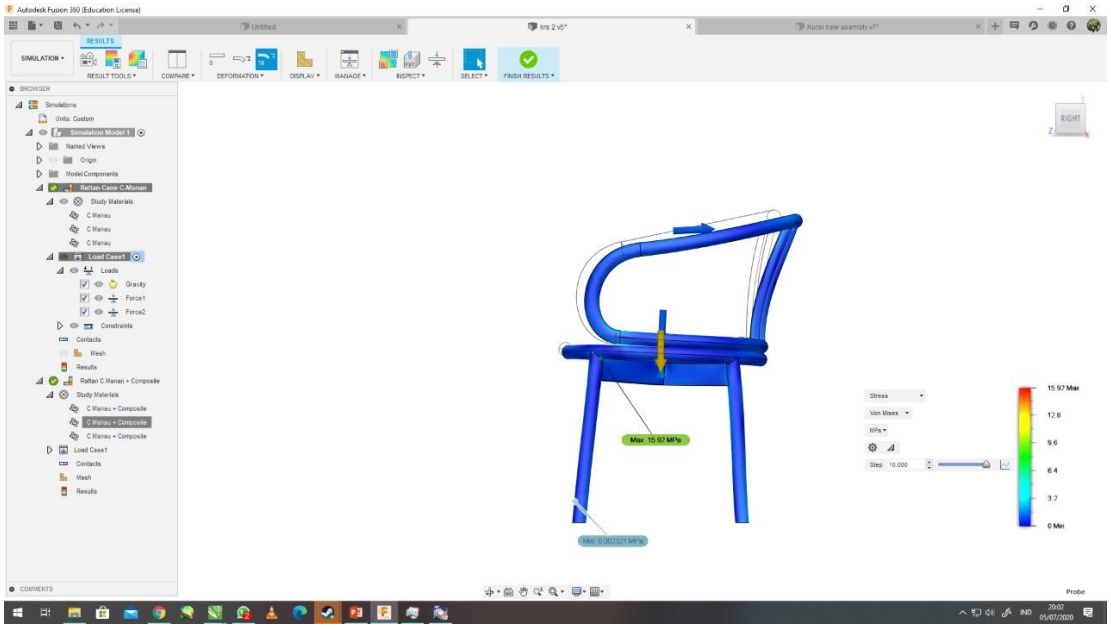
5.6.2 Menentukan *Constraint* dan *Force*

Langkah berikutnya adalah menentukan titik pegangan (Fixed Constrain) yaitu tempat komponen dikunci dari dudukannya sehingga tidak bisa bergerak ke mana-mana. Sedangkan force atau beban adalah berat pengguna yang akan menggunakan kursi digunakan nilai maksimum pengguna yaitu 100 kg. Berikut tampilan simulasi pada beban pengguna 100 kg.



5.6.3 Meshing dan Running Simulation

Langkah utama dalam analisis struktur adalah proses meshing, dimana system kontinyu atau yang menyatu menjadi satu kesatuan kursi akan dianalisis sehingga struktur utama menjadi elemen-elemen berukuran lebih kecil (mesh) dan berjumlah tertentu. Proses Running dilakukan setelah proses mesh berhasil dilakukan.

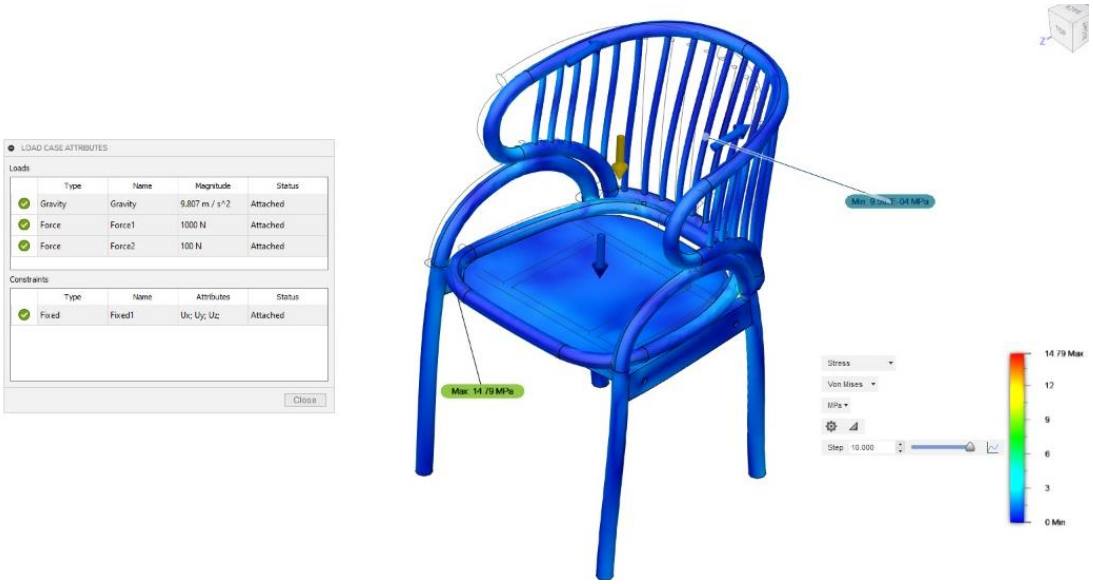


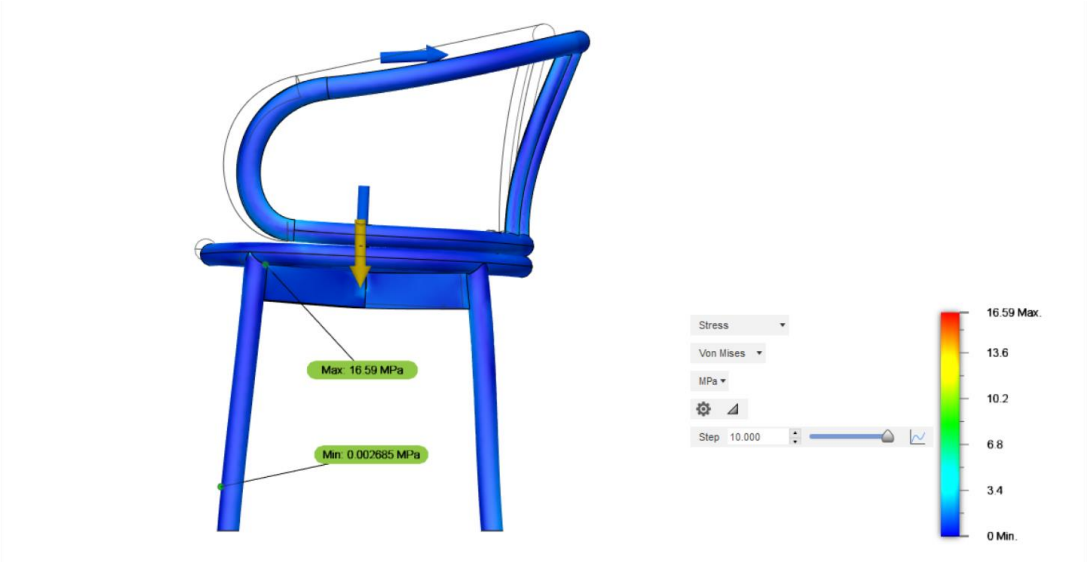
5.6.4 End Simulation

Setelah proses running, maka didapat hasil dari simulasi tersebut. Beberapa hasil simulasi yaitu berupa von misses stress, displacement, dan safety factor.

