

## **BAB III**

### **PROSES PERANCANGAN**

#### **3.1. EKSPLORASI KONSEP**

Tahapan eksplorasi dalam proses perancangan perabot kerja hemat ruang ini didasari pada dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor dari luar dimana hal ini terkait dengan terbatasnya ruang pada rumah modern minimalis yang baru-baru ini cukup diminati dikalangan menengah. Hal ini yang menjadi salah satu alasan yang utama dalam perancangan “perabot kerja hemat ruang” yang dirancang sedemikian rupa agar dapat menghemat ruang dan memiliki fungsi tambahan (multifungsi).

Untuk menunjang kegiatan bekerja dari rumah (*working from home*) yang sekarang semakin banyak dilakukan oleh masyarakat setelah masa pandemi mau tidak mau mempengaruhi pola pikir masyarakat yang biasanya bekerja secara konvensional di kantor dengan pola kerja berangkat jam 8 pagi dan pulang jam 4 sore mulai melirik peluang ataupun sudah beralih menekuni *e-commerce* atau bisnis *online* yang leluasa dilakukan dimana saja termasuk dirumah saja. Hal ini yang menjadi faktor internal dalam proses perancangan perabot kerja hemat ruang.

Didasarkan pada data lapangan, data literatur dan konsep desain yang menjadi acuan dalam mengambil keputusan, didapatkan parameter dan ketentuan dalam mendesain mebel yang memiliki fungsi tambahan (multifungsi) dan hemat ruang (*space-saving*) sekaligus bisa dilepas pasang (*knockdown*) dengan pertimbangan mempermudah meringkas mebel.

Dari segi fungsi, mebel harus dapat memenuhi kegunaan utamanya sebagai perabot kerja yang mana bertujuan untuk menunjang dan mempermudah pengguna selama melakukan aktivitas pekerjaannya.

Dari segi bentuk, mebel didesain dengan gaya modern minimalis diaplikasikan dengan bentuk geometris untuk memaksimalkan space dalam ruangan.

Dari segi sistem teknis, mebel menggunakan kombinasi dari sistem lepas pasang (*knockdown*) pada konstruksi rangka, sistem lipat (*folding*) pada daun meja, opening pada laci, dan sistem geser untuk tungan yang bisa disesuaikan tinggi rendahnya sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna. Sistem lepas pasang (*knockdown*) menggunakan baut JCBC dan kunci L (*allen key*) untuk membuka, sistem lipat (*folding*) menggunakan engsel meja tarik (*cross hinge concealed*), sistem opening pada laci tanpa menggunakan *handle / knob* sehingga area depan laci nampak bersih dan rapi, untuk peluncur laci menggunakan rel tandem untuk mempermudah saat membuka laci.

Dari segi warna dan finishing, mebel ini mengekspose warna natural dari material kayu yang digunakan diperjelas dengan gaya rustik agar serat-serat tekstur kayu nampak indah, untuk melindungi permukaan kayu digunakan jenis finishing *PU Acrylic Clear Doff*.

Lingkup perancangan mebel Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang ini ditujukan secara khusus untuk para pekerja *home office*, *freelancer*, mahasiswa desain, dan secara umum untuk semua kalangan. Oleh karena itu mebel ini didesain dengan gaya modern minimalis yang sangat diminati dan dapat diterima oleh semua kalangan.

### 3.1.1. MATERIAL

Penggunaan bahan pada mebel Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang ini cukup bervariasi dengan mempertimbangkan beberapa aspek-aspek yang mengacu pada prinsip desain yang diterapkan oleh IKEA yaitu *Democratic Design* yang mengedepankan bentuk, fungsi, kualitas, keberlanjutan dan harga terjangkau. Sehingga Penulis membuat daftar jenis-jenis bahan yang memungkinkan untuk diaplikasikan dalam produksi mebel Perancangan Perabot

Kerja Hemat Ruang ini. Untuk penggunaan jenis bahan yang dipakai dapat dilihat dari tabel berikut ini :

KOMPONEN	JENIS BAHAN	FINISHING
DAUN MEJA	Kayu jati	<i>Whitewash PU</i>
KAKI	Kayu jati	<i>Natural Rustic PU</i>
LACI	Kayu sungkai	<i>Natural Glaze PU</i>
TUNDAN	Kayu sungkai	<i>Natural PU</i>
FRAME TUNDAN	Kayu jati	<i>Natural Rustic PU</i>

Tabel 2. Jenis bahan yang diaplikasikan

- Rangka kaki dan daun meja (*legs frame and top table*)  
Untuk rangka kaki dan top meja dibuat dari kayu jati dengan tebal 3cm dan dipilih dengan kualitas kayu Grade B, dengan kriteria serat kayu bagus, tidak ada mata mati, tidak doreng, dan warna papan yang seragam saat proses penyambungan.
- Kotak penyimpanan dan laci  
Bahan yang akan digunakan adalah kayu sungkai dengan tebal 20mm. Untuk laci yang paling bawah, khusus untuk muka laci akan digunakan kayu jati dengan tebal 20mm, sedangkan bagian lainnya tetap menggunakan kayu sungkai.
- Tundan (*shelf*)  
Pemilihan bahan untuk tandan akan dipakai kayu jati untuk bagian frame, sedangkan bagian laminasi menggunakan kayu sungkai. Sebagai alternatif bahan, Penulis sudah mempertimbangkan untuk menggunakan MDF yang ditempel *veneer* sungkai karena *finishing* yang digunakan adalah *natural PU top coating*.

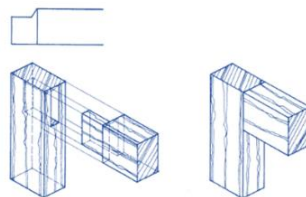
### 3.1.2. KONSTRUKSI

Konstruksi pada mebel Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang menggunakan rel laci *double track (runner)* untuk laci agar memudahkan dalam penggunaan laci, dan menggunakan engsel tangan wayang untuk membuka pintu bawah, engsel meja lipat dipasang pada top meja fungsinya agar menjadi ukuran daun meja menjadi dua kali lebih lebar saat dibuka, serta menggunakan skrup untuk memperkuat konstruksi keseluruhan. Penggunaan baut JCBC agar memudahkan saat ingin mengganti tinggi rendah tungan sesuai keinginan penggunanya.

Secara umum konstruksi yang bisa digunakan untuk membuat perabot kerja hemat ruang ini adalah konstruksi konvensional, seperti pen dengan dowel dan laminasi dengan isian. Teknik pengerjaan biasanya menggunakan teknik manual, namun teknik ini bisa dilakukan dengan mesin apabila dibutuhkan dalam mass-product sehingga mempercepat proses produksinya.

Secara teknis, konstruksi yang diterapkan pada Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang dijabarkan sebagai berikut :

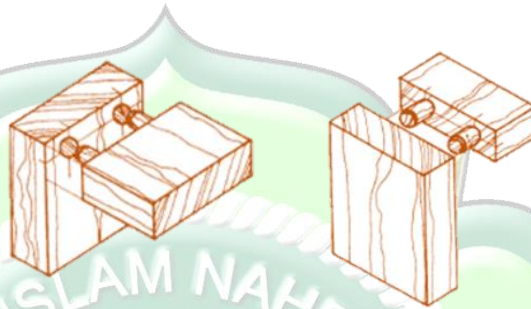
- Konstruksi pen (tidak tembus) dengan pen tersembunyi / *tenon mortise*  
Konstruksi rangka kaku dengan menggunakan purus atau pen (tidak tembus) merupakan jenis sambungan yang umum dipakai oleh tukang kayu. Teknik ini bisa dilakukan secara manual dan masinal.



Gambar 15. Konstruksi dengan pen tidak tembus / *tenon mortise*  
Sumber : *Konstruksi Perabotan Kayu, Gani Kristianto*

- Konstruksi sudut kotak dengan pen bulat (dowel)

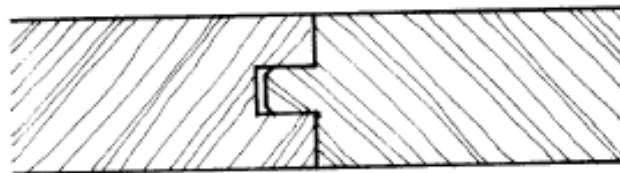
Rangkaian kotak penyimpanan (box) dibuat dengan konstruksi sambungan dengan dowel . Jarak ujung-ujung 10-15mm. Jarak antar pen bulat atau dowel 15-20mm. Diameter pen bulat  $\frac{1}{3}$  -  $\frac{3}{5}$  dari tebal papan yang dipakai. Dowel yang dipakai berdiameter 6mm.



Gambar 16. Konstruksi dengan pen bulat / dowel  
Sumber : *Konstruksi Perabotan Kayu, Gani Kristianto*

- Konstruksi sambungan alur dengan isian (lidah lepas)

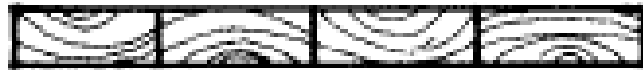
Sambungan daun meja menggunakan teknik sambungan dengan isian lidah lepas atau disebut juga *Tongue and Groove*. Isian lidah ini dibuat dengan lebar yang  $1-1\frac{1}{4}$  tebal papan yang disambung dan isian lidah lepas ini dipasang dengan cara membuat alur pada kedua sisi papan menggunakan mesin *router*. Saat penyambungan papan ini perlu diperhatikan agar menyisakan sedikit rongga antara alur dan isian lidah lepas untuk rongga udara. Isian lidah lepas bisa memakai kayu yang keras atau potongan tripleks.



Gambar 17. Sambungan lidah dan alur / *Tongue and Groove*  
Sumber : *Konstruksi Perabotan Kayu, Gani Kristianto*

- Sambungan melebar papan masif dengan lem  
Sebelum melakukan sambungan melebar dengan lem epoxy, ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum pekerjaan menyambung papan arah melebar yaitu :
  - ❖ Susunan arah kepala kayu yang akan disambung secara melebar. Hendaknya arah kepala kayu dibuat berlawanan arah untuk menghindari papan tersebut melengkung.
  - ❖ Warna dari kayu yang disambung hendaknya diseragamkan warna arah serat kayunya, misalnya kayu yang berwarna gelap disambung dengan kayu dengan warna serupa atau mirip, begitu juga untuk serat kayunya hendaknya dipilih serat yang serupa.

Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses finishing akhir, selain itu produk yang dihasilkan akan menjadi baik dan enak dilihat.



Gambar 18. Teknik Penyambungan Papan  
Sumber : *Konstruksi Perabotan Kayu, Gani Kristianto*

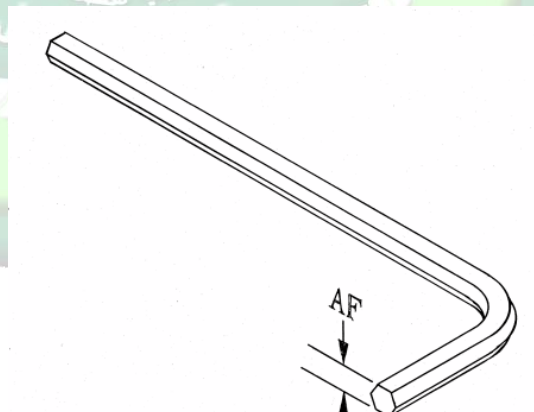
- Konstruksi lepasan (*knockdown*) dan sistem lipat (*folding*)
  - Untuk memudahkan saat proses memindahkan dan pengangkutan maka diputuskan untuk menggunakan konstruksi Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang ini dibuat dengan sistem lepasan (*knockdown*) dengan tujuan agar rangkanya bisa dilepas karena telah dipasang baut JCBC dengan mur nanasan yang bisa dibuka dengan kunci L (*allen key*).



Gambar 19. Mur Nanasan  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 20. Baut JCBC  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 21. Kunci L (allen key)  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*

- Sistem lipat (*folding*) digunakan pada *top table* agar praktis, top meja berupa 2 buah daun meja yang bisa dilipat, lebar tiap daun meja adalah 30cm, saat keduanya dibuka menjadi lebar penuh 60cm. Pada kedua sisi top table dipasang engsel meja tarik (*cross hinge concealed*).



Gambar 22. Engsel meja Tarik (*cross hinge concealed*)  
 Sumber : [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com)

### 3.1.3. FINISHING

Sebelum menentukan jenis bahan finishing, perlu dipikirkan lebih lanjut tentang hasil seperti apakah yang ingin dicapai. Perlu dipahami prioritas mana yang perlu diaplikasikan dalam menentukan pilihan *finishing* pada sebuah produk kayu. Sistem *finishing* kayu saat ini cukup banyak dan bervariasi, baik *solvent-based*, *waterbased* maupun *oil*. Sebagian besar masyarakat masih menggunakan *melamine NC* sebagai jenis *finishing* yang sering dipakai oleh masyarakat umum. Sementara itu *waterbased* juga mulai banyak diminati karena teknologinya sudah cukup maju saat ini.

Jenis *finishing* yang lain dengan kualitas lebih premium dengan banyak keunggulannya adalah *melamine PU* atau *polyurethane*. *Finishing PU* memiliki banyak keunggulan dibanding



*finishing melamine NC lacquer*. Pengencernya (*thinner*) juga khusus harus *thinner* PU untuk menghasilkan kualitas hasil *finishing* yang optimal.

Berikut beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan untuk memutuskan jenis finishing yang digunakan :

- Keawetan
- Estetika
- Kemudahan aplikasi
- Biaya
- Lingkungan

### 3.2. METODE PERANCANGAN

#### 3.2.1. EKSPLORASI

Metode perancangan adalah cara yang dipakai dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dengan menggunakan data lapangan maupun studi lainnya guna mendukung kelancaran proses perancangan produk. Metode perancangan produk ini mengacu pada teori yang digagas oleh Prof. SP Gustami dalam konteks metodologis terdapat tiga tahapan penciptaan seni yaitu :

- Tahapan eksplorasi  
Aktivitas penelusuran dalam menggali sumber ide, pengumpulan data dan referensi, pengolahan dan analisa data, hasil dari penelusuran atau analisis data dijadikan dasar untuk membuat rancangan atau desain
- Tahapan perancangan  
Memvisualisasikan hasil dari penjelajahan atau analisis data kedalam alternatif desain (sketsa), untuk kemudia ditentukan rancangan / sketsa terpilih untuk dijadikan acuan dalam pembuatan rancangan final atau gambar teknik, dan rancangan

final ini (proyeksi, potongan, detail, perspektif) dijadikan acuan dalam proses perwujudan karya.

- Tahapan perwujudan

Mewujudkan rancangan terpilih / final menjadi model prototipe sampai ditemukan kesempurnaan karya sesuai dengan desain/ ide model ini bisa dalam bentuk miniature atau ke dalam karya yang sebenarnya. Jika hasil tersebut dianggap telah sempurna maka diteruskan dengan pembuatan karya yang sesungguhnya (diproduksi), proses seperti ini biasanya dilalui terutama dalam pembuatan karya-karya fungsional.

Terdapat perbedaan antara penciptaan seni kriya murni (*fine arts*) dengan kriya fungsional, penciptaan seni kriya merupakan wujud dari ekspresi pribadi sejak awal dan belum diketahui dengan pasti hasil akhir yang akan dicapai, dalam hal ini masih terjadi eksplorasi, inovasi dan improvisasi dalam proses perwujudan. Sedangkan seni kriya fungsional / seni terapan (*applied art*) dari awal perancangan telah diketahui hasil akhir yang hendak dicapai berdasarkan rancangan desain atau gambar teknik yang lengkap.

Ketiga tahapan tersebut dapat dipahami secara sederhana dalam enam Langkah yang diuraikan berikut ini :

1. Observasi lapangan, penggalian informasi dan sumber referensi untuk menemukan inti dari berbagai persoalan yang memerlukan pemecahan
2. Penggalian landasan teori, sumber dan referensi serta acuan visual. Aktivitas ini bertujuan untuk memperoleh data material, alat, teknik konstruksi, bentuk dan unsur estetis, aspek filosofi dan fungsi sosial kultural serta estimasi keunggulan pemecahan masalah yang ditawarkan.