- Von Misses Stress

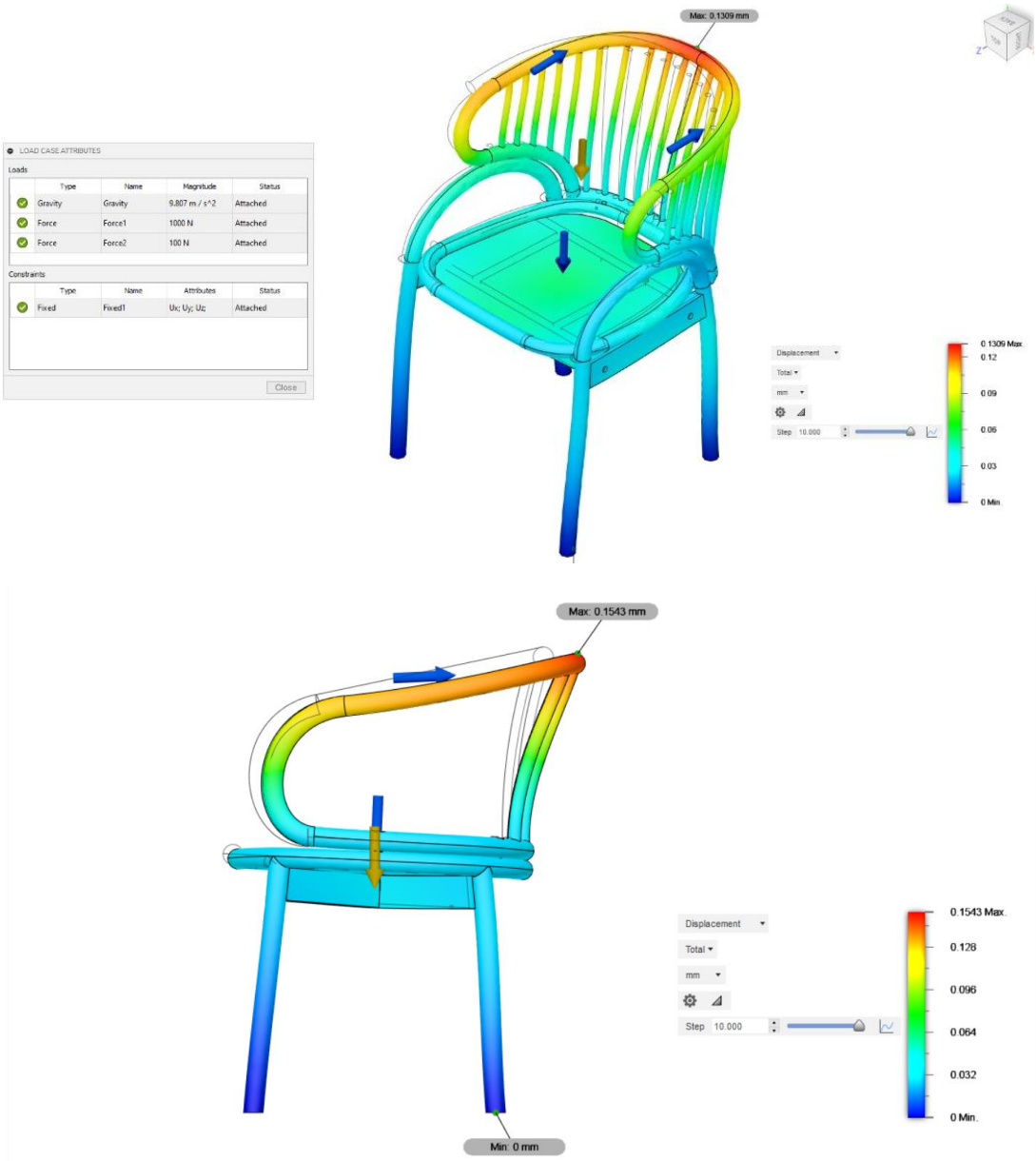
Gambar menunjukan nilai tegangan von mises yang dialami masing-masing kursi saat diberi pembebanan 100 kg. Dari gambar pada kursi 1 dapat diketahui tegangan maksimum terjadi dibagian penghubung seating dengan frame kaki yaitu sebesar 14.79 Mpa. Sedangkan pada kursi 2 terjadi tegangan maksimum sebesar 16.59 Mpa. Untuk pembebanan 100 kg, nilai tegangan von mises yang dihasilkan masih dibawah nilai kekuatan luluh dari material rotan (yield strength). Hal ini menunjukkan bahwa untuk semua posisi pembebanan, ketika kursi diberi beban maka struktur kursi hanya akan mengalami deformasi elastis dimana bentuk kursi kembali ke bentuk semula ketika bebannya dilepaskan.





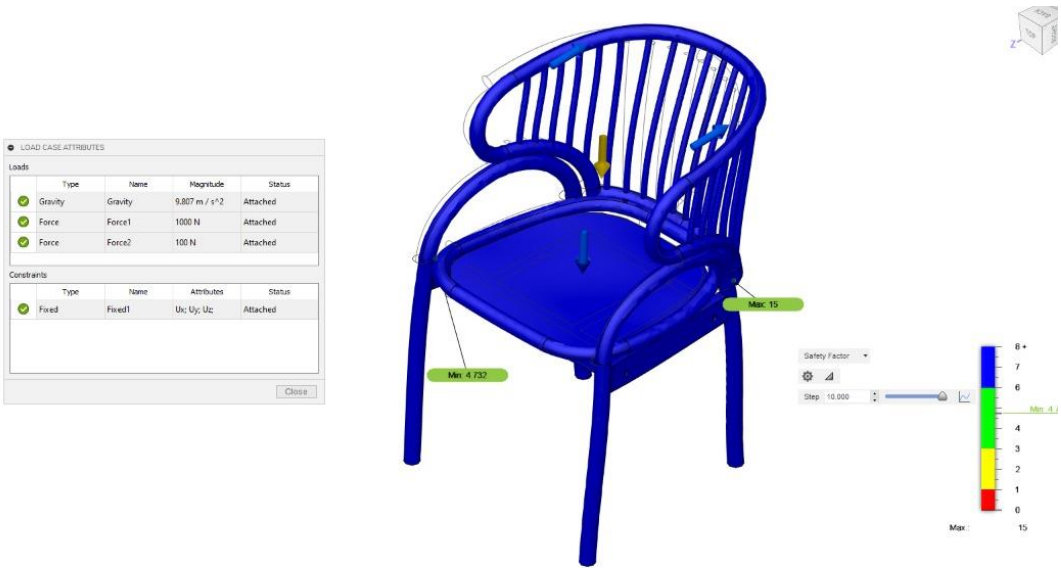
- Diplacement

Hasil utama dari analisis struktur statis adalah terjadinya deformation atau displacement. Hasil simulasi menunjukan bahwa total deform pada kursi 1 sebesar 0.13 mm sedangkan kursi 2 mengalami defromasi sebesar 0.15 mm.

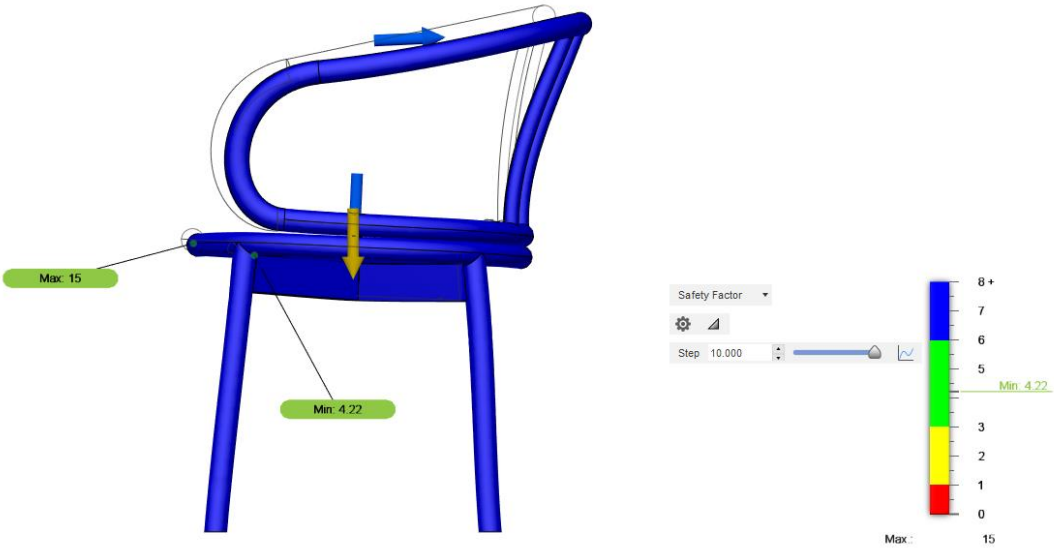


Gambar 5. 13. Diplacement Hasil Simulasi

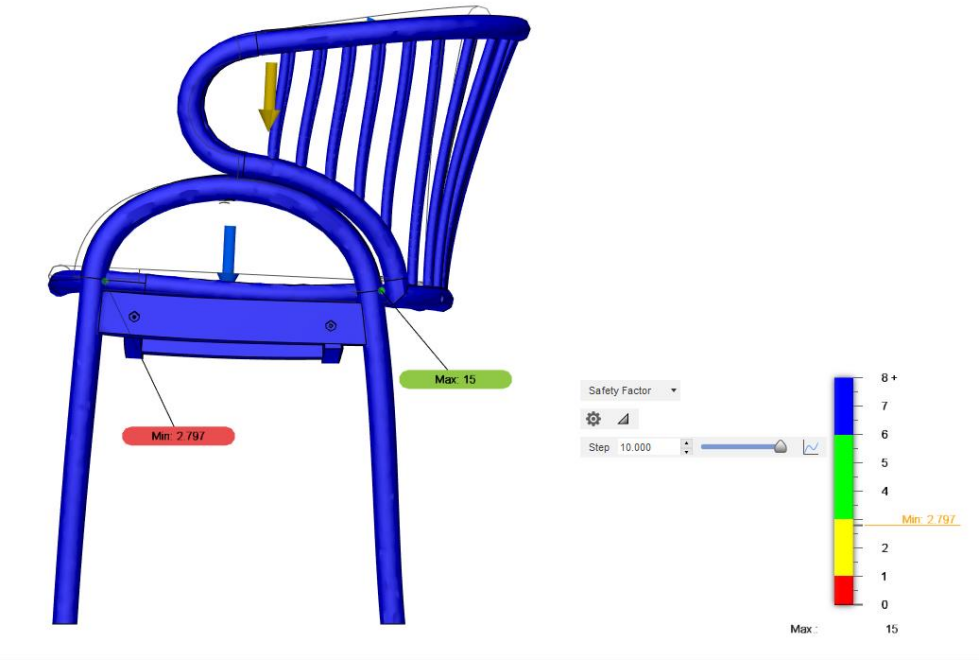
- Safety Factor



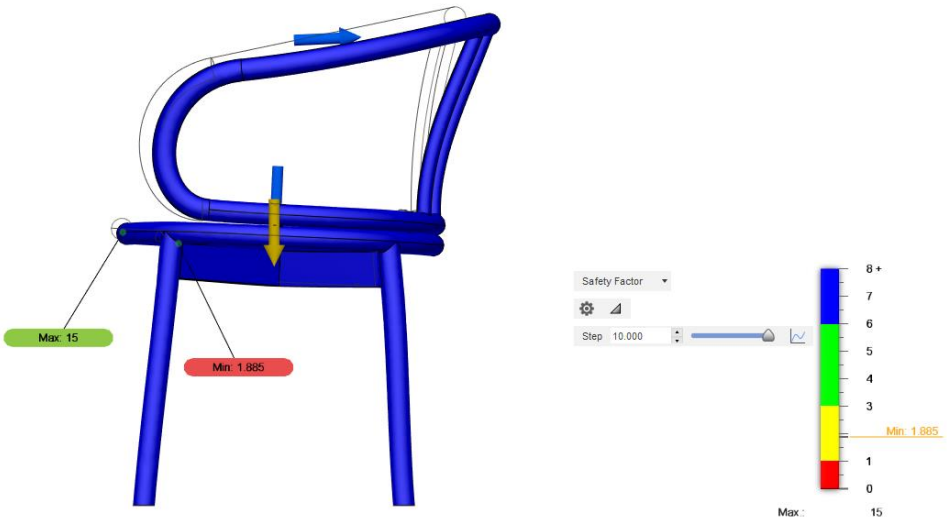
Gambar 5. 14. Safety Factor Kursi 1 Rotan Resin-Infusion