3. Perancangan untuk menuangkan ide atau gagasan dari deskripsi verbal hasil analisis ke dalam bentuk visual dalam batas rancangan dua dimensional. Hal yang menjadi pertimbangan dalam tahap ini meliputi aspek material, teknik, proses, metode, konstuksi, ergonomic, keamanan, kenyamanan, keselarasan, keseimbangan, bentuk, unsur estetis, gaya, filosofi, pesan makna, nilai ekonomi serta peluang pasar ke depan.
4. Realisasi perancangan atau desain terpilih menjadi model prototipe. Model prototipe dibangun berdasarkan gambar teknik yang telah disiapkan.
5. Perwujudan realisasi rancangan/ prototipe kedalam karya nyata sampai finishing dan kemasan.
6. Melakukan evaluasi terhadap hasil dari perwujudan. Hal ini bisa dilakukan dalam bentuk pameran/ respon dari masyarakat, dengan maksud mengkritisi pencapaian kualitas karya, menyangkut segi fisik dan non-fisik, untuk karya fungsional jika berbagai pertimbangan dan kriteria telah terpenuhi maka karya tersebut siap diproduksi.

### 3.2.2. PERANCANGAN

Desainer dalam tahap ini bertugas menyerap, mengkomunikasikan pencapaian relevansi seni dan validitas suatu pencapaian sains, teknologi tertentu ke dalam suatu perancangan obyek yang memenuhi tuntutan pengguna, yang tidak hanya dalam kepentingan fisik/praktis demi efektivitas dan efisiensi, melainkan juga psikis, demi kenyamanan, keamanan, dan kepuasan estetis.

Tahapan perancangan dilakukan dengan cara mengolah data dari konsep dan ketetapan desain menjadi suatu pemecahan masalah yang bersifat visual. Dalam hal perancangan ini prinsip-prinsip desain berperan mutlak dalam setiap tahap perancangan.

Prinsip desain terdiri atas lima yaitu keseimbangan (*balance*), kesatuan (*unity*), ritme (*rhythm*), penekanan (*emphasis*), dan proporsi (*proportion*).

1. Keseimbangan (*Balance*)

Keseluruhan komponen-komponen desain harus tampil seimbang, baik itu bentuk, tulisan, warna, ataupun gambar. Ada dua pangkal pokok yang dipakai dalam menerapkan keseimbangan, yaitu keseimbangan simetris dan asimetris. Di mana simetris berdasarkan pengukuran dari pusat yang menyebar ke arah sisi dan kanan. Sedangkan asimetris berarti pengaturan yang berbeda dengan berat benda yang sama di setiap halaman,

2. Kesatuan (*Unity*)

Kesatuan dalam prinsip desain grafis adalah kohesi, konsistensi, ketunggalan atau keutuhan, yang merupakan isi pokok dari komposisi. Dengan prinsip kesatuan dapat membantu semua elemen menjadi sebuah kepaduan dan menghasilkan tema yang kuat, serta mengakibatkan sebuah hubungan yang saling mengikat.

3. Ritme (*Rhythm*)

Ritme adalah pembuatan desain dengan prinsip yang menyatukan irama, pengulangan atau variasi dari komponen-komponen desain grafis. Irama dihasilkan oleh unsur-unsur yang berbeda dengan pola yang berirama dan unsur serupa serta konsistensi. Jenis irama meliputi regular, mengalir (*flowing*), dan prosesif atau gradual.

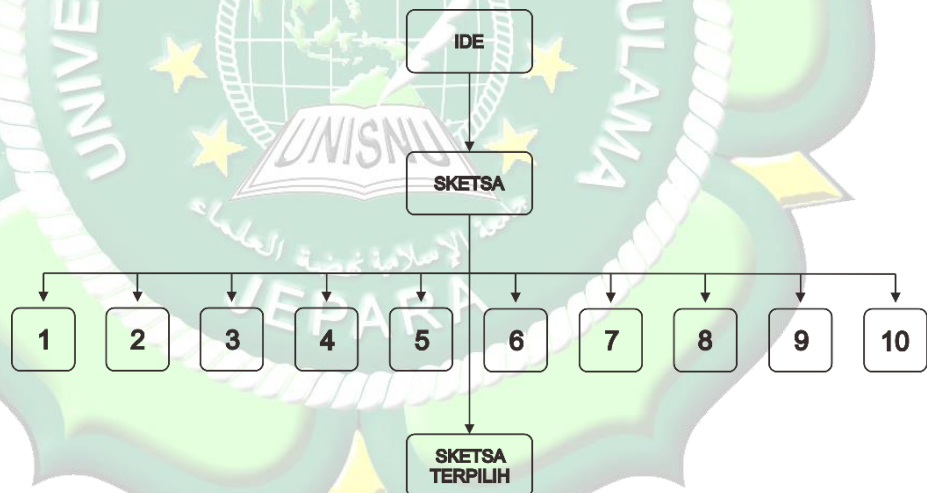
#### 4. Penekanan (*Emphasis*)

Pentingnya sebuah Point of Interest dari sebuah desain agar pesan yang telah diolah menjadi sebuah ide, desain tersampaikan pada objek.

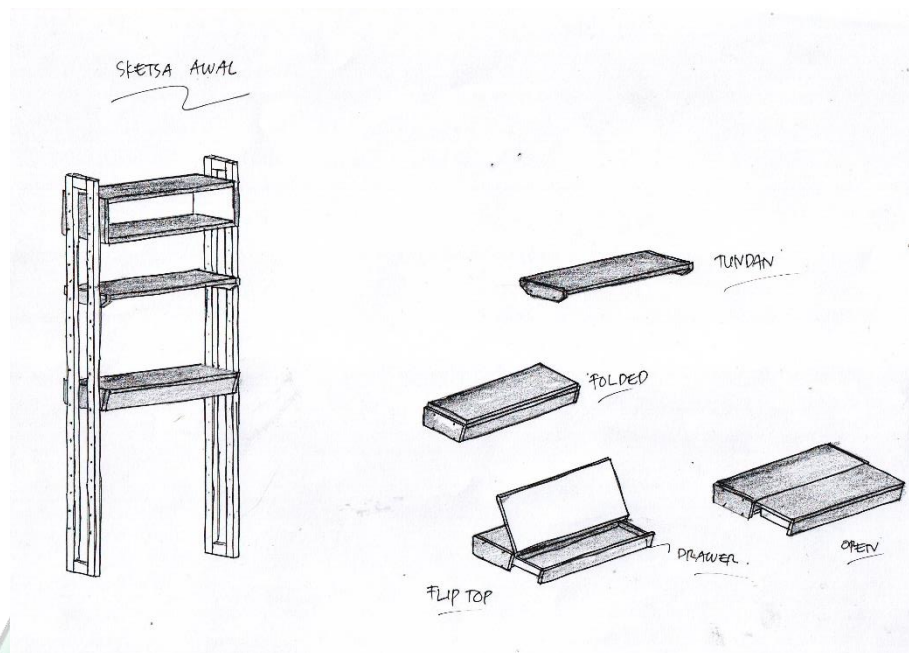
#### 5. Proporsi (*Proportion*)

Proporsi merupakan hubungan perbandingan antara bagian dengan bagian lain atau bagian dengan elemen keseluruhan. Dapat diartikan pula sebagai perubahan ukuran/size tanpa perubahan ukuran panjang, lebar, atau tinggi, sehingga gambar dengan perubahan proporsi sering terlihat distorsi.

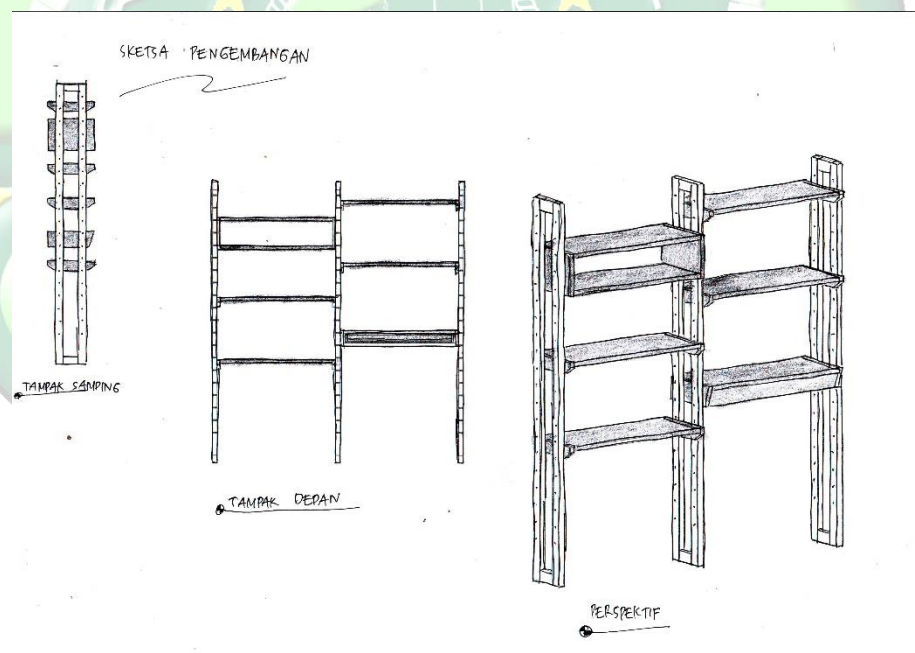
Tahapan kreatif dalam perancangan dapat dilihat dalam skema berikut ini :



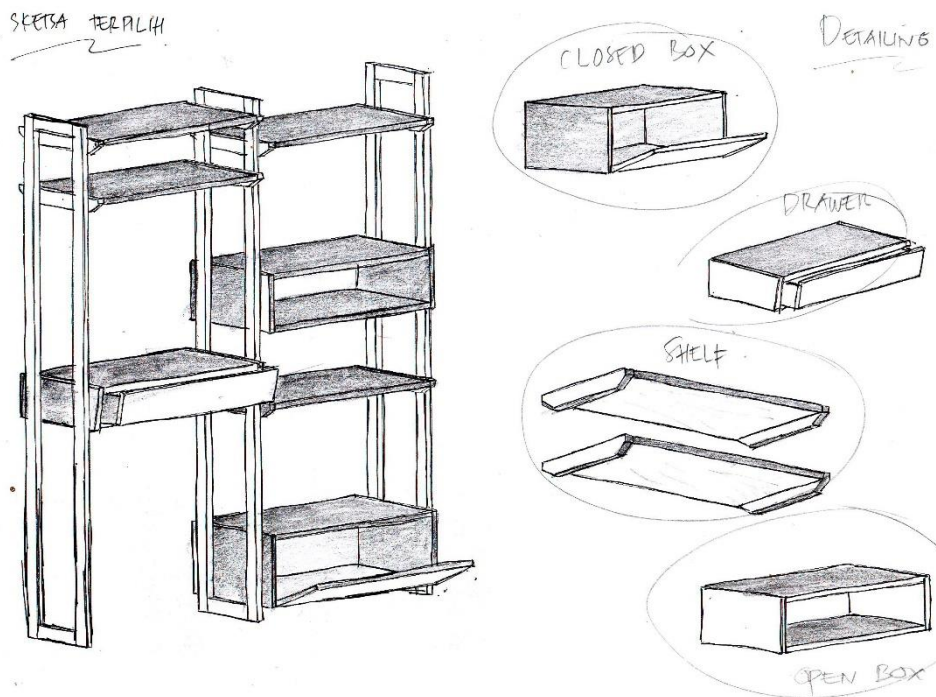
Skema 1. Tahapan dalam kreatif  
Wawancara : Sutarya, 2021



Gambar 23. Foto Sketsa 1  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 24. Foto Sketsa 2  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



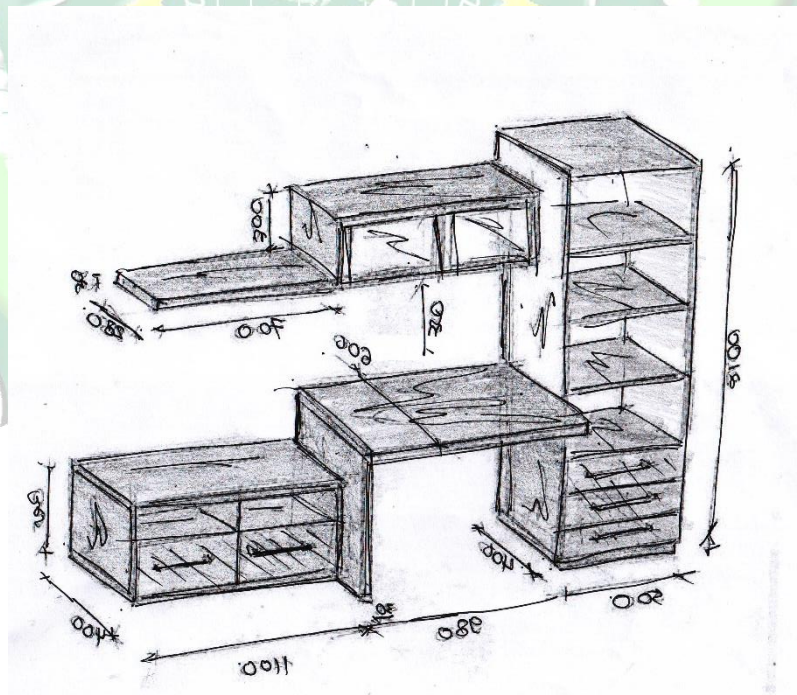
Gambar 25. Foto Sketsa 3  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 26. Foto Sketsa 4  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

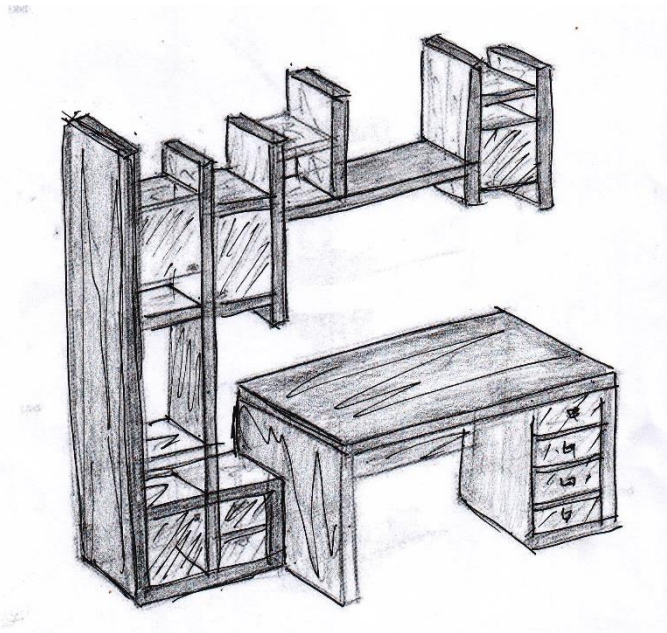


Gambar 27. Foto Sketsa 5  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 28. Foto Sketsa 6  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

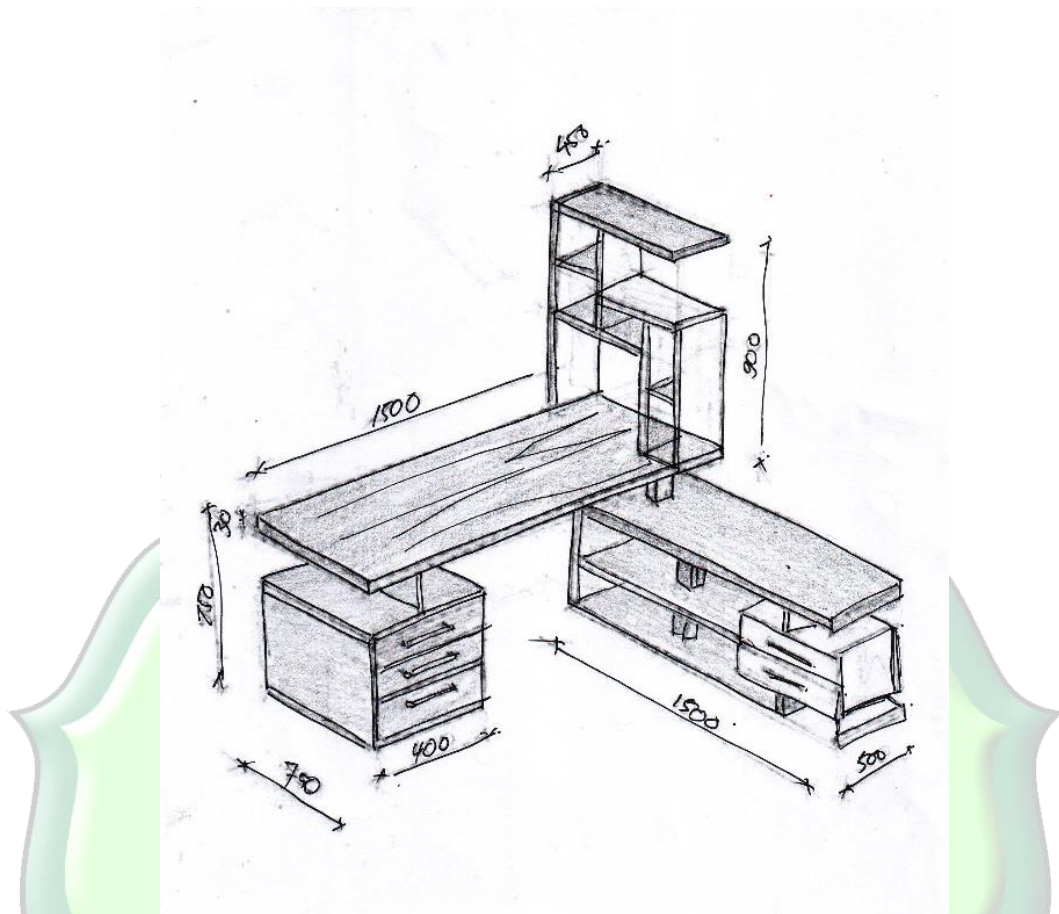




Gambar 29. Foto Sketsa 7  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 30. Foto Sketsa 8  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 31. Foto Sketsa 9  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 32. Foto Sketsa 10  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

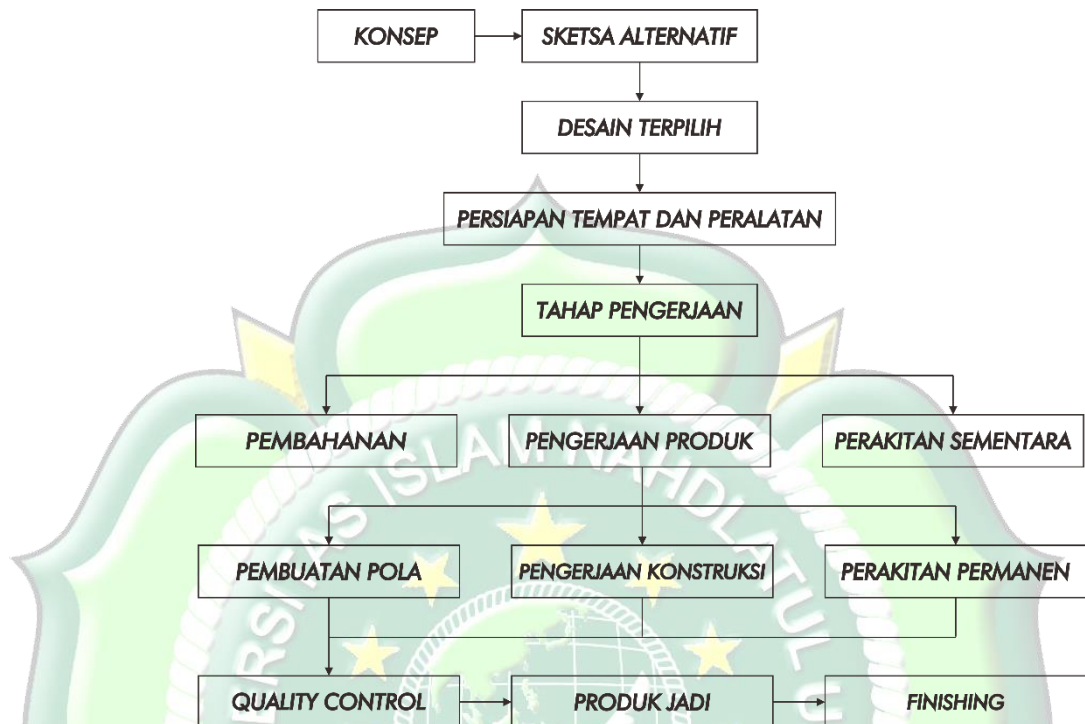
No.	Sketsa	Rating 1-10							Jumlah
		Bentuk	Fungsi	Ergonomi	Dimensi	Konstruksi	Material	Warna	
1	Sketsa 1	6	7	7	8	7	7	7	49
2	Sketsa 2	8	7	7	7	8	8	8	53
3	Sketsa 3	8	8	8	8	8	8	8	56
4	Sketsa 4	8	8	7	7	8	8	8	54
5	Sketsa 5	7	8	7	7	8	7	7	51
6	Sketsa 6	8	7	8	7	8	7	8	53
7	Sketsa 7	7	8	7	7	7	7	7	50
8	Sketsa 8	8	7	7	8	7	8	7	52
9	Sketsa 9	8	7	8	7	8	7	7	52
10	Sketsa 10	7	7	7	8	7	7	8	51

Tabel 3. Rating Sketsa Terpilih  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

### 3.2.3. PERWUJUDAN

Proses perwujudan atau pengerjaan karya adalah langkah yang harus dilakukan untuk mewujudkan desain terpilih kedalam bentuk realisasi produk. Dalam proses mendesain perlu dibayangkan secara visual dari konsep yang dirancang untuk direalisasikan menjadi produk jadi. Proses pengerjaan karya tentu saja tergantung banyak faktor, terutama kemampuan pekerjaan, fasilitas yang digunakan dan bahan-bahan harus disesuaikan dengan desain yang akan direalisasikan. Suatu karya desain tidak akan dikatakan baik apabila hasil akhirnya kurang sempurna walaupun gambar kerja produk sudah sangat jelas dan baik. Dalam pelaksanaan perwujudan karya ini telah melalui serangkaian tahapan-tahapan sebelum akhirnya menjadi sebuah produk jadi. Yang mana tahapan-tahapan ini memiliki tingkat kesulitan yang berbeda.

Adapun langkah yang dilakukan dalam proses perwujudan karya adalah sebagai berikut :



Skema 2. Tahapan Perwujudan  
Wawancara: (Sutarya, 2020)

#### A. Gambar Kerja

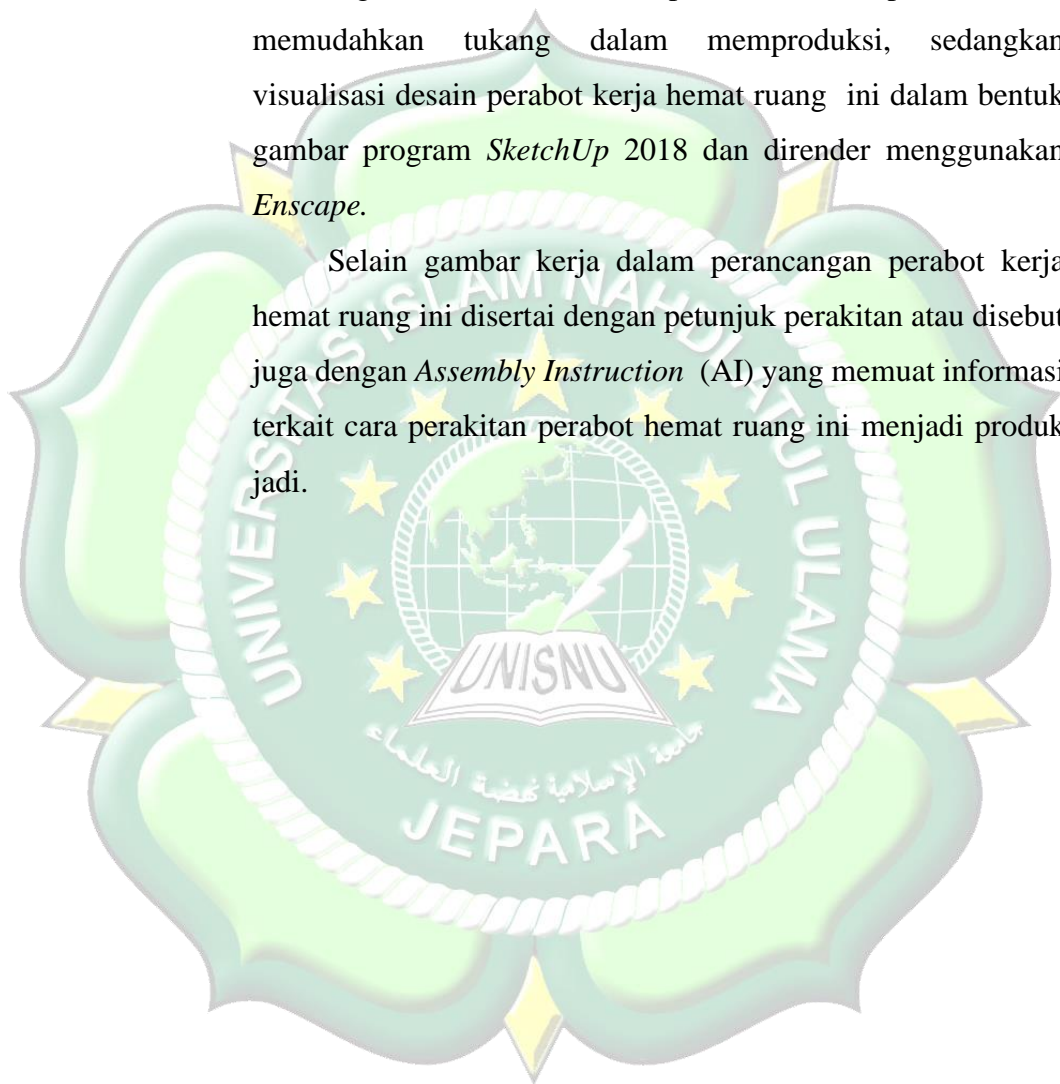
Gambar kerja dibuat setelah terpilih desain final dari sketsa-sketsa alternatif yang telah diajukan. Berawal dari sketsa terpilih tersebut dibuat rancangan gambar kerja dalam bentuk perspektif, proyeksi, detail potongan, detail sambungan dan lainnya untuk memudahkan proses produksi.

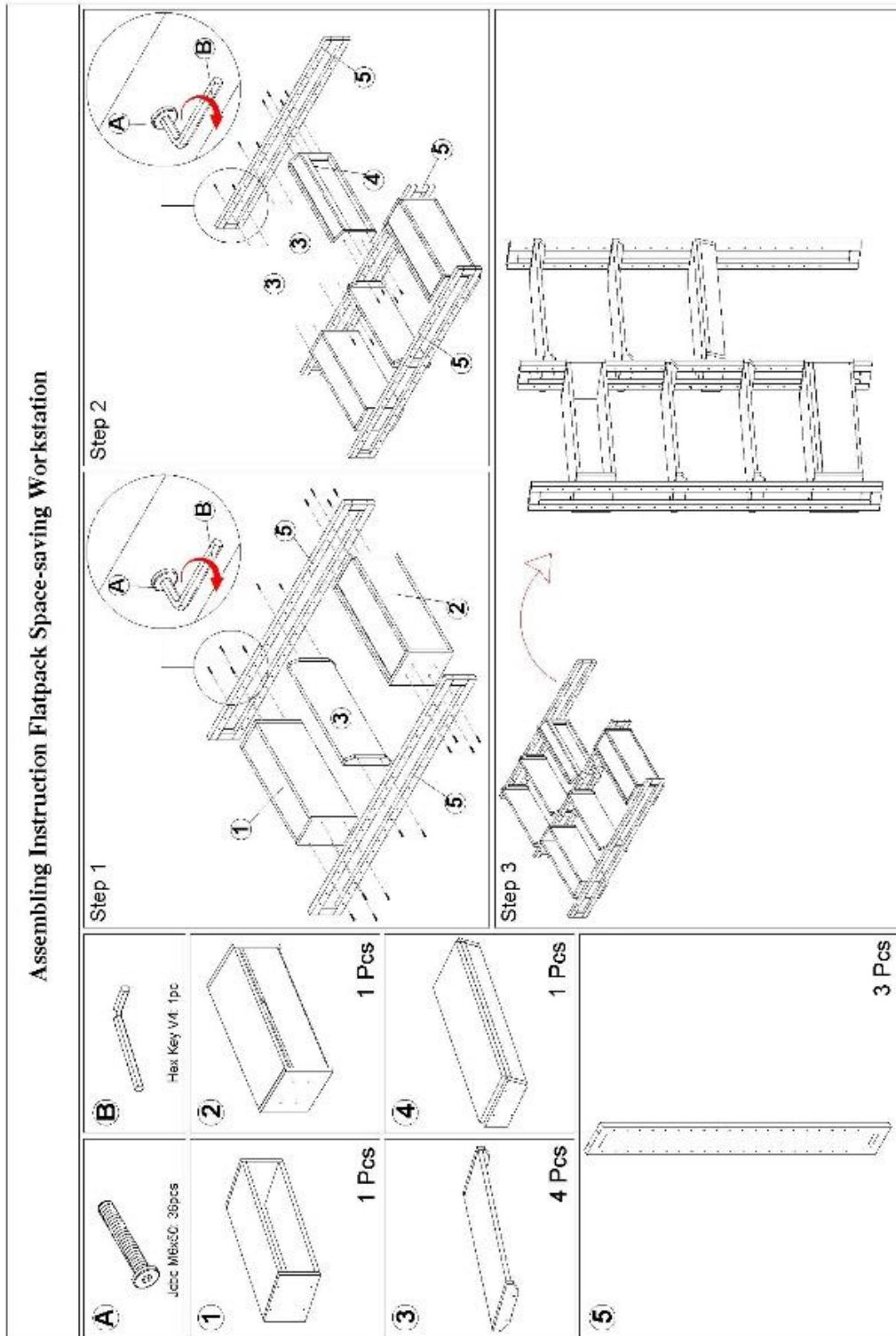
Gambar kerja atau gambar teknik adalah bentuk perwujudan ide dan gagasan konstruksi garis (Koch, 1997 :12). Gambar kerja berasal dari gambar rancangan yang telah disepakati sehingga dibuatlah suatu gambar teknik yang memuat keseluruhan informasi yang diperlukan dalam produksi, seperti jenis bahan, hardware, model konstruksi, dan

finishing. Gambar teknik itu sendiri berfungsi sebagai acuan dalam membuat komponen pada pengerjaan produk di produksi.