Gambar 5. 15. Safety Factor Kursi 2 Rotan Resin-Infusion



Gambar 5. 16.Safety factor Kursi 1 Rotan Normal

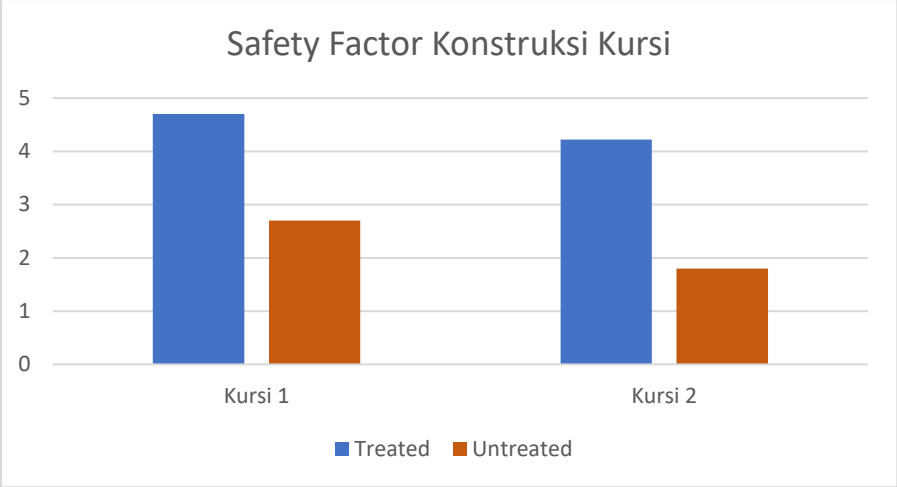


Gambar 5. 17. Safety factor Kursi 2 Rotan Normal

Safety factor atau angka keamanan merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan apakah suatu konstruksi aman atau tidak. Faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kemanan suatu struktur, dimana kekuatan suatu bahan harus melebihi kekuatan sebenarnya (Hearn, 1997).

$$Faktor\ keanaman\ (n) = \frac{S_y}{\sigma_e}$$

Dimana,
S_y : Yield Strength
σ_e : Tegangan Von Mises



Gambar 5. 18. Rekapitulasi Safety Factor

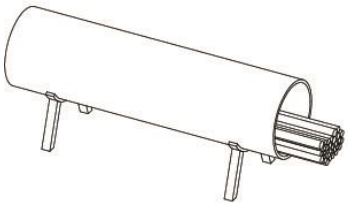
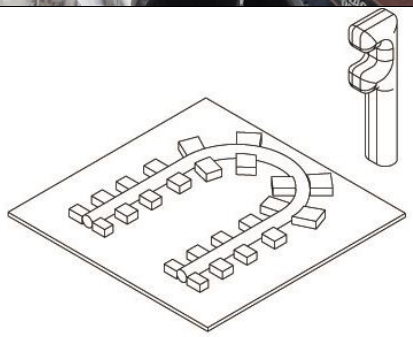
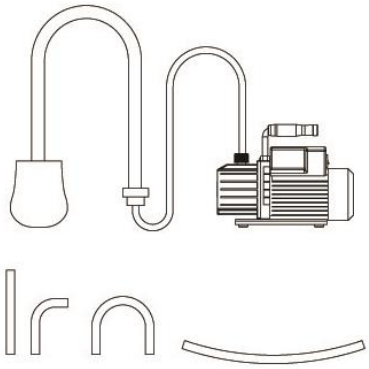
Tabel 5. 4. Rekapitulasi Simulasi Struktur

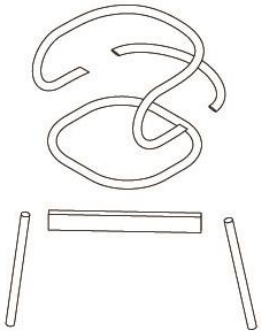
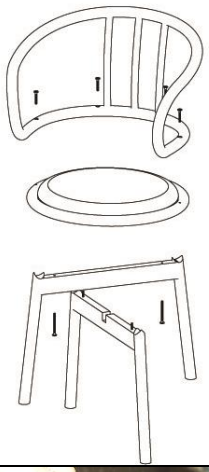
No	Hasil Simulasi		Rotan *Treated*		Rotan *Untreated*	
			Kursi 1	Kursi 2	Kursi 1	Kursi 2
1	Von Mises (Mpa)	Minimum	0	0	0	0
		Maximum	14.79	16.59	10.72	8.2
2	Displacement	Minimum	0	0	0	0
		Maximum	0.13	0.15	0.71	0.75
3	Safety factor	Minimum	4.7	4.22	2.7	1.8
		Maximum	15	15	15	15

Dari gambar dan tabel safety factor terlihat bahwa pada bembebanan maksimum yaitu saat berat pengguna kursi 100 kg diperoleh angka keamanan tertinggi = 15 yaitu pada bagian armrest dekat backrest, sedangkan angka keamanan terendah yaitu pada kursi normal tanpa treatment dengan angka 1.8 dan 2.7. Berdasarkan Dobrovolsky (machine element) menyakatakan bahwa untuk beban statis angka keamanan 1.25 – 2 ; beban dinamis 2-3. Konstruksi rangka kursi tersebut termasuk dalam kelompok beban dinamis sehingga angka keamanannya minimal 2.00 maka kursi dengan treatment resin-infusion memiliki nilai keamanan yang baik, sedang kursi normal tidak aman untuk digunakan.

5.6 Proses Produksi

Tabel 5. 5. Proses Produksi

No	Proses	Dokumentasi	Keterangan
1.	Steaming		Rotan yang akan dibengkokan dimasukan kedalam ketel berbentuk silindris kemudian uap panas dimasukkan kedalamnya selama 15 – 30 menit.
2.	Bending		Selanjutnya rotan yang sudah dikukus, dikeluarkan untuk dibengkokan sesuai dengan bentuk yang diinginkan.
3.	Molding		Gambar kerja dicetak dengan skala 1:1 digunakan sebagai mal dengan dibuat jalur mal dengan menggunakan kayu atau rotan rod kecil. Hasil rotan yang telah di moulding diikat selama kurang lebih satu hari untuk pengeringan dan mempertahankan bentuk dari hasil moulding.
4.	Vacuuming		Rotan yang telah di bending sesuai part-part nya, kemudian dilakukan proses vacuum resin-infusion. Pertama, batang rotan dibungkus dengan plastic roll agar memasuki kondisi vakum udara, kemudian dengan matrik resin yang telah disiapkan resin diinfuse dengan mesin vakum hingga memasuki kapiler-kapiler pada rotan batang. Rotan yang telah terisi resin biasanya ditandai dengan munculnya resin yang meresap hingga ke permukaan terluar rotan pada batang paling ujungnya. Setelah rotan

			terisi resin, tiap ujung rotan kemudian dibungkus kembali dengan plastic wrap dan dikunci dengan selotip agar resin tidak mengalir keluar. Rotan yang telah diproses resin kemudian dikeringkan pada kondisi suhu ruangan selama kurang lebih 1 hari.
5.	Binding		Rotan yang sudah kering di *unwrap* plastiknya dan telah memiliki stiffness yang lebih baik dari rotan normal, kemudian disambungkan dengan part-part satu komponen lain dengan pengeleman atau sambungan permanen lain seperti dowel dan skrup.
6.	Boring		Setelah tiap komponen telah siap, kemudian dipasang non-permanen untuk pengeboran lubang-lubang *knockdown fittings.* Jenis knockdown fitting yang digunakan berupa 2 jenis yang paling sesuai untuk rotan yang berpenampang silinder dan berdasarkan ketersedian pasar, yaitu : mur nanas dan cross dowel.
7.	Sanding		Pengampelasan dilakukan dengan cara menghilangkan serat-serat kayu yang muncul dipermukaan kayu. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pengamplasan biasanya terbagi menjadi dua tahap yaitu amplas kasar dan amplas halus, dan kertas ampelas yang digunakan yaitu dari nomor 180 atau 240 grit tergantung kondisi permukaan rotan.

8.	Bottom Coloring		Filler digunakan dalam bentuk water-based filler. Cara pengaplikasian filler yaitu dengan menggunakan kape atau scrap. Fungsi filler yaitu untuk menutup pori pori pada permukaan terluar rotan agar pada proses selanjutnya yaitu varnishing sebagai top coat, varnish tidak banyak terserap ke pori-pori dan memakan lebih banyak finishing.
9.	Varnishing		Pemberian cat akhir pada permukaan rotan penting untuk dilakukan karena akan memberikan pengaruh terhadap hasil yang akan didapat. Varnish yang digunakan yaitu menggunakan merk propan dengan hasil akhir *transparent top coat*. Aplikasi penggunaan varnish dilakukan dengan menggunakan kuas.
10.	Drying		Setelah di varnish, tiap komponen kursi dikeringkan membutuhkan waktu 1 sampai dengan 2 hari.

11.	Upholster		Setelah semua frame rotan kering, kemudian dipasangkan upholster atau cushion pada dudukan kursi.
12.	Packaging		Setelah tiap komponen telah kering, kemudian di pack pada cardboard box yang telah disediakan.

5.7 Konsep Branding

Agar konsep produk dapat tersampaikan oleh target market maka diperlukan sebuah branding sebagai medianya. Branding yang tepat akan dapat menguatkan konsep dari sebuah produk tersebut. Pembuatan branding diawali dengan memberikan nama brand beserta logonya yang akan digunakan sesuai dengan latar belakang dan tujuan produk. Berikut merupakan penjelasan tentang konsep branding:

- Latar Belakang Branding

Sebagai brand furniture rotan yang memiliki value inovasi pada system knockdown, penulis ingin menyampaikan pesan melalui nama brand, logo, dan tagline. Nama brand "forgo" diambil dari dua suku kata "*for*" dan "*go*" dalam artian untuk keluar, dan dengan tagline "*furniture on the go*" penulis ingin menyampaikan pesan produk furniture yang dijual memiliki nilai kemudahan dalam pembelian dan pengantaran, produk memiliki sitem knockdown dan dapat dikemas dalam dimensi yang lebih kecil sehingga mempermudah dan mengefisiensikan dalam pengiriman, bahkan dapat langsung dibawa pulang "*on the go"*.

forgo

Gambar 5. 19. Logo Brand

5.8 Rancangan Anggaran Biaya Produksi

Harga akumulatif untuk dua buah kursi sebagai berikut :

No	Pengeluaran		Harga	Total
	Barang jasa	Jumlah		
1.	Gambar Tampak A0	12	16000	192000
2.	Rotan Batang (3 meter)	5	50000	250000
3.	Selotip	2	15000	30000
4.	Plastic roll	1	16000	16000
5.	Resin (per 5 kg)	1	24000	240000
6.	Tenaga Ahli dan Operasional	2	700000	1400000
	Total Biaya			2128000

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa poin penting mengenai eksperimen material yang telah dilakukan beserta pengembangan desainnya. Kesimpulan ini diklasifikasikan menjadi bagian eksperimen material, bagian produksi, dan desain.

Secara material, material rotan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi material yang lebih berkualitas terutama dari segi *mechanical properties* nya. Dari hasil eksperimen *treatment* rotan, peningkatan *modulus elastisitas* bergantung pada jenis matrik yang digunakan, semakin bagus spesifikasi resin maka semakin bagus kualitas rotan yang di dapat.

Rotan yang digunakan dalam eksperimen ini adalah rotan dari spesies *Calamus manau* dalam bentuk poles halus. Peningkatan *mechanical properties* rotan bergantung pada struktur anatomi dan kimia penyusun dari jenis rotan yang digunakan, sehingga penggunaan jenis rotan yang berbeda akan mendapatkan hasil yang berbeda. Bahkan dari satu spesies rotan yang sama pun memungkinkan dapat menghasilkan hasil yang berbeda, hal ini dikarenakan adanya factor perbedaan pengolahan rotan mentah oleh petani pasca panen yang kemudian mempengaruhi komposisi mekanis dan kimiawi rotan yang digunakan. Pengolahan material rotan dengan vacuum resin-infusion ini salah satu teknik pengolahan rotan setengah jadi yang dilakukan untuk menghasilkan kualitas rotan yang lebih kuat dan tahan lama. Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa rotan resin infusion mengalami peningkatan kekuatan *bending* lima kali lebih kuat dari rotan normal. Dari peningkatan kekuatan material yang didapat, implementasi desain nya adalah pada single chair knockdown.

Namun, dalam produksi nya penggunaan system konstruksi kursi rotan knockdown masih perlu banyak pengembangan mengingat belum banyak pengrajin rotan lokal yang terampil dalam menerapkan konstruksi knockdown yang memerlukan tingkat presisi tinggi. Begitu pula dengan keterbatasan peralatan dalam pemasangan *hardware knockdown*. Sehingga disimpulkan dua knockdown fitting yang dianggap

sesuai dengan skala home-indutri saat ini yaitu cross-dowel dan mur-nanas.

Dalam proses pengembangan desainnya, penggunaan rotan balok pada bagian penyangga seating dan penghubung dua komponen frame kursi dinilai lebih sesuai untuk konstruksi knockdown karena balok memiliki permukaan yang rata sehingga menghasilkan konstruksi yang lebih stabil. Secara inovasi desain, penelitian ini mampu memberikan desain yang lebih *compact* dan *modern,* terutama pada bagian struktur kakinya.

Dengan inovasi material dan terapan pada kursi knockdown, berpotensi menghasilkan produk kursi rotan yang lebih compact, urban, dan dapat memasuki global market guna mendongkrak kembali indusri rotan Indonesia.

6.2 Saran

Proses perancangan produk ini mendapati berbagai batasan yang berakibat pada kurang maksimalnya desain yang dihasilkan, mulai dari pemilihan material, eksperimen system sambungan knockdown, percobaan matrik resin, hingga konsep desain.

Pada proses vacuum resin-infusion dengan menggunakan tambahan pewarnaan resin, didapatkan hasil pattern dengan pewarnaan menarik. Namun, hasil pewarnaan yang didapat tidak merata pada permukaan batang rotan. Hal ini bisa disebabkan oleh komposisi sel serta jaringan yang ada pada bagian struktural rotan. Sehingga untuk memunculkan pewarnaan yang rata, batang rotan harus diamplas hingga kedalaman kurang lebih 2-3 mm dari permukaan rotan. Namun, hal ini akan menjadi tidak efektif ketika masuk skala industri. Dalam hal ini penulis mengalami keterbatasan waktu dalam eksperimen finishing. Sehingga diharapkan kedepannya dilakukan pengembangan pada proses finishing, yaitu dengan *two-ways-proccessing* dimana modul akan mengalami dua proses vacuum, yaitu pertama vakum warna dan kemudian vakum resin. Dengan dilakukan proses vakum warna memungkinkan didapatkan hasil pewarnaan yang lebih merata karena penggunaan cairan memiliki viscositas sangat rendah dan lebih gampang meresap hingga ke sel-sel penyusun rotan. Setelah di vakum warna, dilakukan vakum resin untuk memperkuat secara struktur.

Begitu pula pada eksperimen system sambungan knockdown yang mengalami keterbatasan waktu sehingga tidak banyak penulis eksplorasi lebih lanjut. Maka

diharapkan kedepannya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai system sambungan knockdown yang lebih beragam sehingga dapat memunculkan alternatif desain yang lebih luas dan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang produk lain yang potensial.

(Halaman dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

Dabet, Abubakar, Indra Indra, and Teuku Hafli. 2018. “Aplikasi Teknik Manufaktur Vacuum Assested Resin Infusion (Vari) Untuk Peningkatan Sifat Mekanik Komposit Plastik Berpenguat Serat Abaca (Afrp).” *Jurnal POLIMESIN* 16(1): 19.

Fitriany, D, and I Adani. 2013. “Desain Kursi Berbahan Baku Rotan Dari Masa Ke Masa.” *Reka Jiva* 01(01): 1–13. http://jurnalonline.itenas.ac.id/index.php/rekajiva/article/view/177.

Irawan, Erry. 2006. “PRESTASI KERJA FINISHING KURSI ROTAN TYPE LEYTON DI PT. RATTANLAND FURNITURE PLUMBON, KAB. CIREBON, JAWA BARAT.” : 58.

KementerianPerdagangan. 2017. “Lampu Kuning Industri Rotan Indonesia.” : 10–11.

Maharani, Niken Yusnita, and Oemar Handojo. 2012. “Eksplorasi Struktur Dan Kombinasi Material Produk Furnitur Rotan.” *Product Design* 1(1): 1–6.

Panero, Julius, and Martin Zenlik. 1979. “Human Dimension & Interior Space.” : 1–266. http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=305560%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:human+dimension+&+interior+space#8.

Pari, Rohmah, Abdurachman Abdurachman, Jasni Jasni, and Titi Kalima. 2018. “Klasifikasi Mutu 11 Jenis Rotan Indonesia Berdasarkan Kerapatan Dan Keteguhan Lentur.” *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 36(1): 13–22.

Pratama, Yohanes Kevin. 2018. “UNIVERSITAS KRISTEN PETRA Edisi 4.” : 1–51.

Rachman, Osly, and Jasni. 2013. *Rotan Sumberdaya, Sifat Dan Pengolahannya*.

Range, Product. 2020. “Furniture + Fittings Plan.” *Area*: 1–1.

Karmidi. 2009. “Pengenalan Jenis Rotan.” http://karmidi.blogspot.com/2009/08/pengenalan-jenis-rotan.html. Diakses pada tanggal 9 Maret 2020, jam 02:42 AM.

Bekraf. 2018. “Indonesia Trend Forecasting Product.” *Majalah Online, sumber :* https://trendforecasting.id/singularity-section/tema-product-craft-5/svarga#dflip-df_manual_button_0/1/. Di Akses Pada 05 Maret 2020

A. Kurniawan, A. Windharto, and N. A. Rizkiyah, “Desain Sepeda Rotan dengan Rekayasa Material Rotan Resin,” *J. Desain Idea J. Desain Prod. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Nop. Surabaya*, vol. 19, no. 1, p. 13, 2020.