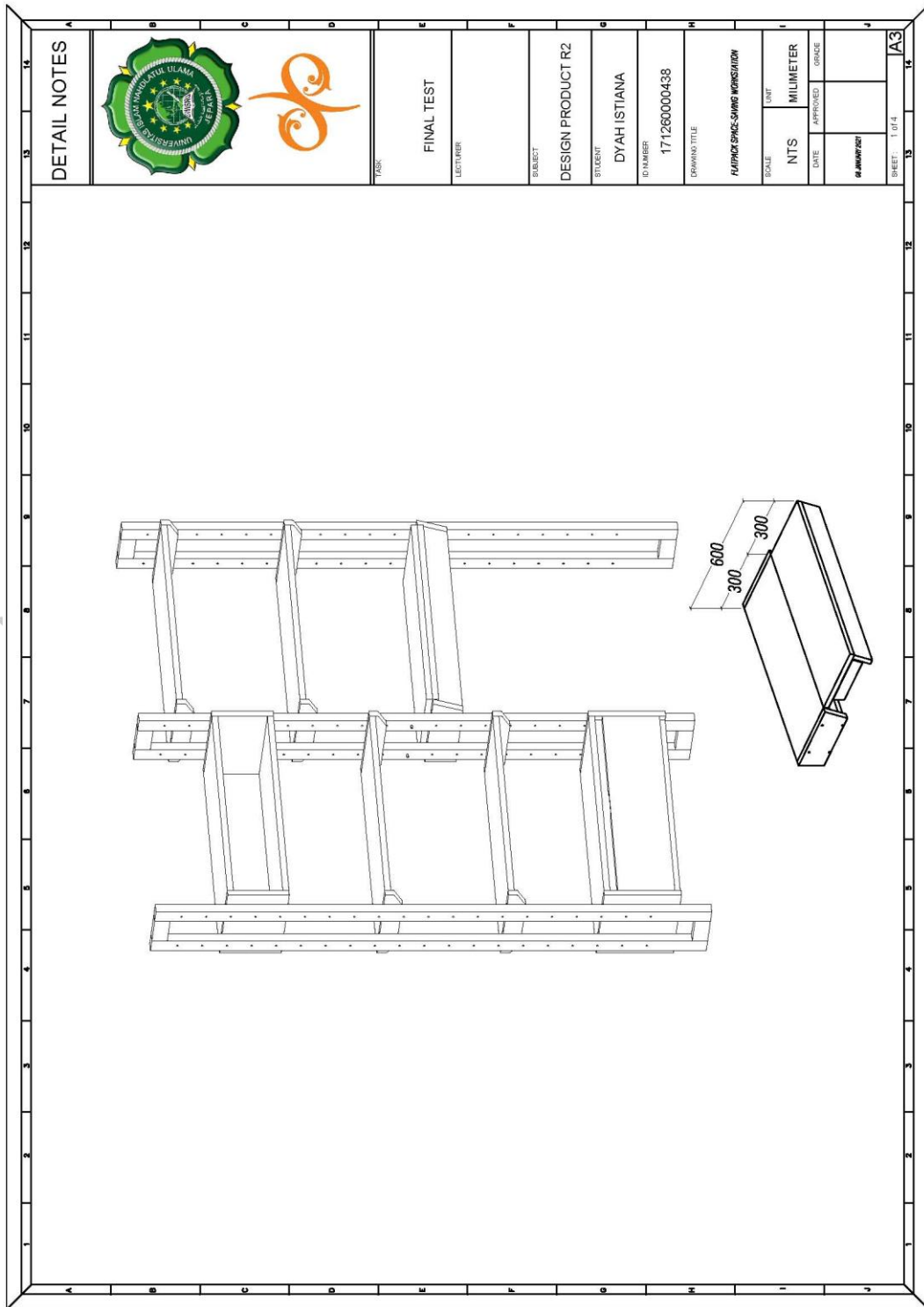
Pada gambar ini dicantumkan secara lengkap seluruh keterangan yang sesuai dengan aturan dan standar gambar teknik. Gambar Teknik dibuat di software AutoCAD 2017, dalam gambar tersebut terdapat detail komponen untuk memudahkan tukang dalam memproduksi, sedangkan visualisasi desain perabot kerja hemat ruang ini dalam bentuk gambar program *SketchUp* 2018 dan dirender menggunakan *Enscape*.

Selain gambar kerja dalam perancangan perabot kerja hemat ruang ini disertai dengan petunjuk perakitan atau disebut juga dengan *Assembly Instruction* (AI) yang memuat informasi terkait cara perakitan perabot hemat ruang ini menjadi produk jadi.

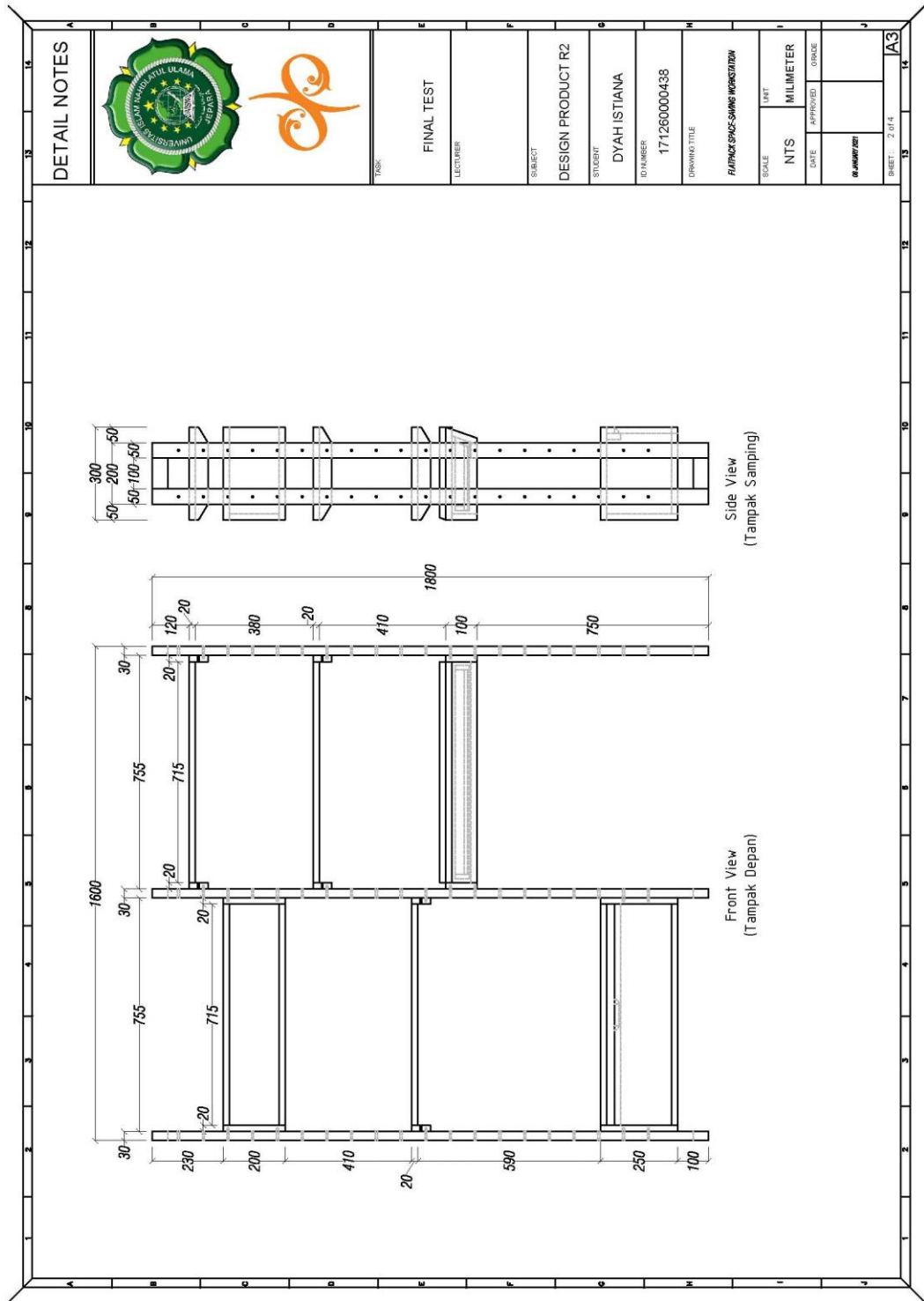




Gambar 33. Assembly Instruction  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

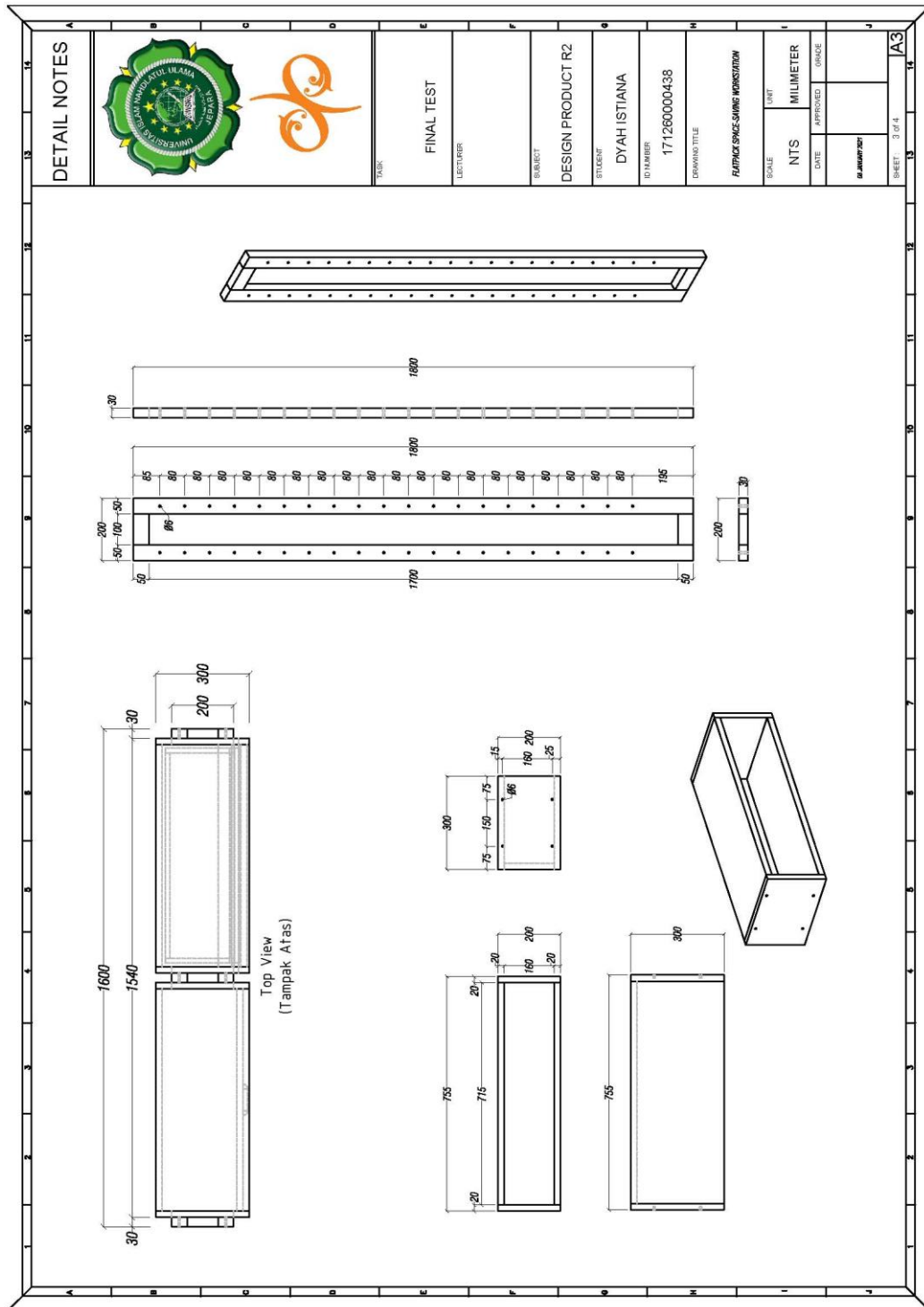


Gambar 34. Gambar Perspektif  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

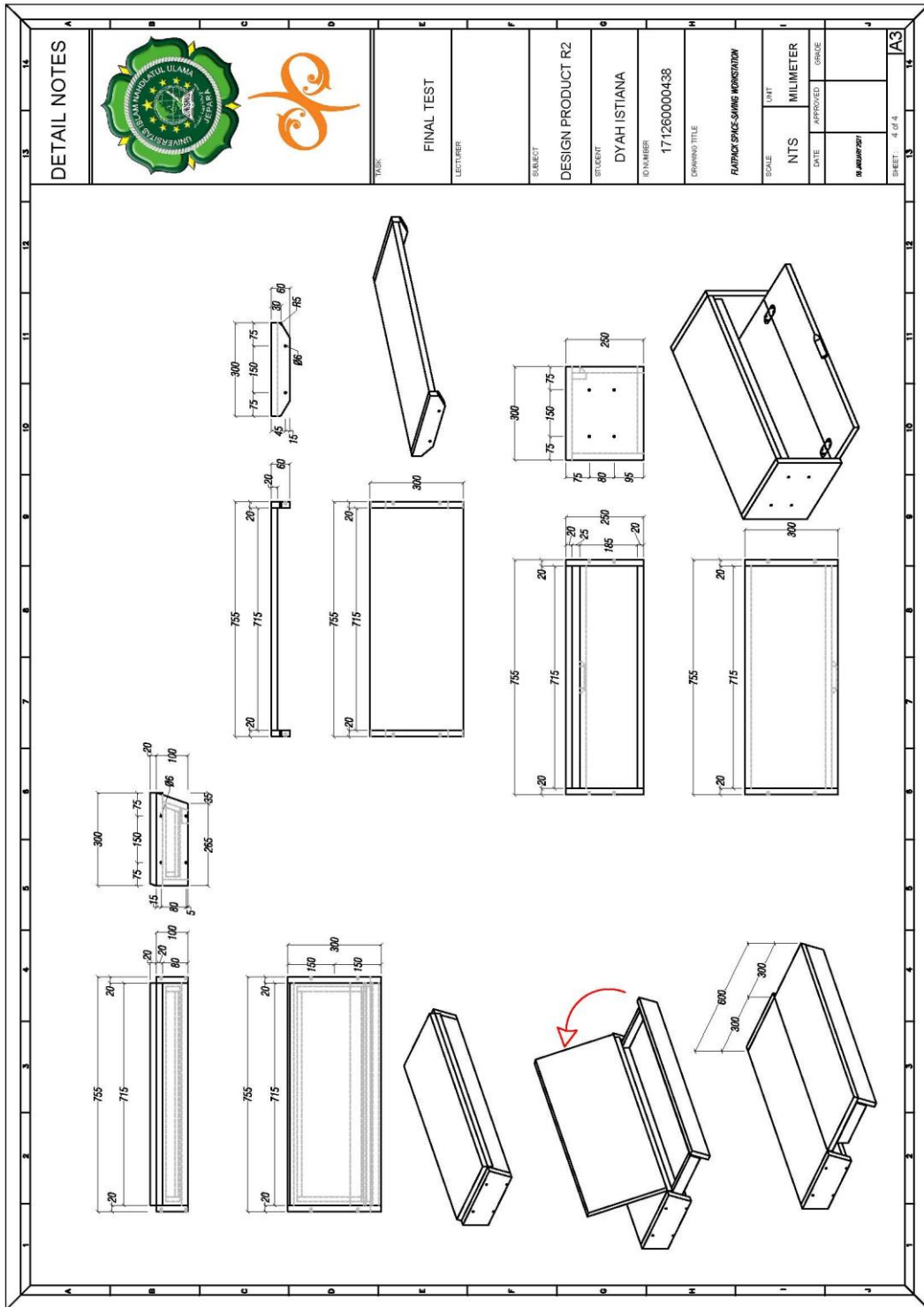


Gambar 35. Gambar Tampak Depan  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021





Gambar 36. Gambar Tampak Samping  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 37. Gambar Detail Komponen  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

## B. Persiapan Alat Produksi

Sebelum produk diwujudkan kedalam bentuk jadi, maka harus dipersiapkan alat-alat yang akan dipergunakan dalam proses pengerjaan produk mebel. Alat-alat yang diperlukan terdiri dari alat masinal berupa mesin besar, peralatan tangan (*handtool*), dan peralatan manual antara lain :

*Alat masinal :*

### 1. Rip Saw

Mesin ini berfungsi membelah kayu, hanya menggunakan 1 mata Circular Saw. Kelebihan mesin ini, kayu otomatis masuk ke mesin dan hasil pemotongan lurus.



Gambar 38. Mesin Gergaji Belah (*Rip Saw*)  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

### 2. Jointer

Mesin ketam perata / jointer adalah sebuah mesin kayu yang digunakan untuk menyetam kayu dua sisi yang berdekatan sehingga menjadi lurus, rata dan siku. Mesin jointer ada beragam ukuran, umumnya ukurannya ditentukan dengan satuan inchi berdasarkan lebar bidang mejanya. Ukuran kecil biasanya mulai 5 inchi, 8 inchi, dan 12 inchi.



Gambar 39. Mesin *Jointer*  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

### 3. *Planer*

Fungsi planer adalah menyerut kayu secara otomatis sesuai ketebalan kayu yang diinginkan. Salah satu keunggulan mesin planer adalah bisa melakukan setting untuk ketebalan kayu yang akan dihasilkan.



Gambar 40. Mesin *Planer*  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

### 4. *Tenon Mortise*

Untuk membuat lubang purus/*mortise*, secara tradisional biasanya menggunakan alat bantu pahat dan martil, namun dengan menggunakan cara tersebut akan butuh waktu, apalagi bila *mortise* yang akan dibuat banyak. Mesin tenon mortise adalah mesin kayu khusus digunakan untuk memotong lubang persegi atau persegi panjang dalam sepotong kayu, Alat ini sebagai ganti pahat dalam membuat lubang purus / mortise. Menggunakan Mortising Machine selain mempercepat pekerjaan juga tingkat presisi lebih baik.



Gambar 41. Mesin Tenon Mortise  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Peralatan tangan :

1. Mesin gerinda

Gerinda atau yang juga disebut sebagai mesin gerinda merupakan Power tool yang multifungsi yang cukup penting. Gerinda menjadi salah satu mesin perkakas yang banyak digunakan untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja untuk kebutuhan tertentu. Prinsip kerja dari mesin gerinda ini adalah dengan gerakan berputar yang kemudian bersentuhan langsung dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan pengesahan pengikisan dan juga penajaman.



Gambar 42. Mesin gerinda tangan  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

## 2. Mesin amplas

Mesin amplas digunakan untuk menghaluskan permukaan perabot kayu yang dibuat.



Gambar 43. *Mesin Orbital Sander*  
Sumber : *Dokumentasi Penulis, 2021*

## 3. Mesin bor tangan (*hand drill*)

Gerinda atau yang juga disebut sebagai mesin gerinda merupakan Power tool yang multifungsi yang cukup penting. Gerinda menjadi salah satu mesin perkakas yang banyak digunakan untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja untuk kebutuhan tertentu. Prinsip kerja dari mesin gerinda ini adalah dengan gerakan berputar yang kemudian bersentuhan langsung dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan pengesahan pengikisan dan juga penajaman.



Gambar 44. *Mesin Bor Tangan*  
Sumber : *Dokumentasi Penulis, 2021*

#### 4. Mesin ketam (*hand planer*)

Fungsi utama power planer adalah untuk menghaluskan permukaan kayu, tetapi juga dapat digunakan untuk menghaluskan serat kasar kayu. Ini juga digunakan untuk meruncingkan kayu. Jika pintu terlalu lebar, misalnya, buat lintasan dengan power planer di sisi pintu, sesuaikan pengukur kedalaman untuk memberikan potongan kedalaman yang diinginkan.



Gambar 45. *Hand Planer*  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

#### 5. Mesin profil (*Router machine*)

Router digunakan untuk membentuk cekungan yang berfungsi sebagai pegangan pada laci dan membuat lubang untuk memasang engsel meja tarik.



Gambar 46. Mesin router  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Peralatan manual :

1. Penggaris Siku

Penggaris siku berfungsi untuk menentukan sudut penyambungan kayu agar tepat dan presisi.



Gambar 47. Penggaris Siku

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

2. Meteran

Berfungsi untuk mengukur ukuran komponen dan dimensi dari perabot kayu yang dibuat.



Gambar 48. Meteran

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

3. Pres tangan( Klamp F)

Klem kayu jenia ini untuk merekatkan area kayu dengan area kerja yang panjang. Klem panjang biasanya berbentuk pipa atau besi kotak). Klem pipa sangat bisa disesuaikan ukuran panjangnya tinggal kita potong panjang pipa sesuai kebutuhan.





Gambar 49. Klamp Kayu  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*

### C. Pemilihan Bahan

Setelah mempunyai daftar bahan yang dibutuhkan maka dilakukan pemilihan bahan baku berdasarkan konsep yang telah ditetapkan. Pemilihan bahan kayu yang dipakai disesuaikan dengan kriteria kualitas yang diinginkan dan *finishing* yang digunakan. Dalam perancangan perabot kerja hemat ruang ini terdiri dari 2 jenis bahan baku yaitu kayu jati dan kayu sungkai. Kayu jati merupakan pilihan utama untuk penggunaan perabot karena keawetannya dan ketahanan terhadap perubahan cuaca ekstrim dan tahan terhadap serangan serangga. Kayu jati yang dipakai untuk Perabot Kerja Hemat Ruang ini menggunakan kayu jati *grade B*.



Gambar 50. Bahan kayu jati  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*

Kualitas kayu jati diklasifikasikan menjadi 3 kelas /grade, yaitu Grade A, grade B, dan grade C.

- **Kayu Jati Grade A**

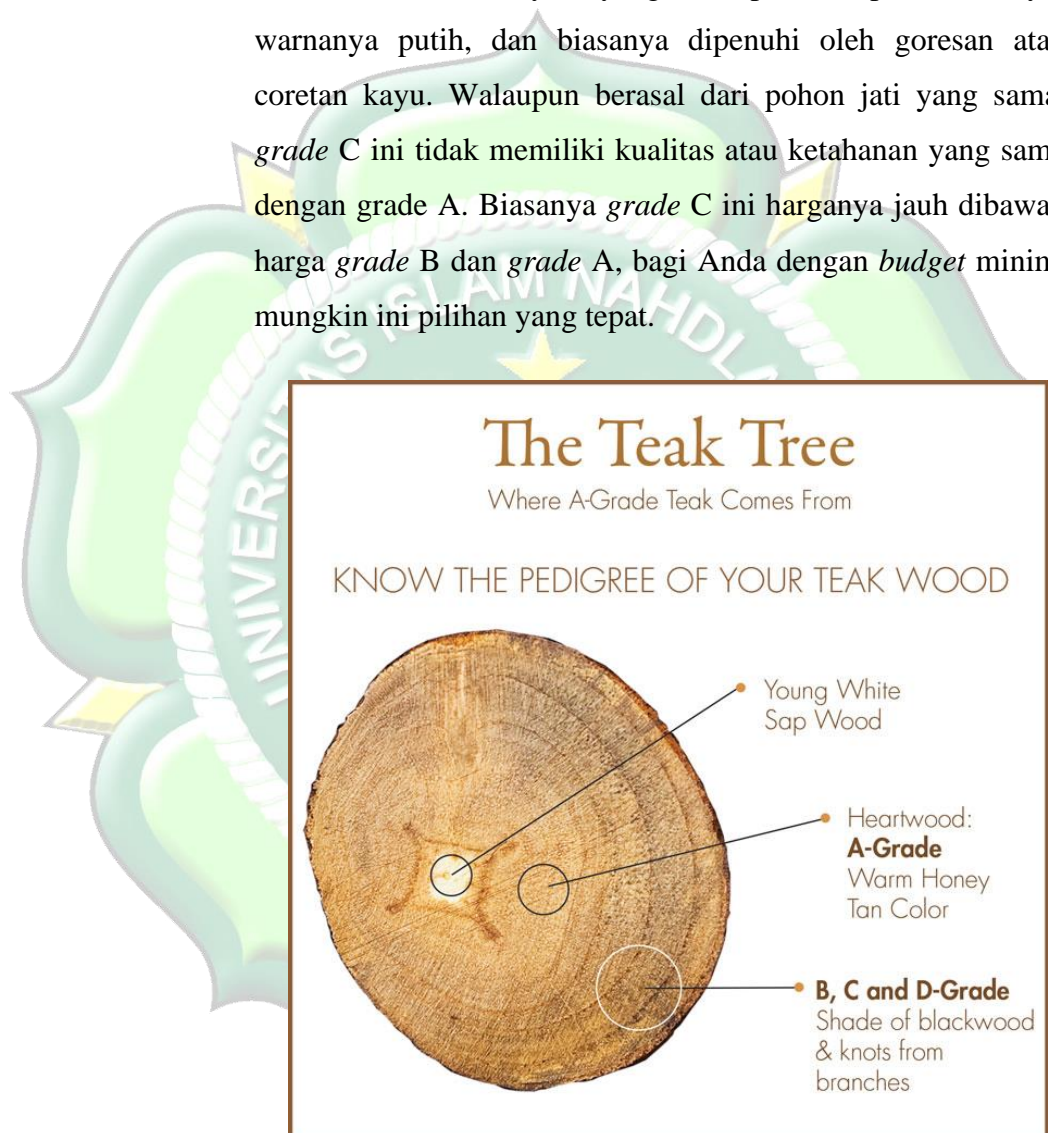
Kayu jati *Grade A* adalah kayu jati dengan kualitas terbaik yang berasal dari bagian tengah (*heartwood*) dengan umur pohon paling sedikit 40 tahun. Secara umum kayu jati *Grade A* dapat dilihat dari seratnya yang lurus, rapat dan selaras, warna yang seragam, permukaannya terasa agak licin dan berminyak saat dipegang. Minyak inilah yang menjadi perlindungan terhadap serangan serangga dan ketahanan pada cuaca ekstrim. (biasanya di negara dengan 4 musim). Hanya saja, bagian ini hanya sekitar 25% dari keseluruhan batang kayu, dan ini yang membuatnya menjadi langka dan sangat mahal.

- **Kayu Jati Grade B**

Kayu Jati Grade B berasal dari bagian terluar dari jantung pohon jati (*heartwood*), bagian ini merupakan 25% – 30% dari keseluruhan batang pohon. Dibandingkan dengan kayu jati grade A, kayu jati grade B memiliki warna yang sedikit lebih terang, serat yang kurang beraturan, dan kurang mengkilap, karena kandungan minyaknya pun lebih sedikit dibanding kayu jati grade A. Butiran serat kayunya pun tidak serapat kayu *grade A*, tetapi kayu *grade B* masih baik untuk digunakan sebagai bahan baku mebel atau *furniture*.

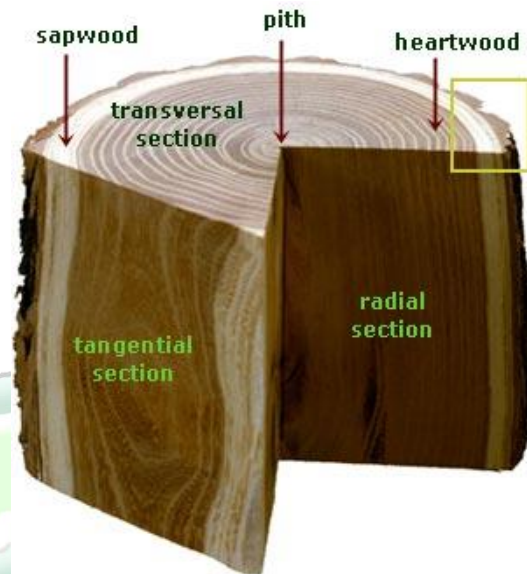
- **Kayu Jati Grade C**

Kualitas Kayu Jati *Grade C* bisa dibilang rendah. Kayu jati ini berasal dari bagian terluar batang pohon jati (*sapwood*) dan pohon jati yang belum dewasa. Bagian ini mengambil sekitar 40% dari seluruh bagian batang pohon jati. Kayu Jati *Grade C* tidak memiliki minyak yang mampu memproteksi kayu, warnanya putih, dan biasanya dipenuhi oleh goresan atau coretan kayu. Walaupun berasal dari pohon jati yang sama, *grade C* ini tidak memiliki kualitas atau ketahanan yang sama dengan *grade A*. Biasanya *grade C* ini harganya jauh dibawah harga *grade B* dan *grade A*, bagi Anda dengan *budget* minim, mungkin ini pilihan yang tepat.



Gambar 51. Diagram Kayu

Sumber : [www.custommebel.com](http://www.custommebel.com)



Gambar 52. Anatomi Kayu

Sumber : [www.custommebel.com](http://www.custommebel.com)

Jenis kayu selanjutnya yaitu kayu sungkai. Kayu sungkai banyak dipakai untuk bahan dasar *furniture* dan keperluan lainnya memiliki ciri khas sebagai berikut:

- Kayu dengan nama latin *Peronema Canescens Jack* ini dikenal dengan nama lain Jati Sabrang.
- Pohon sungkai tersebar di kawasan Sumatera Selatan, Jawa Barat, Kalimantan Barat, Tengah dan Selatan serta Sulawesi Tengah dan Selatan.
- Pohon sungkai dapat tumbuh mencapai tinggi 20 meter hingga 30 meter dengan diameter maksimal 60 cm.
- Bentuk batangnya lurus dengan cabang-cabang yang dipenuhi bulu-bulu halus.
- Berat jenisnya berkisar antara 0,52 hingga 0.73 kg per meter kubik.
- Dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah, tepatnya antara 0 hingga 600 mdpl.
- Bagian tengahnya berwarna coklat muda, sedangkan bagian pinggirnya berwarna sedikit lebih terang

daripada bagian tengah. Awalnya, bagian pinggir kayu sungkai berwarna putih kemudian akan mulai berubah menjadi kekuningan setelah dikeringkan.

- Tekstur permukaannya terbilang kasar meskipun telah diampelas.



Gambar 53. Papan Sungkai

Sumber : <https://courtina.id/kayu-sungkai/>



Gambar 54. Bahan papan sungkai

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

#### D. Proses Pengeringan Bahan

Pada langkah ini dimulai dari proses persiapan komponen, proses molding untuk sambungan konstruksi dan lainnya kemudian perakitan komponen yang sudah diproses dengan mesin. Setelah dirakit dipastikan sambungannya sudah baik apabila ada kerusakan maka dilakukan proses servis yang dilanjutkan dengan proses penghalusan dan finishing.

Kayu perlu dikeringkan untuk menghindari terjadinya cacat kayu dalam masa penyusutan seperti retak, pecah, melengkung dan lainnya.

Proses pengeringan kayu jati agar mencapai kelembaban yang sesuai untuk proses produksi dengan kadar air sekitar 12-18% dibutuhkan waktu sekitar 2 minggu apabila dikeringkan dengan kamar pengering (oven). Proses pengeringan papan ini dimaksudkan agar meminimalisir cacat kayu saat produksi, kerusakan pada kayu saat masih berupa papan relatif mudah untuk diperbaiki dibandingkan kerusakan pada kayu saat sudah berupa barang. Waktu yang diperlukan untuk memperbaiki tentunya akan jauh lebih lama dan sangat tidak efisien. Selain itu proses pengeringan kayu sangat diperlukan karena berpengaruh pada proses perekatan kayu, apabila papan kayu yang dipakai memiliki kadar air yang cukup tinggi maka resiko saat proses perekatan dengan lem bisa saja bermasalahan.

Hal lain adalah kayu yang memiliki kadar air tinggi saat difinishing cenderung berwarna lebih gelap.

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- a) Sebelum pengoperasian *kiln dry*, pastikan peralatan utama dan pendukung seperti boiler dan instalasi, pintu utama, *door carriage*, *door handle*, *inspection door*, ruang pengering (*chamber*), *sub-ceiling*, *damper*, *spray/steam*, *heating coil*, *fantrip*, *dynamo fan*, *MC sensor*, *MC meter* dan *switch board electric panel* dalam kondisi baik dan laik untuk dioperasikan.
- b) Jenis kayu, tebal kayu, variasi tebal kayu, kelompok kayu, volume kayu dicatat; atur secara cermat letak susunan kayu, posisi ganjal, tebal, variasi dan posisi *sticker* serta pemberat.
- c) Faktor lain yang perlu dicatat: suhu, suhu kering dan basah, *EMC (Equilibrium Moisture Content)*, kecepatan udara (*air velocity*), MC awal dan akhir, *EMC conditioning*, lama *conditioning*, lama pengeringan, lama *steaming*, kualitas produk dan kecepatan kipas (*fan speed*).
- d) Selama proses pengeringan pastikan *nozzle spray* tetap dapat menghasilkan semburan air yang berkabut.
- e) Perhitungkan dan perhatikan hal yang mempengaruhi penyebaran angin/udara panas di ruang (*chamber*) seperti kemampuan kipas, susunan kayu dan kebersihan kisi-kisi (*heating coil*).
- f) Apabila MC kayu telah mencapai 25 % - 30 % atau pada kondisi titik jenuh serat, harus dilakukan *spray* ulang secara manual selama +/- 10 jam, setelah itu lanjutkan proses pengeringan (*drying*) kembali.
- g) Menjelang akhir pengeringan MC 15 - 20 %, lakukan kembali seperti proses pada butir f.
- h) Dicatat kerusakan dan kondisi kayu sebelum dan sesudah proses pengeringan.