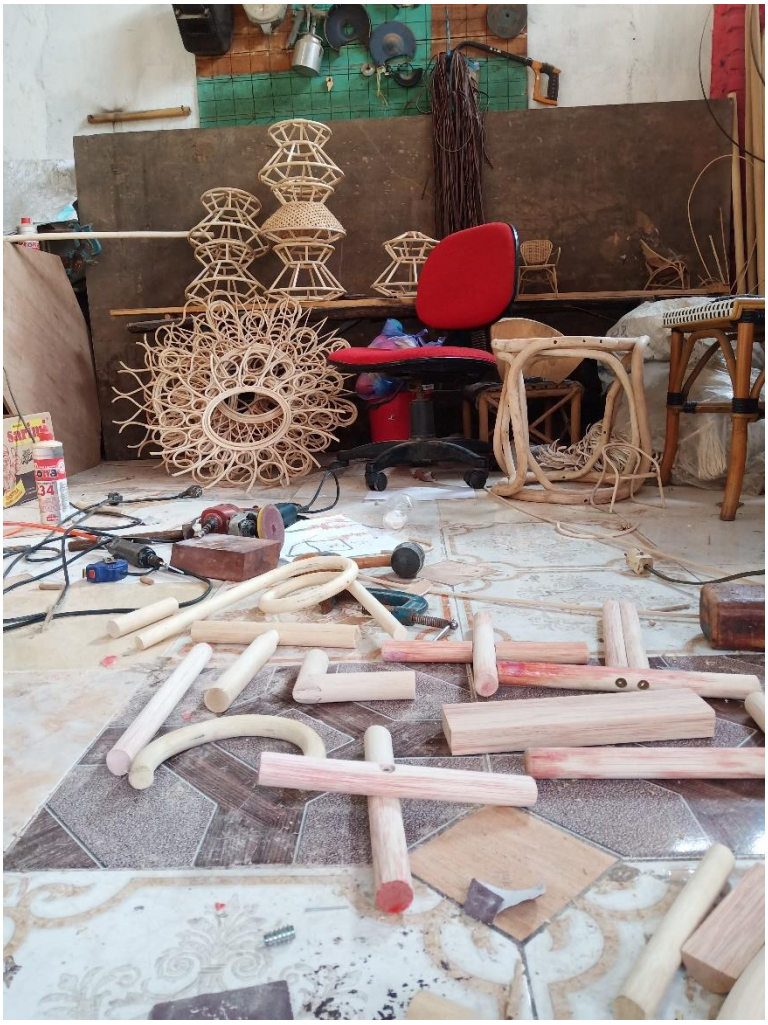
W. Ekspor, “Pengembangan produk mebel rotan Indonesia,” no. Juni, 2013.

I. Biantoro and E. Zulaikha, “Eksperimen Sistem Sambungan Rotan Untuk Pengembangan Sarana Duduk Rotan,” *J. Desain Idea J. Desain Prod. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Nop. Surabaya*, vol. 16, no. 1, p. 23, 2017.

(Halaman dikosongkan)