- i) Untuk memudahkan evaluasi, catat semua data pada contoh-contoh lembar jadwal pengeringan (*drying schedule*), grafik jadwal pengeringan (*graph of drying*).  
(Sumber : SOP Pengolahan Kayu yang Efisien, 2009)



Gambar 55. Proses pengeringan papan di oven  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Setelah kayu dikeringkan dalam kamar pengering (oven) maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu penyesuaian (*conditioning*), tahap ini bisa dilakukan didalam ruangan *kiln dry (indoor)* ataupun diluar ruangan (*outdoor*).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

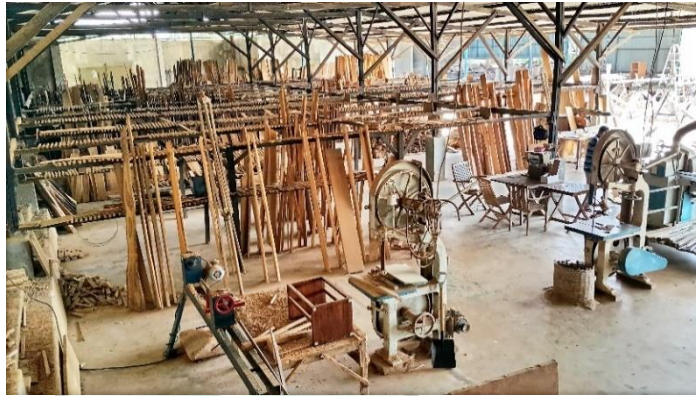
- 1) Arah angin dan susunan kayu
  - Arah angin secara langsung mempengaruhi proses pengeringan kayu terutama pada sirkulasi udara,
  - Perhitungkan arah angin (angin darat, laut atau barat-timur dan sebagainya), kecuali di dalam *kiln dry, chamber*,
  - Tempatkan arah panjang kayu tegak lurus arah angin,
- 2) Ganjal (*stick*)
  - Gunakan ganjal dari jenis kayu keras, MC lebih kecil dari kayu yang akan dikeringkan, tidak bengkok/melengkung, tidak busuk, tidak terserang penyakit/lcacat kayu, tidak berkulit dan bebas dari serbuk gergaji, kotoran atau debu lainnya.



- Ukuran dan jarak ganjal disesuaikan dengan tebal kayu yang akan dikeringkan.

Tebal kayu yang dikeringkan		Tebal Ganjal (mm)	Jarak Ganjal (cm)
mm	inch		
25	1.0	16	40 – 80
38	1.5	20	60 – 80
50	2.0	25	60 – 100
63	2.5	32	80 – 100
75	3.0	38	80 - 120

- Penyusunan ganjal pada kayu mulai dari ujung atau tepi kayu dari bawah dan dilanjutkan lurus ke atas.
  - Setiap kayu yang disusun diberi ganjal (*fixed* dan *random stacking*).
  - Beri warna tertentu untuk ukuran (tebal) ganjal yang sama.
  - Susun ganjal sesuai dengan warnanya masing-masing.
- 3) Kayu yang akan disusun
- Kayu yang akan disusun tidak berkulit, bebas dari serbuk gergaji, kotoran atau debu
  - lainnya,
  - Disarankan kayu yang akan disusun dari jenis dan ketebalan yang sama,
  - Jarak antar lembaran kayu disarankan 2 cm.
- 4) Naungan (tutupan) dan pemberat pada bagian atas susunan kayu
- Di out door (udara terbuka), bagian atas susunan kayu diberi naungan (tutupan) untuk
  - menghindari kayu kontak langsung dengan panas dan hujan,
  - Di ruang kiln dry, bagian atas susunan kayu diberi pemberat atau peg as (per) agar
  - kayu tidak mudah bengkok atau melengkung.



Gambar 56. Proses penirisan papan dari oven  
(conditioning)

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Manfaat pengeringan kayu :

- a. Mengurangi berat dalam pengangkutan
- b. Mencegah serangan cendawan
- c. Tidak menyusut dalam pemakaian
- d. Sifat perekatan lebih baik
- e. Secara fisik kayu kering lebih kuat
- f. Sambungan yang menggunakan baut logam atau paku lebih kuat
- g. Mengurangi daya hantar listrik
- h. Hasil finishing lebih baik
- i. Persiapan pengawetan kayu

#### E. Proses Pengawetan

Beberapa jenis kayu tertentu harus diawetkan untuk mencegah serangan serangga/organisme maupun jamur perusak kayu. Yang dimaksudkan dengan pengawetan yaitu memasukkan bahan kimia ke dalam (pori-pori) kayu sehingga menembus permukaan kayu setebal beberapa mm ke dalam daging kayu. Pengawetan bertujuan untuk menambah umur pakai kayu lebih lama terutama kayu yang dipakai untuk bahan bangunan ataupun untuk perabot di luar ruangan.

Kayu dikategorikan ke dalam beberapa kelas awet.

- 1) Kelas awet I (sangat awet), misal: kayu Jati, Sonokeling
- 2) Kelas awet II (awet), misal: kayu Merbau, Mahoni
- 3) Kelas awet III (kurang awet), misal: kayu Karet, Pinus
- 4) Kelas awet IV (tidak awet), misal: kayu Albasia
- 5) Kelas awet V (sangat tidak awet)

Dengan tingkat keawetan tersebut di atas, hanya Kelas awet III, IV dan V yang perlu diawetkan. Pada keperluan tertentu, bagian kayu gubal dari kayu kelas awet I & II juga perlu diawetkan. Kayu-kayu yang telah diawetkan akan tahan terhadap serangan serangga perusak dan jamur kayu walaupun kayu diletakkan di luar ruangan.

Bahan pengawet yang kandungannya berupa bubuk memiliki berbagai jenis. Bahan tersebut dicampurkan dengan air pada kadar campuran tertentu (lihat SNI-3233-1992) dan metode pengawetannya bermacam-macam.

Borax menjadi salah satu bahan yang digunakan untuk mengawetkan kayu dari metode vakum, pencelupan dingin, pencelupan panas (rebus) hingga metode pemolesan.

Untuk mencapai hasil pengawetan yang optimal, perlu diperhatikan hal-hal berikut :

- a) Kadar air yang terkandung dalam kayu yang akan diawetkan harus sesuai dengan metode pengawetan yang akan dipakai. Kering udara dalam kayu maksimal 35% untuk metode pengawetan dengan vakum tekan dan maksimal 45% untuk metode proses rendaman dingin dan rendaman panas dingin.

- b) Permukaan kayu harus tidak berkulit, bersih, dan bebas dari segala macam kotoran.
- c) Kayu harus sudah dalam bentuk siap-pakai, tidak perlu pemotongan, penyerutan, dan perlakuan *forming* lainnya dalam keadaan terpaksa dilakukan forming, bagian yang terbuka dan tak tembus pengawet harus disapu dengan bahan pengawet konsentrasi tinggi secara merata.
- d) Kayu dengan sifat keawetan atau berat jenis berbeda harus diawetkan secara terpisah.
- e) Kayu dengan ukuran tebal berbeda harus diawetkan secara terpisah.

#### F. Proses Produksi

Setelah proses desain dan gambar kerja telah diputuskan maka langkah terakhir adalah proses produksi. Menyiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan guna mendukung realisasi produk dalam bentuk proses produksi. Dalam proses ini harus benar-benar dipertimbangkan segala hal tentang baik itu bahan, proses, tempat kerja, pekerja, fasilitas dan alat yang dibutuhkan, Karena elemen-elemen tersebut saling mendukung dalam proses ini.

Namun sebelum memulai proses produksi itu sendiri, Penulis memastikan bahwa semua bahan kayu yang dipakai telah melalui proses pengeringan dan diawetkan dengan anti rayap. Hal ini bertujuan untuk mencegah organisme perusak kayu menghancurkan bahan baku kayu yang dipakai.

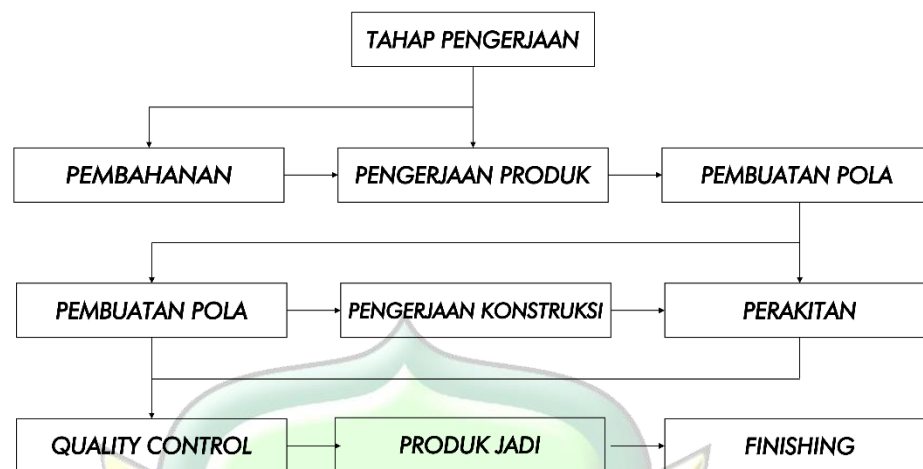
Bahan-bahan yang dipakai adalah kayu jati dan kayu sungkai yang memiliki kelas keawetan yang berbeda namun dalam proses pengawetan dengan obat anti rayap dilakukan proses yang sama, kedua jenis bahan ini telah diawetkan dengan obat anti rayap dengan metode dikuas . Obat anti rayap yang

dipakai adalah merk *Latrex*, merk ini cukup baik dan direkomendasikan oleh beberapa perajin dan pekerja di bidang perkayuan.

Mereka menuturkan bahwa obat ini cukup efektif untuk mencegah organisme perusak kayu sejenis rayap dan lainnya. Namun mereka menyarankan agar menjemur barang yang telah dikuas obat rayap dibawah sinar matahari karena residu dari obat tersebut berbau cukup menyengat.



Gambar 57. Obat anti rayap merk Latrex  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Skema 3. Tahapan Pengerjaan Produksi  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

- Penggergajian

Setelah memilih kayu log jati dan sungkai, proses selanjutnya adalah proses penggergajian kayu log menjadi papan kayu sesuai dengan ketebalan kayu yang telah ditentukan dalam daftar komponen (*cutting list*). Tujuan dari proses penggergajian ini adalah mengubah kayu bulat menjadi kayu gergajian dengan menggunakan gergaji mesin. Bentuk kayu gergajian bisa berbentuk persegi panjang, papan, bentuk reng, dsb. (Sudiryanto).

Dalam berbagai tekbook, kayu gergajian sering diistilahkan dengan berbagai istilah, seperti *sawn timber*, *lumber*, dan *timber*. Menurut standar nasional indonesia (SNI) SNI 01-5008.1-1999, hasil revisi dari SNI 01-0191-1987, kayu gergajian adalah kayu persegi empat dengan ukuran tertentu yang diperoleh dengan menggergaji kayu bundar atau kayu lainnya. Menurut definisi SNI tersebut, kayu gergajian memiliki ukuran persegi empat pada bidang tegak lurus seratnya, yang dihasilkan oleh mesin gergaji.

Kayu gergajian dapat dihasilkan dari menggergaji kayu bundar, atau kayu lainnya. Pengertian dari kayu bundar tersebut adalah sama dengan kayu bulat. Dalam industri penggergajian kayu, kayu bulat juga sering disebut dengan kayu log. Khusus dalam industri penggergajian kayu, kayu log sering juga diistilahkan dengan kayu penghara. Semua istilah tersebut pada intinya sama, yaitu bahan baku atau bahan mentah untuk kayu gergajian. Sedangkan yang dimaksud dengan kayu gergajian dihasilkan dari kayu lainnya, selain kayu bulat. Kayu lainnya ini bisa berupa kayu persegi empat, balok, ataupun setengah bulat. Bahan baku kayu tersebut, pada awalnya berasal dari kayu bulat juga. Kayu-kayu tersebut adalah merupakan produk antara, kayu bulat dan kayu gergajian, dan dapat diolah dengan mesin gergaji untuk menghasilkan kayu gergajian dengan berbagai ukuran, kualitas dan tujuan penggunaan.



Gambar 58. Tahapan Pengerjaan Produksi  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*

- Pembahanan

Proses pembahanan dari papan kayu menjadi komponen sesuai dengan ukuran komponen dalam *Bill of Material (BOM)*. Komponen yang telah disiapkan dari proses pembahanan akan dilanjutkan untuk proses masinal maupun manual untuk pengerjaan konstruksi sambungan, pelebaran papan masif dan lainnya. Kayu paling ideal dibelah dan dipotong ketika sudah kering dan proses ini dilakukan di bagian pembahanan. Pada proses ini kita harus mengetahui dengan tepat ukuran-ukuran komponen untuk perabot pada waktu jadi sehingga pengaturan tentang randemen dan serat kayu sesuai dengan posisi komponen akan dapat diatur dengan benar. Bahan kayu hanya diolah hingga ukuran kasar tapi sudah dilakukan pemilihan kualitas terutama terhadap mata kayu, kayu gubal dan cacat kayu alami yang lainnya. Pemeriksaan kualitas bahan dalam hubungannya dengan cacat alami kayu harus dilakukan pada tahap ini.



Gambar 59. Papan gergajian untuk pembahanan  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*





Gambar 60. Proses pembelahan papan kayu  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

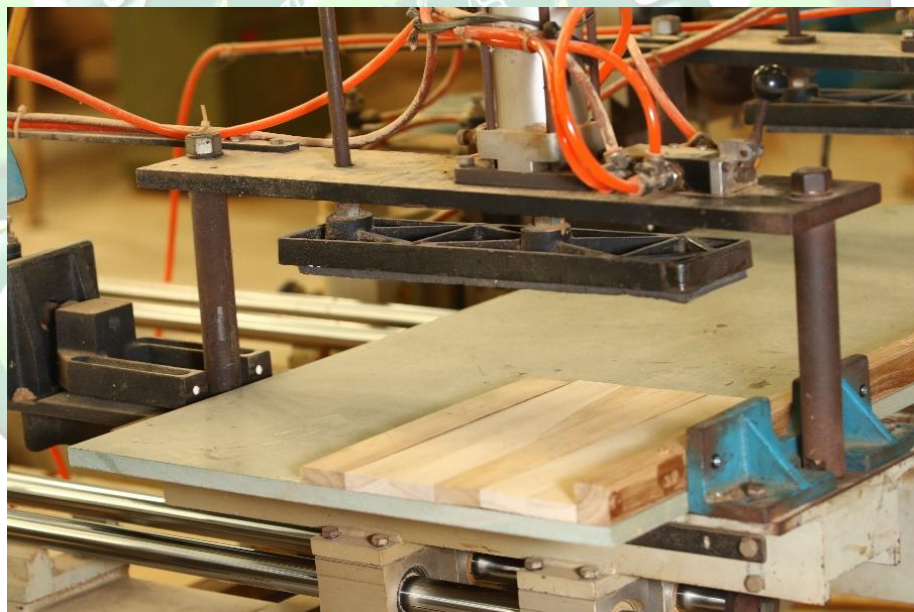
- Pengerjaan Konstruksi

Dalam tahap ini dilakukan pengerjaan konstruksi untuk penyambungan sudut rangka, pelebaran papan masif, perekatan kayu dengan lem kayu dan pekerjaan teknis lainnya. Dimulai dengan penyerutan kayu untuk menghasilkan permukaan yang halus, lalu pemotongan pada sisi panjang sebagai ukuran jadi hingga pembuatan lubang konstruksi adalah proses paling panjang di dalam produksi *furniture* kayu. Beberapa komponen atau bagian furniture seringkali harus melalui proses pada mesin yang sama secara berulang-ulang. Proses konstruksi meliputi:

1. Pembuatan lubang dowel
2. Pembuatan *tenon & mortise*
3. Alur dan takikan
4. Pingul pada sisi ujung kayu; dan lain-lain



Gambar 61. Pembuatan sudut rangka kaki  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 62. Perekatan papan kayu dengan lem  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 63. Perataan permukaan kayu dengan *sanding master*  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 64. Penghalusan komponen dengan *sanding master*  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 65. Proses pembuatan kotak penyimpanan  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

#### ▪ Perakitan

Setelah komponen diproses pengerjaan konstruksi tahap selanjutnya adalah merakit semua komponen menjadi produk jadi. Tergantung pada jenis produk anda, apabila produk tersebut adalah produk Knock Down atau Lepas, maka perakitan bisa dilakukan setelah finishing. Namun demikian untuk komponen semisal pintu dan laci perlu dirakit terlebih dahulu. Apabila semua komponen yang memerlukan pra-perakitan telah disetel dengan baik, maka pengamplasan bisa dilanjutkan kembali setelah kemudian finishing.

Secara umum, merakit *furniture* perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Haluskan semua komponen perabot hingga proses amplas, karena setelah perakitan selesai pengamplasan pada sudut-sudut sambungan akan cukup sulit dilakukan.

- 2) Cobalah pasangkan setiap sambungan sebelum memakai lem untuk mengetahui kualitas sambungan dan kerapatannya.
- 3) Rencanakan jenis alat bantu pengikat sambungan, apakah hanya dengan lem kayu, paku, sekrup atau pin kayu.
- 4) Gunakan selalu potongan kayu yang telah diserut halus di antara benda kerja dengan ujung klem perakitan untuk melindungi benda kerja dari goresan atau bekas tekanan klem besi.
- 5) Untuk bentuk tertentu, siapkan 'klos' pembantu sesuai dengan bentuk benda kerja.
- 6) Gunakan palu/martil berkepala karet atau kayu untuk merapatkan sambungan secara manual untuk mencegah goresan pada benda kerja. Apabila anda harus menggunakan martil berkepala besi, selalu gunakan potongan kayu sebagai tahanan di atas benda kerja.
- 7) Bersihkan lem sesaat setelah anda mengencangkan klem sebelum terlanjur mengering. Lem lebih mudah dibersihkan pada langkah tersebut.
- 8) Sediakan selalu penggaris siku untuk memeriksa sudut *frame* atau sudut sambungan.
- 9) Perhatikan penumpukan benda kerja setelah turun dari mesin *assembling*, letakkan benda kerja sedemikian rupa sehingga tidak mengubah kedudukan sambungan. Hal ini penting jika anda menggunakan pin kayu sebagai alat bantu pengikat sebelum lem mengering. Khususnya untuk metode produksi massal. Pada metode produksi dengan jumlah sedikit, sebaiknya biarkan ikatan klem pada benda kerja selama beberapa jam hingga lem kayu benar-benar mengering.

- 10) Berikan warna pada bagian-bagian komponen tertentu yang nantinya akan sulit dijangkau oleh *spray gun* sebelum perakitan sehingga akan lebih mudah *difinishing*.



Gambar 66. Perakitan laci  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 67. Perakitan tundan  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 68. Perakitan rangka  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 69. Pemasangan tundan  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*



Gambar 70. Perakitan laci  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

▪ Pengawasan Mutu (*Quality Control*)

Tahap pengawasan mutu atau kita kenal dengan sebutan *Quality Control (QC)* ini dibuat dengan tujuan untuk membuat standar pelaksanaan inspeksi atau pengecekan yang sesuai dengan persyaratan dari desain perabot yang dibuat. Dengan adanya prosedur ini maka kita akan bisa menjelaskan hal-hal yang berhubungan dengan inspeksi yang mengarah kepada hasil produksi yang lebih baik. Adapun prosedurnya antara lain :

- 1) Bagian *Quality Control* melakukan inspeksi produk dengan ketentuan sebagai berikut ;
  - Kualitas kayu : cek kelembaban ,keseragaman, jenis kayu (kayu putih,doreng ,alur minyak dan jenis mata kayu ).



- Konstruksi : Bentuk konstruksi,kerapian,kebersihan ,sistem assembling dan lainnya.
  - Dimensi : Ukuran secara umum dan detail sesuai patron atau sample.
  - *Finishing* : hasil amplasan,finishing,kehalusan ,kebersihan,keindahan,dan warna.
  - *Spare part* : Spare part kuningan,stenlis, kayu,dan assesoris lainnya.
  - *Final check* : Cek keseluruhan kayu,konstruksi ,finishing,instruksi assembling ,packing
  - *Packaging* : *Print* pada box, ukuran, gambar, cara mengemas dan kelengkapannya.
- 2) Bagian *quality control* memberikan tulisan status inspeksi pada produk ok dan tidaknya atau dengan persyaratan lain untuk informasi proses selanjutnya.
  - 3) Bagian *quality control* mencatat hasil inspeksi yang telah dilakukan dengan menandai atau tanda tangan sebagai pertanggung jawaban.
  - 4) Bagian *quality control* memberikan laporan kepada atasan atas hasil inspeksi.

Demikian prosedur yang harus dilakukan dalam proses pengawasan mutu (*quality control*) selama proses produksi perabot kerja hemat ruang dengan tidak melupakan form yang sesuai baik kartu inspeksi atau hasil inspeksi.

## Q/C Checklist

Item Description : *Perabot Kerja Hemat Ruang*

NO	QC Key Point List / pcs	Checklist
1	Ukuran dan Bentuk sesuai gambar / sample	✓
2	MC : 18 20 22 24 26 % Thick : 30 50 60 70 80 mm	✓
3	Sambungan/ Laminasi Rata	✓
4	Sambungan V / U cut	✓
5	Jarak Gap Rata	✓
6	Komponen R / V-cut	✓
7	Bebas Doreng, Mata dan Hati	✓
8	Lem Matrix / Henkle	✓
9	Ass. Size sesuai gambar	✓
10	Komponen Ukuran	✓
11	Konstruksi Kuat	✓
12	Mudah dilipat / Dibuka / Fungsi	✓
13	Kaki Rata / Balance	✓
14	Siku Lurus / Tidak bengkok	✓
15	Ukuran & kedalaman bor, Nagel	✓
16	Warna Kayu sesuai pesanan	✓

Gambar 71. Formulir QC

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

- Produk Jadi

Setelah melalui proses perakitan, produk telah siap untuk dilanjutkan ke proses finishing.



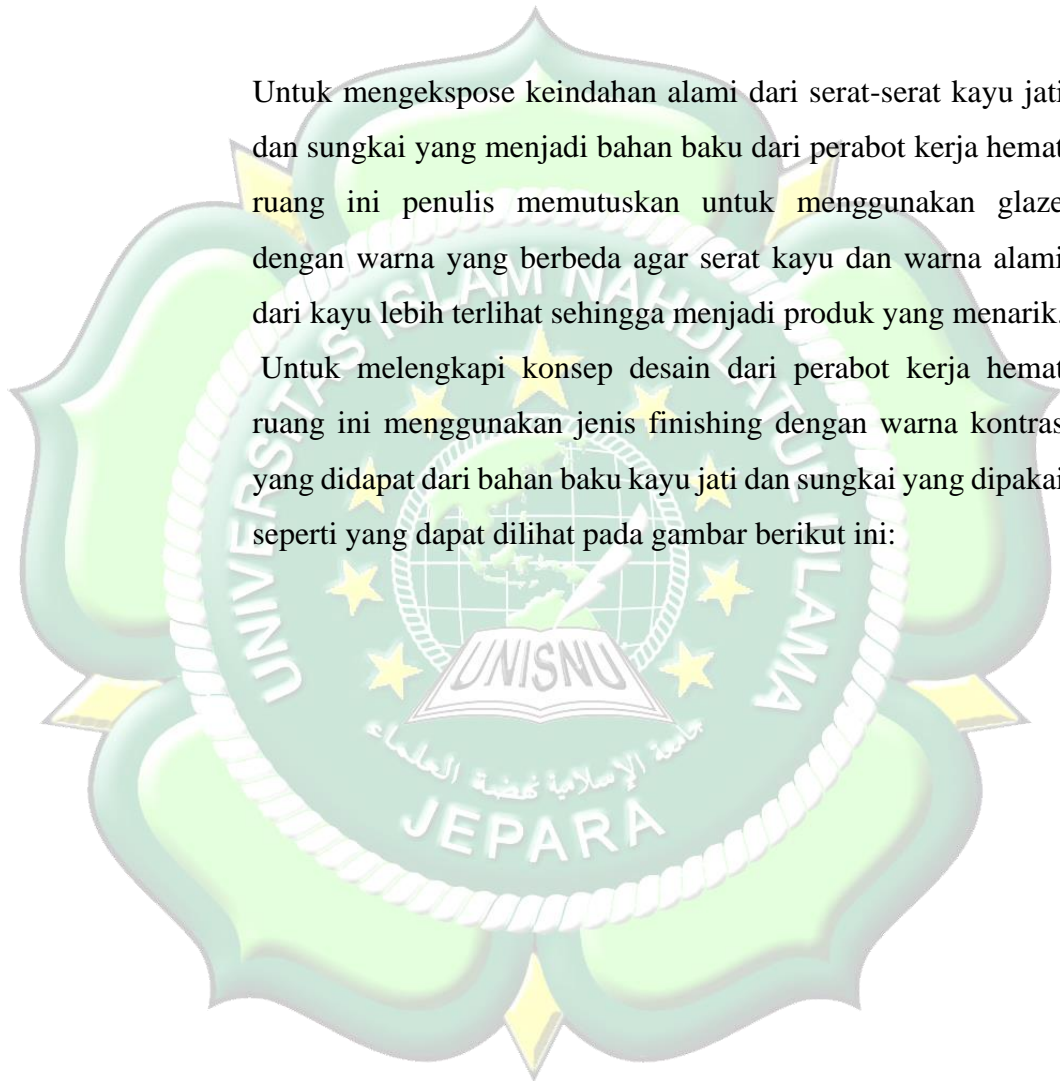
Gambar 72. Produk Jadi  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

#### G. Proses Finishing

Finishing merupakan tahap akhir dalam pengerjaan produk ini, tujuan utamanya adalah untuk memperindah produk yang sudah dihasilkan. Hasil finishing sangat menentukan nilai dari produk Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang itu sendiri dari segi kualitas dan estetikanya. Dalam hal ini digunakan finishing *PU Acrylic Clear Doff*. Digunakannya *PU Acrylic* karena memiliki keunggulan tahan gores, daya tutup lebih keras, daya tahan terhadap air cukup baik.

Untuk proses finishing digunakan *spray gun* yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan-bahan finishing, agar hasilnya sempurna dan merata. Sedangkan campuran bahan finishing sebelumnya sudah diaduk dalam wadah terpisah dan telah diukur menggunakan gelas ukur sesuai rasio yang disarankan oleh produsen bahan finishing.

Untuk mengekspose keindahan alami dari serat-serat kayu jati dan sungkai yang menjadi bahan baku dari perabot kerja hemat ruang ini penulis memutuskan untuk menggunakan glaze dengan warna yang berbeda agar serat kayu dan warna alami dari kayu lebih terlihat sehingga menjadi produk yang menarik. Untuk melengkapi konsep desain dari perabot kerja hemat ruang ini menggunakan jenis finishing dengan warna kontras yang didapat dari bahan baku kayu jati dan sungkai yang dipakai seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:





Gambar 73. Panel *Finishing* Kayu Jati  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 74. Panel *Finishing* Kayu Jati  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021



Gambar 75. Proses *Finishing*  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Langkah-langkah untuk finishing PU Acrylic sebagai berikut :

1. Aplikasikan PU Sanding Sealer PUSS-91 dengan rasio pencampuran A:B : Thinner = 4:1:2 . Semprotkan campuran tersebut pada barang yang akan difinishing. Biarkan mengering selama 3-4 jam. Amplas dengan kertas amplas no. 400. Ulangi lagi proses yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga. Pastikan jenis thinner yang dipakai adalah *Thinner PU*, apabila menggunakan jenis thinner yang berbeda maka hasil finishing akhir bisa saja menjadi retak.
2. Aplikasikan *PU Lacquer PUL-91* dengan rasio pencampuran A:B: Thinner = 4:1:2. Semprotkan campuran tersebut pada barang yang akan difinishing. Biarkan mengering selama sehari.



Gambar 76. Polyurethane (PU) Acrylic Propan  
Sumber : PT Propan Raya, 2021

Adapun alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut dibawah ini:

- *PU Sanding Sealer PUSS-91*
- *PU Acrylic Top Coat Lacquer PUL-91 Clear Doff*
- *Antique Glaze Burnt Umber*
- Cat Putih
- *Woodstain Impra Walnut* dan

- *Woodstain* Impra Cocoa
- Sikat rustic
- Kuas 2"
- Gelas Ukur
- Spray Gun
- Kompresor

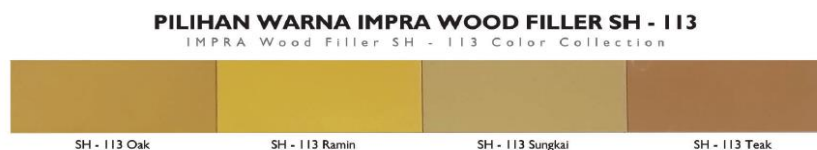
Penjabaran dari masing-masing bahan finishing yang digunakan sebagai berikut :

A. IMPRA WOOD FILLER (SH-113)

Kayu jati dan sungkai yang merupakan kayu tropis umumnya memiliki pori-pori yang cukup besar sehingga memerlukan wood filler untuk mengisi pori-pori kayu dengan sempurna. Impra Wood Filler berbahan dasar Nitrocellulose (NC) berbasis solvent-based sehingga cepat kering, mudah diampas dan mengisi pori-pori kayu dengan sangat baik, selain itu tidak mudah terlepas saat proses penghalusan. Penggunaan wood filler ini akan memberikan permukaan kayu yang rata dan halus sehingga siap difinishing.



Gambar 77. Impra Wood Filler (SH-113)  
Sumber : PT Propan Raya, 2021



Gambar 78. Pilihan warna Impra Wood Filler (SH-113)  
 Sumber : PT Propan Raya, 2021

#### B. IMPRA WOOD STAIN (AWS-162B)

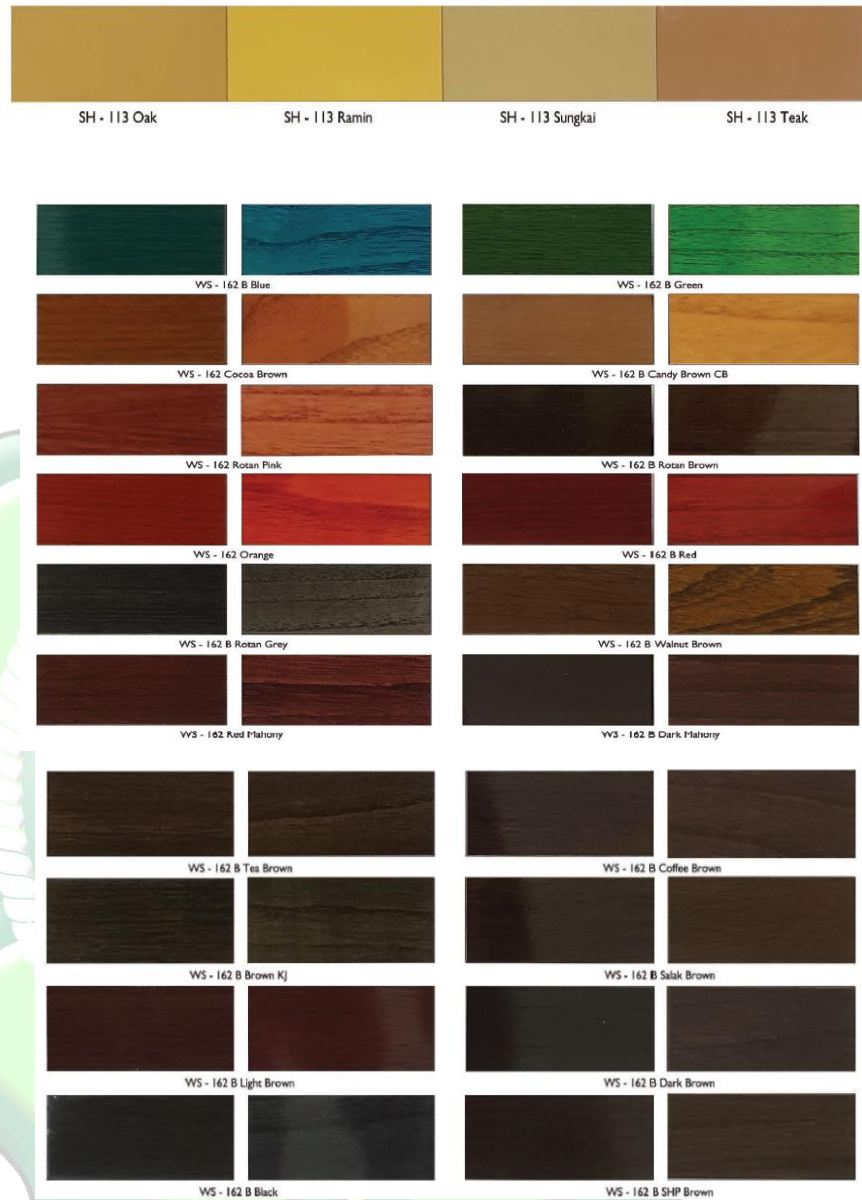
Impra *Wood Stain* (WS-162B) adalah pewarna kayu yang transparan dengan pelarut thinner (*solvent-based*). Wood Stain jenis ini mudah digunakan dan cepat kering karena menggunakan thinner sebagai pelarutnya. Selain itu kemampuan resapannya cukup baik sampai kedalam serat kayu sehingga kayu benar-benar terlihat hidup. Salah satu cara untuk menjaga keunikan dari kayu dengan keindahan alami serat kayu yang sangat eksotis dapat dikombinasikan dengan tipe finishing transparan seperti *NC*, *Melamine*, *Acrylic*, dan *Polyurethane*



Gambar 79. Impra *Wood Stain* (AWS-162B)  
 Sumber : PT Propan Raya, 2021



**PILIHAN WARNA IMPRA WOOD FILLER SH - 113**  
 IMPRA Wood Filler SH - 113 Color Collection



Gambar 80. Pilihan warna Impra Wood Wood Stain (AWS-162B)  
 Sumber : PT. Propan Raya, 2021

### C. PU SANDING SEALER (PUSS-91)

Lapisan dasar (*sanding sealer*) berbahan *solvent-based* yang terbuat dari resin acrylic. Produk ini memiliki kemampuan mengisi pori-pori yang baik, mudah diampelas, dan daya lekat yang baik pada substrat kayu. Pengaplikasian sanding sealer agar permukaan kayu menjadi halus.