LAMPIRAN 1

Dokumentasi Survey dan Observasi

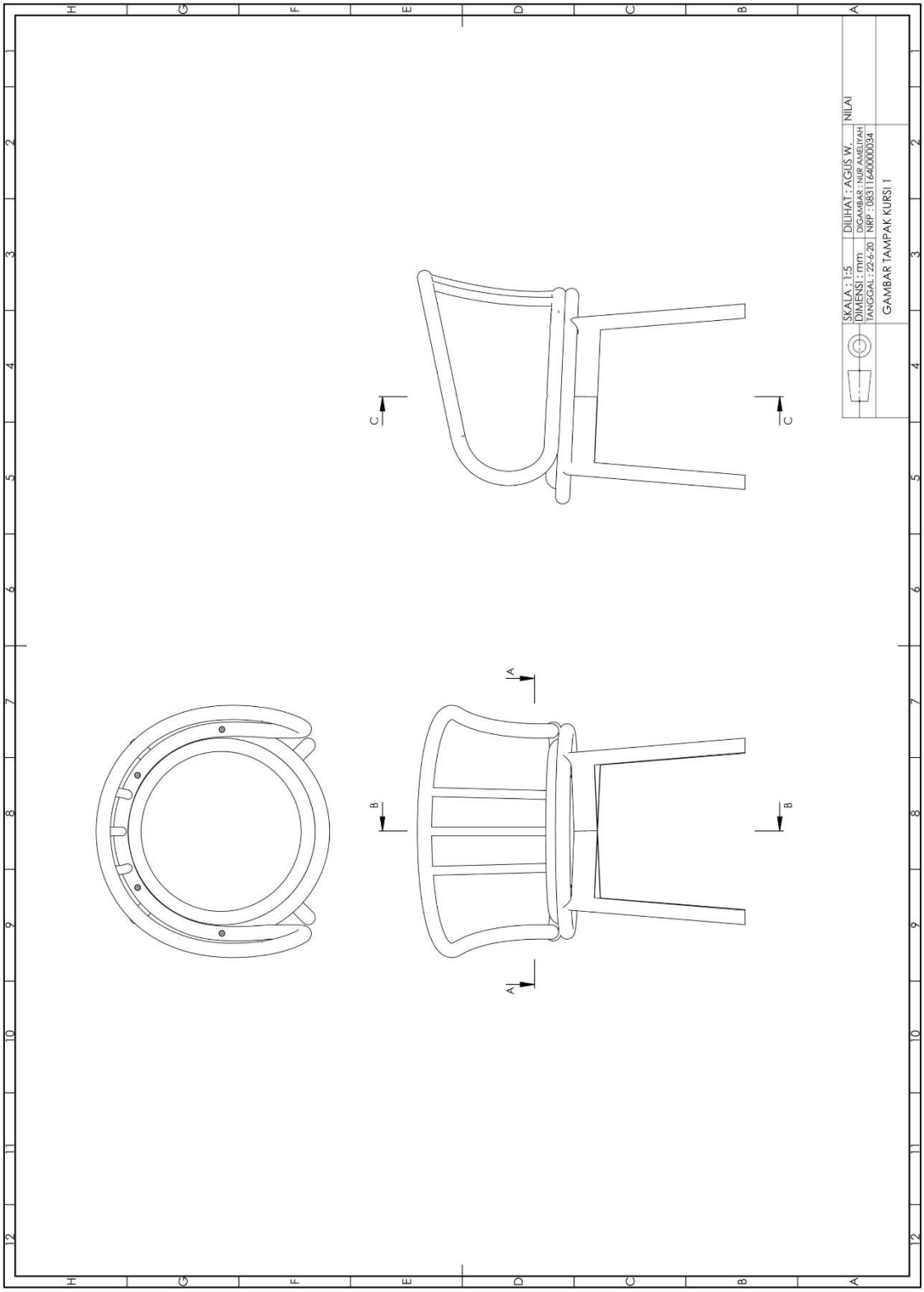


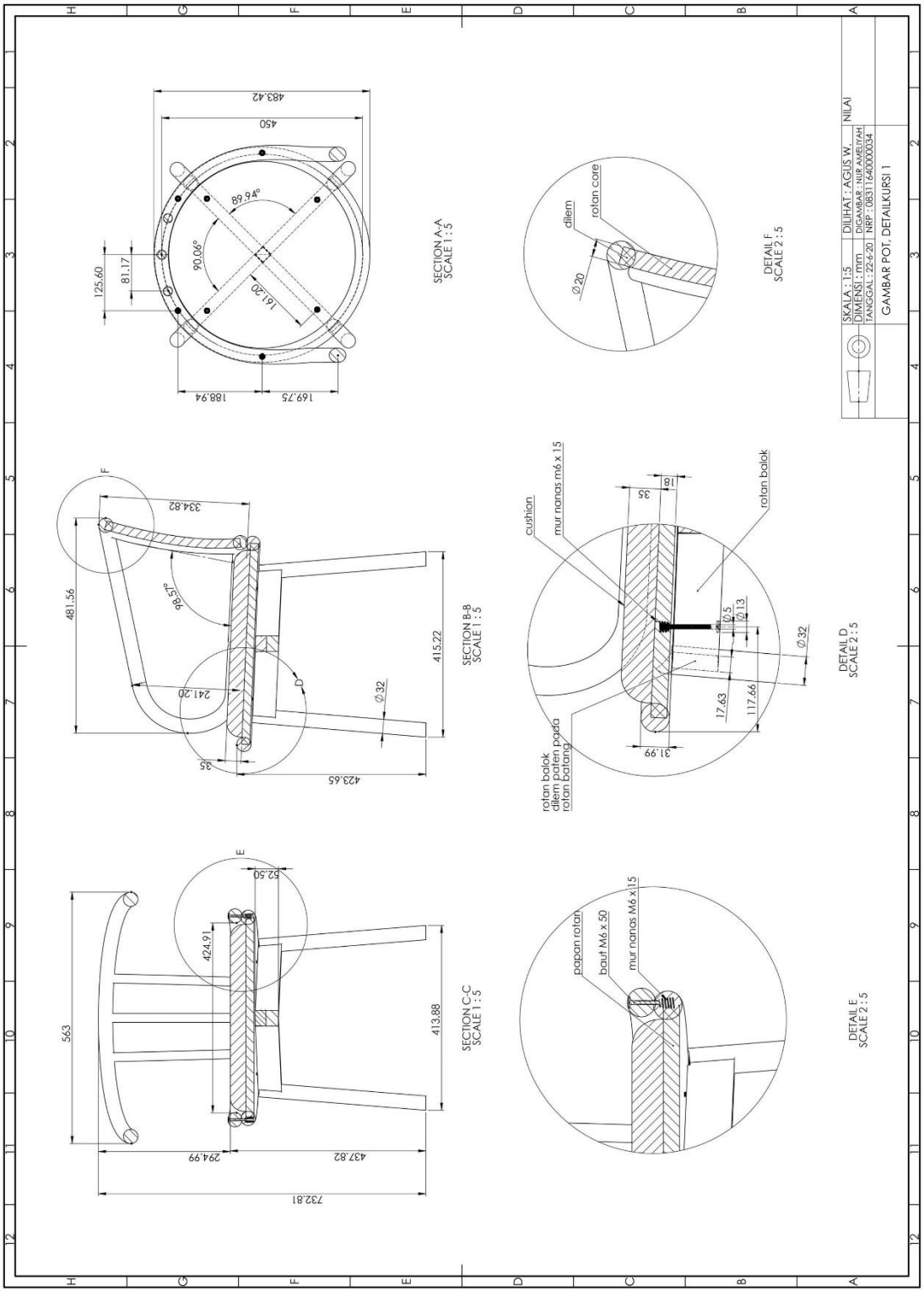
LAMPIRAN 2

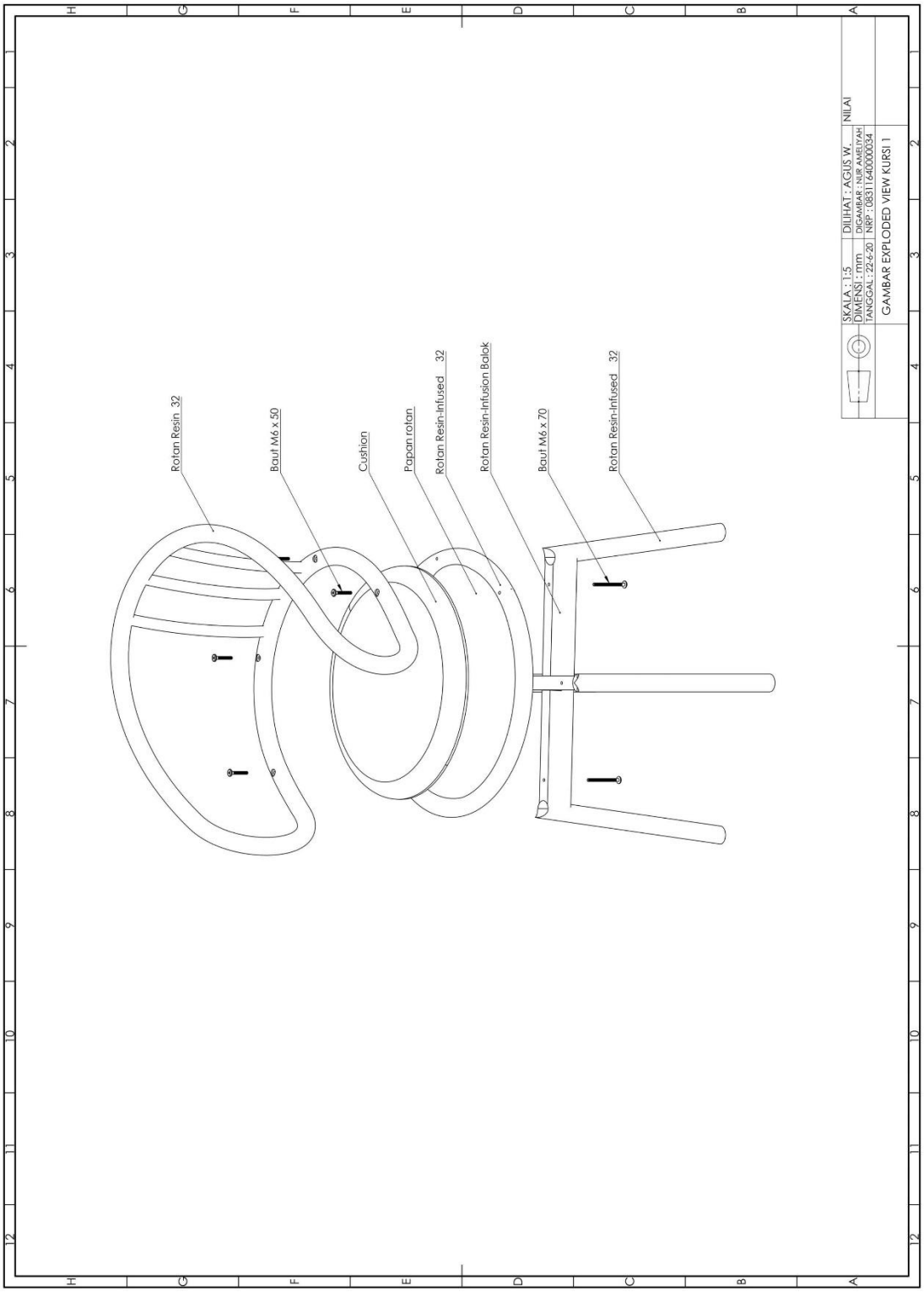
Dokumentasi Pameran Produk

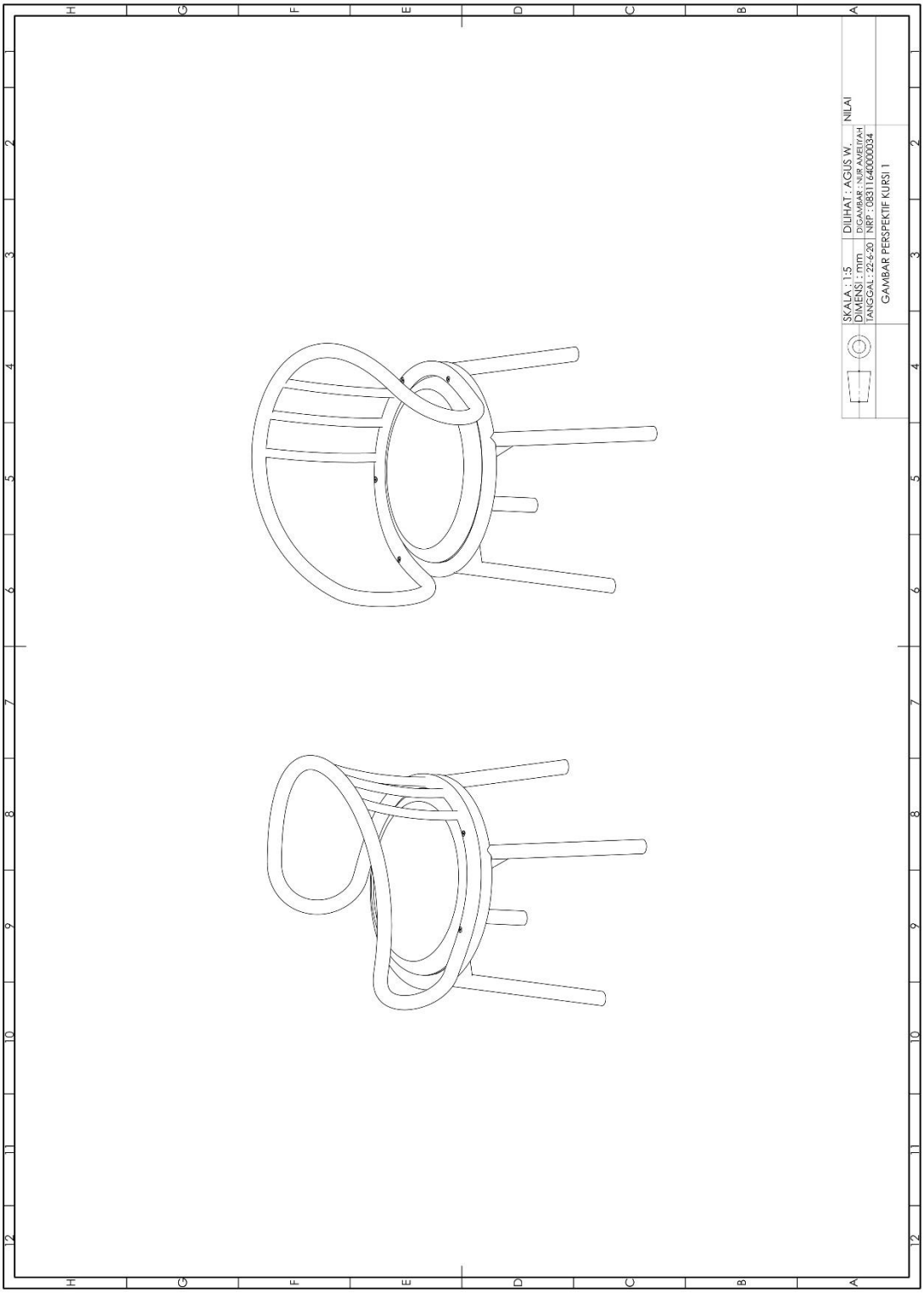
LAMPIRAN 3

Dokumentasi Gambar Teknik Kursi 1

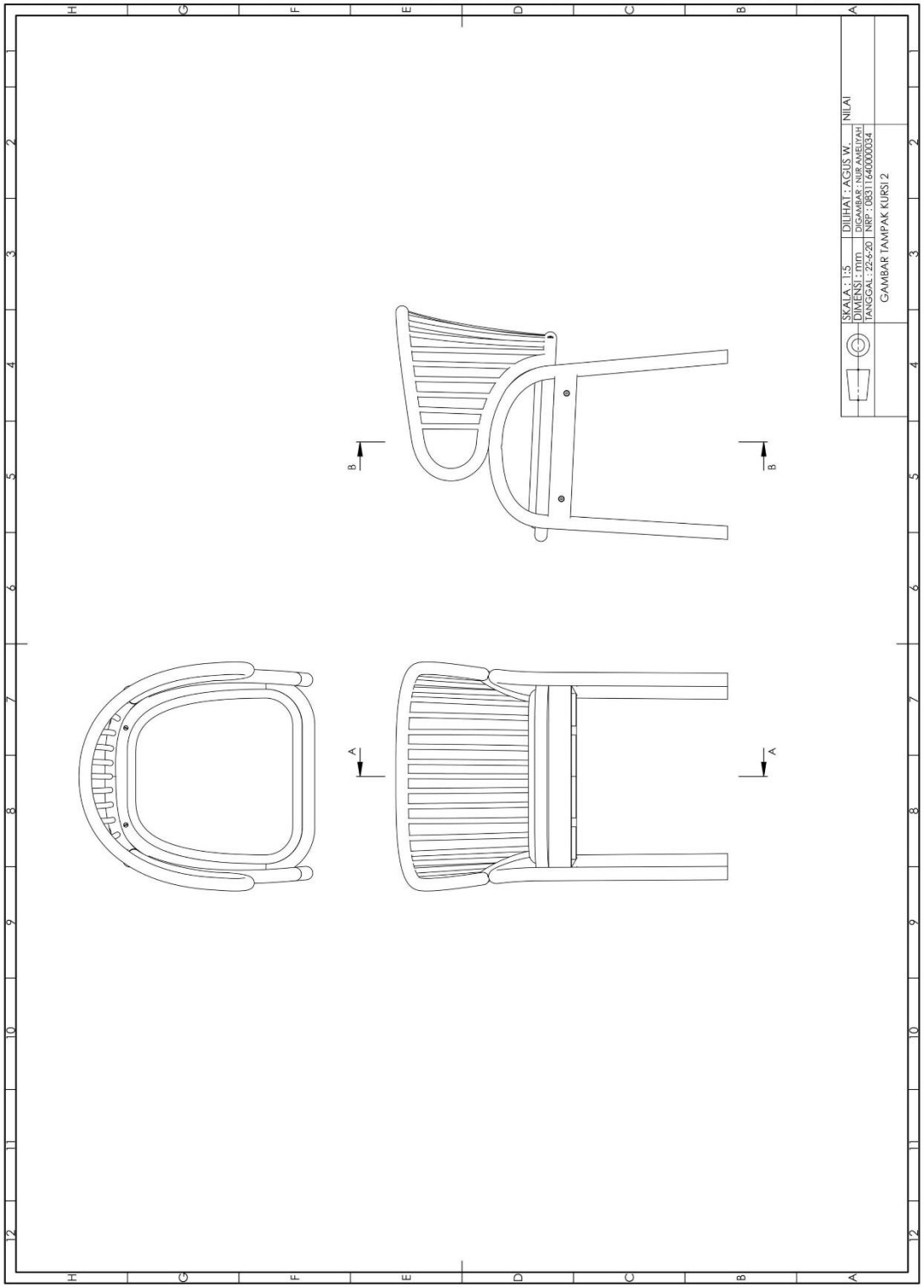


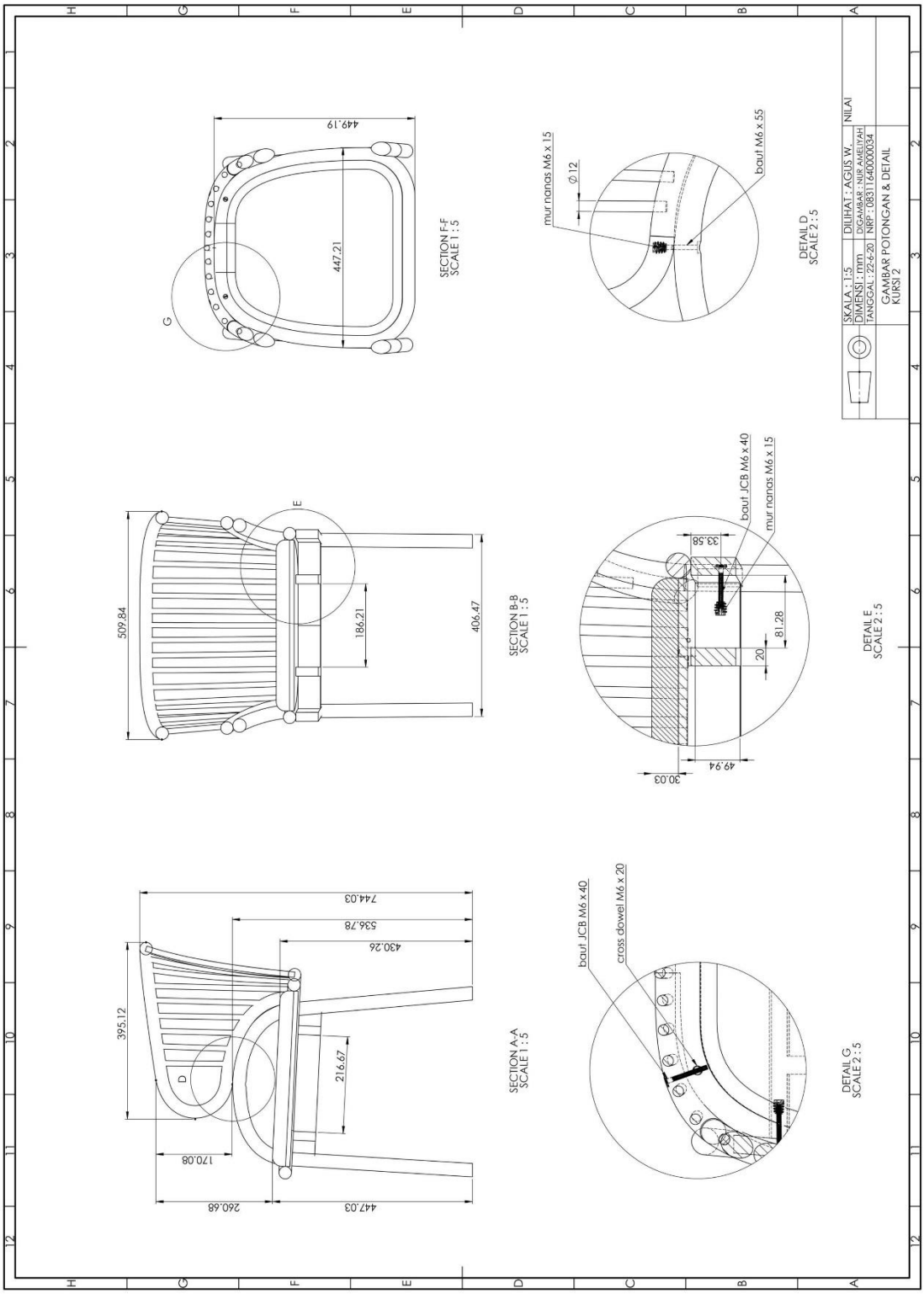

SECTION A-A
SCALE 1 : 5
SECTION B-B
SCALE 1 : 5
SECTION C-C
SCALE 1 : 5
DETAIL F
SCALE 2 : 5
DETAIL D
SCALE 2 : 5
DETAIL E
SCALE 2 : 5
SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DILIHAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AMELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR POT. DETAILKURSI 1
rotan core
dliem
rotan balok
cushion
mur nanas m6 x 15
rotan balok
dliem paten pada
rotan batang
papan rotan
baut M6 x 50
mur nanas M6 x 115

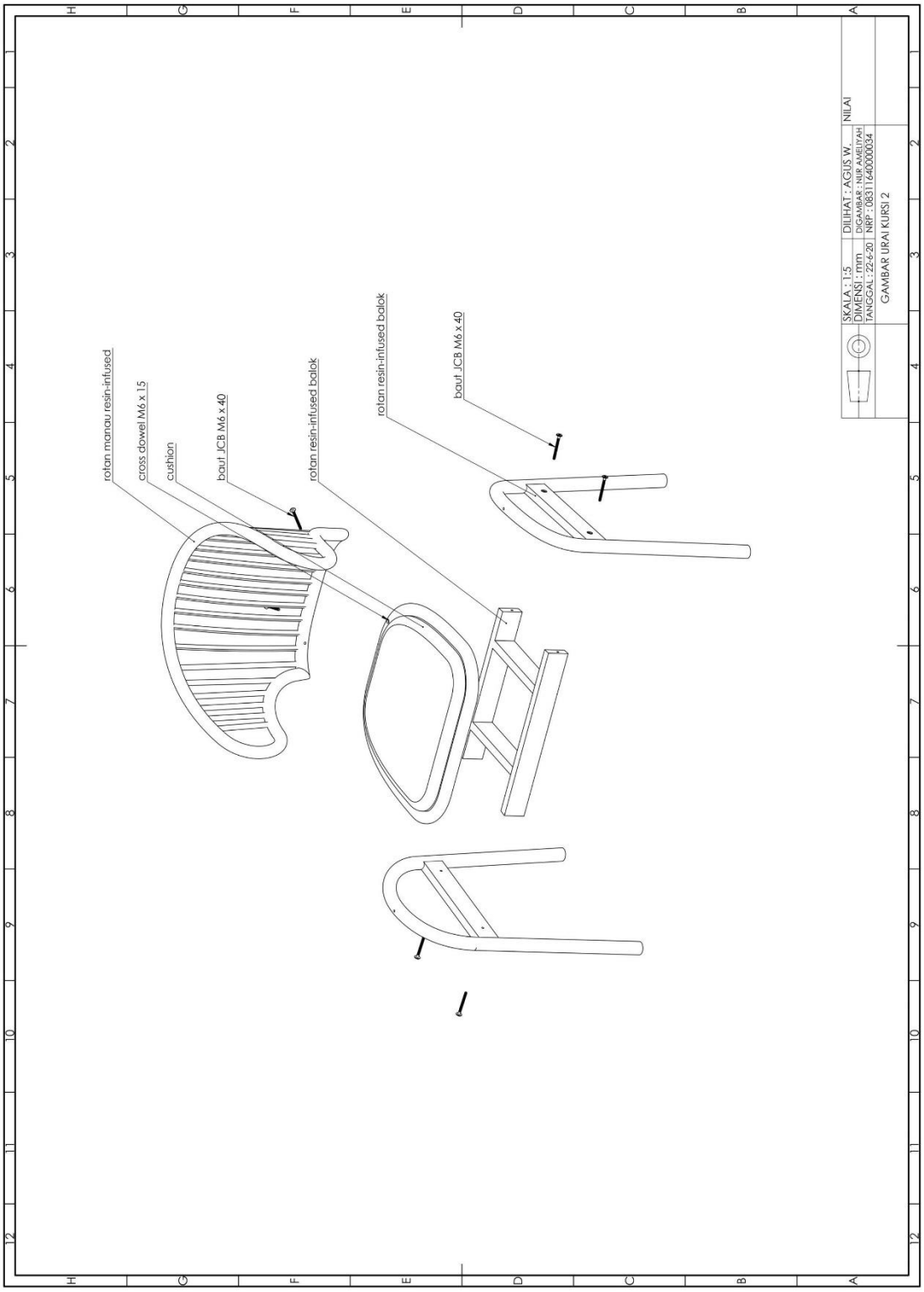

Rotan Resin 32
Baut M6 x 50
Cushion
Papan rotan
Rotan Resin-Infused 32
Rotan Resin-Infusion Balok
Baut M6 x 70
Rotan Resin-Infused 32
SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DILIHAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AMELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR EXPLODED VIEW KURSI 1