### D. PU LACQUER (PUL-91)

*Top Coat PU Acrylic jenis Non Yellowing Clear Lacquer* ini cocok digunakan untuk finishing kayu dengan warna terang atau muda. *PU Acrylic* ini sangat keras namun fleksibel dan dapat dipoles menggunakan buffing compound setelah 24 jam pengeringan. Top Coat jenis ini tersedia dalam 3 tingkatan yaitu *Clear Gloss (90 sheen)*, *Semi Gloss (55 sheen)* dan *Clear Doff (15 sheen)*.

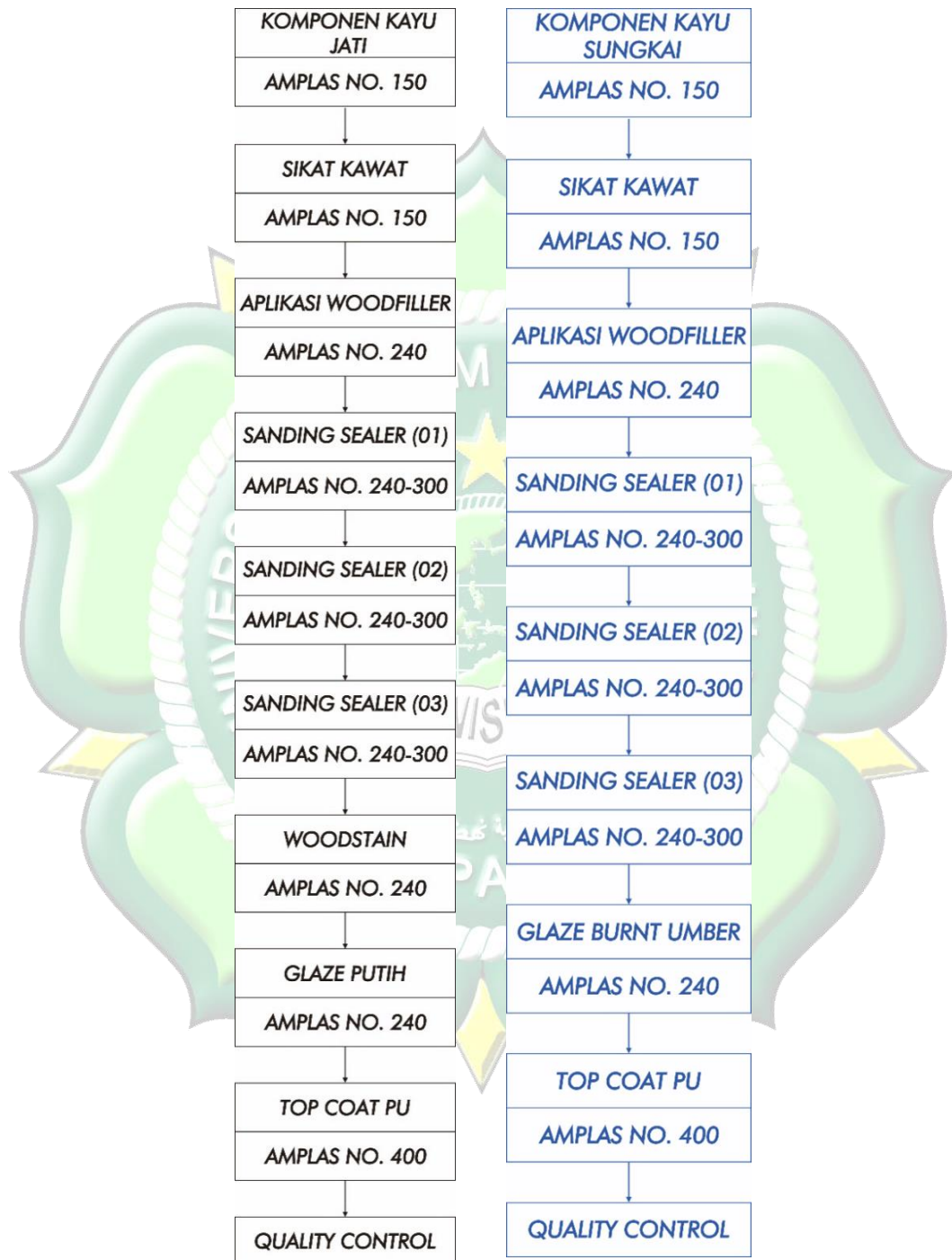


#### DATA TEKNIS PRODUK

Kondisi untuk aplikasi	: 25 - 30°C, 40 - 60 % RH
Metode aplikasi	: Spray
Substrat	: Kayu
Rasio Pengenceran (Volume)	: A : B : Thinner = 4 : 1 : 2-3
Pengencer	: Thinner Polyurethane MD
Viskositas aplikasi (NK2, 30°C)	: 9 - 10 detik (spray)
Umur campuran	: 6 - 8 Jam di 30°C
Daya sebar	: 3.8 m <sup>2</sup> /L-set (spray) di CA = 100 g/m <sup>2</sup> (efisiensi 40%)

Gambar 81. Data Teknis Produk  
Sumber : PT. Propan Raya, 2021

Dalam proses finishing perabot kerja hemat ruang terdapat sedikit perbedaan antara proses finishing bahan kayu jati dan kayu sungkai seperti dapat dilihat dalam skema berikut ini :



Skema 4. Proses *Finishing*  
Sumber : Sutarya, 1993

#### H. Display Produk

Display produk ditujukan untuk dapat melihat produk jadi secara keseluruhan dan untuk memastikan bahwa produk jadi telah sesuai dengan konsep perancangan dengan fungsi dan tujuan yang diinginkan yang telah tercapai.



Gambar 82. Model 3D Perabot Kerja Hemat Ruang  
*Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021*

## I. Kalkulasi

Kalkulasi biaya produksi diperlukan untuk menentukan harga jual dari produk yang dihasilkan sekaligus berguna untuk melihat biaya pengeluaran secara rinci sehingga dalam proses produksi dapat dilakukan efisiensi biaya agar dicapai hasil yang optimal, tentunya dengan kualitas produk yang baik dan dapat diterima oleh pasar. Menurut Mulyadi (195:14), biaya produksi merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap dijual.

Sedangkan komponen biaya yang dipakai untuk perhitungan biaya produksi terdiri dari komponen biaya berikut ini :

### 1. Biaya bahan baku langsung (*direct material cost*)

Biaya bahan baku langsung merupakan biaya pembelian bahan baku langsung yang masuk dalam proses produksi suatu produk.

### 2. Biaya tenaga kerja langsung (*direct labor cost*)

Biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang dibayarkan kepada tenaga kerja yang terlibat langsung dalam jalannya proses produksi barang.

### 3. Biaya overhead (*overhead cost*)

Biaya *overhead* adalah biaya yang diperlukan untuk mempertahankan fungsi produksi namun tidak langsung dikonsumsi unit individu.

Pengeluaran *overhead* terdiri dari:

#### ❖ Bahan tidak langsung (*indirect material*)

Bahan tidak langsung digunakan dalam proses produksi namun tidak bisa dilacak langsung ke produk yang bersangkutan.

Contoh : lem, skrup, dowel, dan lainnya,

❖ Tenaga kerja tidak langsung (*indirect labour*)

Tenaga kerja tidak langsung adalah tenaga kerja yang tidak terlibat langsung dalam proses produksi. Contoh : teknisi mesin

❖ Biaya overhead lain

Biaya overhead adalah semua biaya diluar pengeluaran diatas yakni meliputi:

- Pemeliharaan mesin
- Amortisasi dan depresiasi (penyusutan) mesin dan bangunan
- Air, listrik, gas
- Asuransi pabrik
- Sewa, dan lainnya

Untuk menentukan biaya produksi dari perancangan perabot kerja hemat ruang ini, penulis telah membuat sebuah daftar komponen yang berfungsi untuk memudahkan dalam proses produksi baik itu saat penyiapan bahan baku komponen kayu maupun kalkulasi biaya produksi. Selain itu dalam daftar komponen ini memuat informasi tentang jenis bahan baku kayu dan penggunaan untuk komponen apa telah, berapa jumlah yang harus disiapkan dengan ketebalan berapa pun telah dibuat secara jelas dan runtut untuk memudahkan tukang saat proses produksi.

Dibawah ini adalah daftar komponen yang dipakai dalam proses produksi *Perancangan Perabot Kerja Hemat Ruang* :

<b>Bill of Material / Component Prepare</b>										
Name : <b>Flatpack Workstation</b>		Flatpack Workstation								
					<b>Add Tolerance (mm):</b>					
					<b>QTY : 1 Set</b>			<b>20</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
No	COMPONENT	WOOD TYPE	Unfinished Dimension ( mm )				CBM / PC	QTY / pcs	Total CBM / Per Set	
			W	D	H	QTY				
1	Legs	JATI	1820	53	33	6	0,0032	6	0,0191	
2	Legs	JATI	120	53	33	6	0,0002	6	0,0013	
3	Tray Frame	JATI	320	63	23	8	0,0005	8	0,0037	
4	Tray	SUNGKAI	775	303	23	4	0,0054	4	0,0216	
5	Drawer-A	SUNGKAI	320	203	23	2	0,0015	2	0,0030	
6	Drawer-A	SUNGKAI	775	203	23	1	0,0036	1	0,0036	
7	Drawer-A	SUNGKAI	775	303	23	2	0,0054	2	0,0108	
8	Drawer-B	SUNGKAI	320	253	23	2	0,0019	2	0,0037	
9	Drawer-B	SUNGKAI	775	303	23	2	0,0054	2	0,0108	
10	Drawer-B	SUNGKAI	735	253	23	1	0,0043	1	0,0043	
11	Drawer-B	JATI	735	253	23	1	0,0043	1	0,0043	
12	Drawer-B	SUNGKAI	735	43	23	1	0,0007	1	0,0007	
13	Top Table	JATI	775	303	23	2	0,0054	2	0,0108	
14	Drawer-C	JATI	320	103	23	2	0,0008	2	0,0015	
15	Drawer-C	JATI	735	103	23	2	0,0017	2	0,0035	
16	Drawer-C	SUNGKAI	285	73	15	2	0,0003	2	0,0006	
17	Drawer-C	SUNGKAI	680	48	15	1	0,0005	1	0,0005	
18	Drawer-C	SUNGKAI	735	33	23	1	0,0006	1	0,0006	
Finished BOM Teak						Total PCS / Order	<b>27</b>	Unfinished BOM / Set :	0,0441	
Finished BOM Sungkai						Total PCS / Order	<b>19</b>	Unfinished BOM / Set :	0,0595	
TOTAL Volume :								<b>0,1036</b>		

Tabel 4. Daftar Komponen Jadi  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Dari daftar komponen tersebut diatas dapat dilihat bahwa bahan yang akan dipakai adalah kayu jati dan kayu sungkai. Kayu yang rencananya dipakai adalah kayu Jati dari area Jawa Timur di daerah Trenggalek atau Pacitan dengan ukuran OD / A2 yang kisaran diameternya 20-29cm dengan panjang bervariasi , dipasaran kayu tersebut dijual dengan harga Rp 4,500,000 per kubik. Untuk harga kayu sungkai dengan ukuran yang sama sekitar Rp 3,500,000 per kubik. Berdasarkan pengalaman

Penulis, randemen yang didapat dari kayu tersebut berkisar diangka 50-60% dari kayu log menjadi papan gergajian, sedangkan dari papan gergajian menjadi komponen sekitar 70%. Sedangkan biaya di penggergajian sekitar Rp 200,000 / kubik yang meliputi ongkos gergaji, ongkos bongkar, ongkos kuli dan angkutan.

**Harga Pokok Kayu :**

$$(Rp\ 5,000,000 + Rp\ 200,000) + (60\% \times 70\%) \\ = Rp\ 12,500,000$$

$$(Rp\ 3,500,000 + Rp\ 200,000) + (60\% \times 70\%) \\ = Rp\ 9,000,000$$

PERHITUNGAN BAHAN BAKU LANGSUNG		
URAIAN	JATI	SUNGKAI
Volume BOM	0.0441	0.0595
Harga Per Kubik	5.000.000	3.800.000
Biaya Sawmill	200.000	200.000
Randemen	60% * 70%	60%*70%
<b>Harga Pokok Kayu</b>	<b>12.500.000</b>	<b>9.000.000</b>
TOTAL BAHAN MENTAH :	<b>551.000</b>	<b>535.000</b>
	<b>1.086.000</b>	

Tabel 5. Perhitungan Bahan Baku Langsung

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021







## Bahan Pendukung dan Aksesori :

No.	Gambar	Uraian	Volume		Harga	Jumlah
1		Engsel Cross	2	Pcs	10.000	<b>20.000</b>
2		Engsel Kupu Oval	2	Pcs	15.000	<b>30.000</b>
3		Engsel Tangan Wayang	2	Pcs	8.000	<b>16.000</b>
4		Rel laci soft close double track Drola	2	Pcs	45.000	<b>90.000</b>
5		Baut JCBS M6x40mm Stainless	40	Pcs	2.000	<b>80.000</b>
6		Baut Nanasan	40	pcs	1.000	<b>40.000</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>276.000</b>

Tabel 6. Tabel Bahan Pendukung dan Aksesori  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

## Bahan Finishing :

No.	Gambar	Uraian	Volume		Harga	Jumlah
1		Top Coat Pu Acrylic Lacquer + Hardener	1	set	130.000	<b>130.000</b>
2		Sanding Sealer Pu Acrylic + Hardener	1	set	80.000	<b>80.000</b>
3		Thinner PU	3	liter	32.000	<b>60.000</b>
4		Impra Woodstain Walnut	0.2	Liter	70.000	<b>14.000</b>
5		Impra Woodstain Cocoa	0.2	Liter	70.000	<b>14.000</b>
6		Propan Glaze Burnt Umber	0.2	Liter	80.000	<b>16.000</b>
7		Cat Putih	0.2	Liter	70.000	<b>14.000</b>
8		Sikat kawat	2	pcs	10.000	<b>20.000</b>
<b>TOTAL</b>						<b>348.000</b>

Tabel 7. Perhitungan bahan finishing  
 Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Biaya tenaga kerja :

No.	Uraian	Volume	Satuan	Jumlah
1	Tukang mal komponen	1	hari	70.000
2	Tukang kayu	2	hari	100.000
3	Tenaga gerinda & amplas	2	hari	70.000
4	Tukang Finishing	2	hari	90.000
<b>TOTAL</b>				<b>590.000</b>

Tabel 8. Perhitungan biaya tenaga kerja  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

Dari semua tabel perhitungan diatas maka diperoleh total biaya produksi sebagai berikut :

Biaya bahan baku	= Rp. 1.086.000
Biaya bahan pendukung dan aksesori	= Rp. 276.000
Biaya bahan finishing	= Rp. 348.000
Biaya tenaga kerja	= Rp. 590.000 +
<b>TOTAL BIAYA PRODUKSI</b>	<b>Rp. 2.300.000</b>
<i>Packing</i>	= Rp. 150.000
<b>HARGA JUAL + 20% PROFIT</b>	<b>Rp. 2.950.000</b>