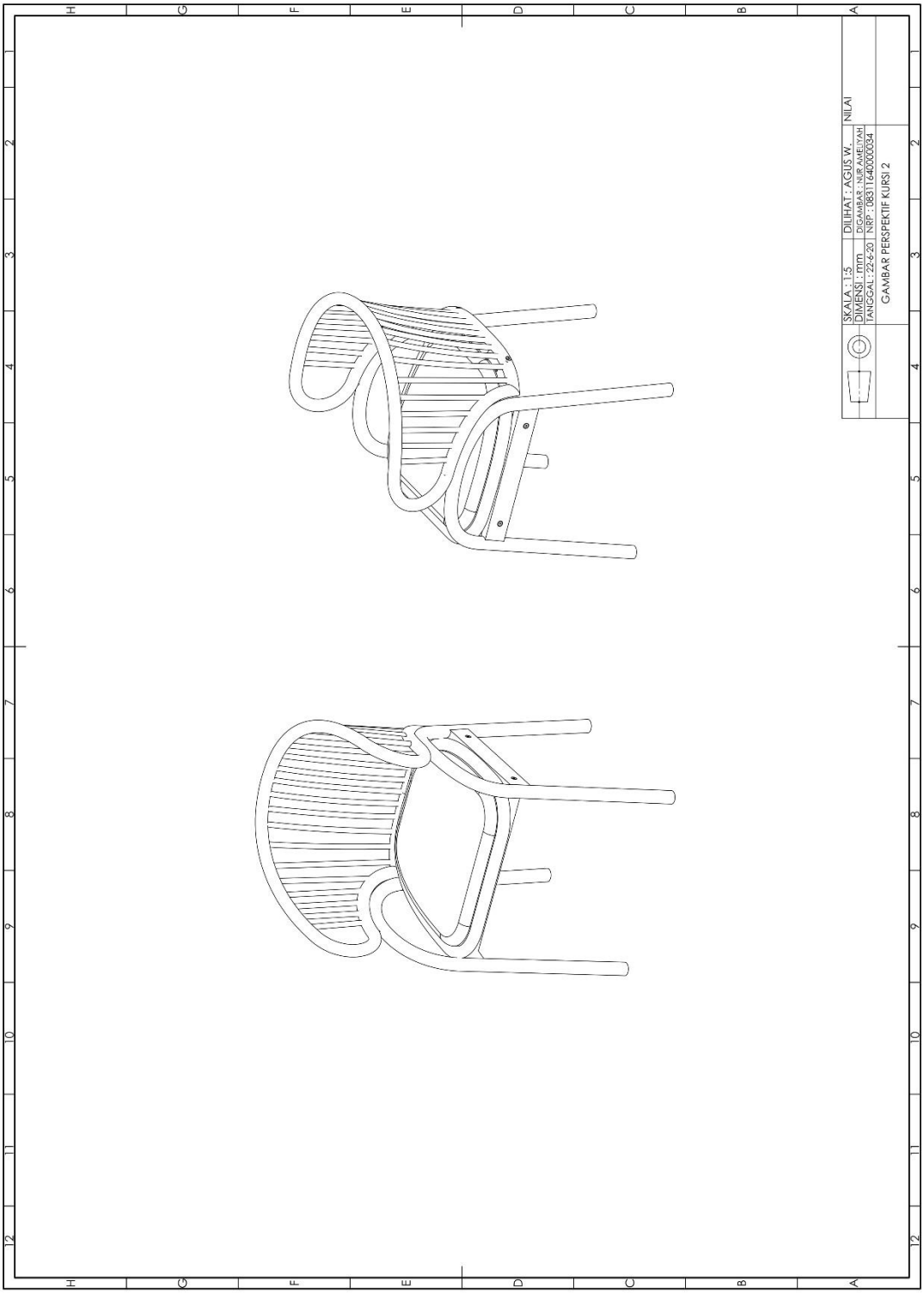

SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DIUJI HAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AVELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR PERSPEKTIF KURSI 1

Dokumentasi Gambar Teknik Kursi 2




SECTION A-A
SCALE 1 : 5
SECTION B-B
SCALE 1 : 5
SECTION F-F
SCALE 1 : 5
DETAIL G
SCALE 2 : 5
DETAIL E
SCALE 2 : 5
DETAIL D
SCALE 2 : 5
SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DILIHAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AMELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR POTONGAN & DETAIL
KURSI 2
baut JCB M6 x 40
cross dowel M6 x 20
baut JCB M6 x 40
mur nanas M6 x 15
baut M6 x 55
mur nanas M6 x 15
Ø 12
744.03
536.78
430.26
395.12
216.67
170.08
260.68
447.03
509.84
186.21
406.47
449.19
447.21
33.58
81.28
20
30.03
49.94


rotan manau resin-infused
cross dowel M6 x 15
cushion
baut JCB M6 x 40
rotan resin-infused balok
rotan resin-infused balok
baut JCB M6 x 40
SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DILIHAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AMELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR URAI KURSI 2


SKALA : 1:5
DIMENSI : mm
TANGGAL : 22-6-20
DILIHAT : AGUS W.
DIGAMBAR : NUR AMELIYAH
NRP : 08311640000034
NILAI
GAMBAR PERSPEKTIF KURSI 2

BIODATA PENULIS

Nur Ameliyah Rizkiyah, lahir di Gresik pada 17 Desember 1997. Penulis memulai jenjang pendidikan dari MI Maarif Sidomukti, MTs Maarif Sidomukti, SMA Negeri 1 Manyar, Gresik. Memiliki kegemaran menggambar, penulis mendaftarkan diri di prodi Desain Produk ITS dan diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) Departemen Desain Produk ITS Surabaya pada tahun 2016. Selama studi di pada Departemen Desain Produk penulis memiliki ketertarikan lebih terhadap produk furniture, terutama furniture material rotan. Maka dari itu penulis memilih tema furniture rotan sebagai perancangan tugas akhir dengan judul "Desain Kursi Rotan *Knock-Down* dengan Teknik *Resin-Infusion*". Dalam merancang ini penulis memberikan inovasi baru yaitu pada material rotan yang diolah dengan teknik resin-infusion dan inovasi pada kursi rotan yaitu dengan system knock-down nya . Dari penulisan laporan tugas akhir ini penulis berharap terdapat pengembangan lebih lanjut mengenai perkembangan produk – produk dalam negri seperti halnya furnitur ataupun produk yang lain.

Email : ameliyahrizkiyah@yahoo.com

No. HP : +628819491535

(Halaman dikosongkan)

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp: (031) 5931147 Fax: (031) 5931147, PABX: 1228, 1258
Email: despro@its.ac.id; http://www.despro.its.ac.id

LEMBAR CATATAN REVISI
TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : Nur Ameliyah Rizkiyah
NRP : 08311640000034
Judul TA : Desain Kursi Rotan Knockdown dengan Teknik Resin-Infusion

Tanggal Sidang : Jumat, 17 Juli 2020

URAIAN REVISI	Tanda Tangan (Saat Sidang)	Tanda Tangan (Setelah Revisi)
perbaikan lapotan TA, jurnal dan HKI	**(Dr. Agus Windharto, DEA.)**	**(Dr. Agus Windharto, DEA.) Tgl. 07 Agustus 2020**
referensi tugas akhir masukkan jurnal idea edisi 1 maret 2020, penulis nur ameliyah	**(Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.)**	**(Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.) Tgl. 05 Agustus 2020**
Standar hasil uji lab dan studi alternative	**(Drs. Taufik Hidayat, M.T.)**	**(Drs. Taufik Hidayat, M.T.) Tgl. 05 Agustus 2020**
tidak ada revisi	**(Waluyohadi, S.Ds., M.Ds.)**	**(Waluyohadi, S.Ds., M.Ds.) Tgl. 05 Agustus 2020**

Lembar Catatan Revisi ini merupakan persyaratan untuk pengesahan Buku Laporan Tugas Akhir, upload jurnal POMITS/sains & seni, sebagai syarat Yudisium Departemen dan ITS.

Dosen Pembimbing,

(Dr. Agus Windharto, DEA.)
NIP/NPP. 195808191987011001

Setuju menyelesaikan revisi
tanggal 07 Agustus 2020

(Nur Ameliyah Rizkiyah)
NRP. 08311640000034

(Halaman dikosongkan)

www.its.ac.id/despro/id/