

# PERANCANGAN *CUSTOMIZABLE & ADAPTABLE STORAGE* FURNITURE DENGAN SISTEM MODULAR UNTUK MENAKOMODASI KEBUTUHAN KAUM MILENIAL

Gabriella Chrismaditya Putri Mawarni<sup>1</sup>, Terbit Setya Pambudi<sup>2</sup> dan Ica Ramawisari<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu –  
Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257*  
*gabriellachrisma@student.telkomuniversity.ac.id, sunsignterbit@telkomuniversity.ac.id,  
ramawisari@telkomuniversity.ac.id*

**Abstrak:** Kemajuan industri furnitur lokal dan global membuka peluang bagi Indonesia untuk kembali memproduksi furnitur lokal demi mendukung perekonomian. Milenial sebagai pangsa pasar furnitur terbesar di Indonesia memiliki ketertarikan terhadap furnitur modular. Sistem furnitur modular menyediakan kemudahan mobilisasi, instalasi, dan kustomisasi yang membantu optimalisasi penggunaan lahan huni yang semakin terbatas. Selain itu, furnitur modular berdampak baik bagi keberlanjutan sehingga desainer memang dianjurkan untuk merancang furnitur dengan sistem modular. Penelitian ini berfokus untuk merancang lemari modular yang mengakomodasi kebutuhan milenial. Perancangan dilakukan dengan metode desain: observasi, wawancara, kuesioner, dan studi literatur, dilanjutkan dengan proses perancangan menggunakan metode *User-Centered Design* dan identifikasi persona pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa milenial membutuhkan lemari yang mudah diatur dan tahan lama. Furnitur yang akan dirancang adalah furnitur dengan gabungan sistem modular *on-a-frame & single bodied* dengan sistem *knockdown* untuk memudahkan mobilisasi dan kustomisasi, menggunakan *sustainable* material yaitu baja dan *multi-plywood*. Hasil validasi melalui kuesioner menunjukkan bahwa produk yang dirancang sudah sesuai dan memenuhi aspek ukuran, fungsi, estetika, instalasi, dan harga.

**Kata kunci:** milenial, lemari modular, keberlanjutan

**Abstract:** *The progress of the local and global furniture industry opens opportunities for Indonesia to once again produce local furniture to support the economy. Millennials, as the largest furniture market segment in Indonesia, have an interest in modular furniture. The modular furniture system provides ease of mobility, installation, and customization in optimizing the use of increasingly limited living space. This research focuses on designing a modular cabinet that accommodates the needs of millennials. The design process is carried out using the following methods: observation, interviews, questionnaires, and literature review, followed by the design process using the User-Centered Design method and identification of user personas. The research*

*results indicate that millennials require easily adjustable and durable cabinets. The designed furniture will be a combination of the on-a-frame and single-bodied modular system with a knockdown system to facilitate mobility and customization using sustainable materials, namely steel and multi-plywood. The validation results of this product indicate that this object has met the needs of users assessed based on aspects such as size, function, aesthetics, installation, and price.*

**Keywords:** *millennial, modular wardrobe, sustainable design*

## PENDAHULUAN

Industri furnitur secara global telah meningkat dan dikabarkan akan semakin berkembang sesuai prediksi Spherical Insight, (2023) yang menuliskan bahwa pasar furnitur akan mencapai USD 780.8 miliar dan berkembang dengan CAGR 5,1% dari 2022-2030. Pada skala nasional, industri furnitur menurut Kemenperin (2021) telah bangkit dari dampak pandemik dan mengalami perkembangan sebesar 8.04%. Ekspor dan impor furnitur Indonesia meningkat sebesar 33% (Kemenperin, 2022). Hal ini membuka peluang bagi desainer furnitur Indonesia untuk memproduksi kembali furnitur lokal demi mendukung perekonomian bangsa.

Salah satu target pasar yang mendominasi pembelian furnitur di Indonesia adalah milenial (Adila, 2017). Furnitur yang digemari oleh milenial adalah furnitur modular karena memudahkan proses mobilisasi, instalasi, dan kustomisasi. Saham furnitur modular diprediksi meningkat sebesar 5,8% selama periode prediksi tahun 2018-2030 (*Industry Growth Insight*, 2021), dan jenis furnitur yang paling diminati adalah furnitur *indoor* untuk keperluan rumah dan kantor (*Industry Growth Insight*, 2021; *Fortune Business Insight*, 2021; *Spherical Insight* 2023). Hal ini sesuai dengan kebutuhan kaum milenial yang sering berada di rumah dan di kantor.

Alasan lain milenial memilih furnitur ini adalah karena masalah keterbatasan lahan huni khususnya di Pulau Jawa. Abidoeye dkk. (2020) mengungkapkan bahwa finansial adalah salah satu hambatan terbesar bagi generasi muda di Jakarta untuk memiliki rumah, sesuai dengan ramalan Darmin Nasution, dalam Primadhyta dan Fauzi (2017), bahwa generasi ini akan dihadapkan dengan masalah kesukaran memiliki hunian

akibat kenaikan gaji tidak sebanding dengan kenaikan harga tanah. Faktor kenaikan harga tanah adalah tidak seimbangnya kebutuhan rumah dengan luas lahan dan persediaan yang terbatas terutama di Indonesia (Wijaya dan Anastasia 2009). Akibatnya, rata-rata kaum milenial kelas menengah saat ini memiliki hunian dengan luas terbatas sehingga memilih furnitur modular yang dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan.

Selain itu, konsep modular saat ini memang dihimbau untuk diaplikasikan pada setiap perancangan untuk mendukung keberlanjutan. Besson (2019) menghimbau para desainer untuk merancang produk dengan mengutamakan ketahanan dan penggunaan sistem *modular*. Produk yang tahan lama dan tidak perlu banyak perawatan akan menekan penumpukan sampah dan penggunaan sumber daya alam yang berlebihan (Uzoegbo, 2016). Sistem *modular* berfokus pada minimalisasi proses manufaktur sembari mempertimbangkan potensi variasi dan kustomisasi produk sebanyak-banyaknya untuk memenuhi kebutuhan customer (Xue dkk., 2012). Dapat dikatakan bahwa sistem modular saat ini penting untuk diimplementasikan pada produk sehari-hari untuk mendukung prinsip *sustainability* yang menekankan pada pembatasan penggunaan teknologi, pembatasan material, dan pembatasan penggunaan lahan untuk mengurangi tekanan pada alam (Van der Ryn & Cowen, 2017).

Penelitian oleh Johnson (2020) membahas perilaku milenial terhadap furnitur rumah tangga dan dampaknya terhadap lingkungan. Berdasarkan penelitian ini rata-rata milenial membuang furnitur karena (1) tidak sesuai lagi dengan visual yang diharapkan, atau dengan konsep hunian, (2) terdapat kerusakan produk, (3) tidak ada tempat untuk diletakkan di hunian barunya, dan (4) karena furnitur tersebut sulit untuk dipindahkan. Penelitian ini dilanjutkan dengan perancangan *adaptable* dan *customizable drawer* yang dapat disusun membentuk meja atau laci. Hal yang belum ditelusuri lebih lanjut pada penelitian Johnson adalah kebutuhan milenial terhadap furnitur yang diminati.

Garip, dkk. (2019) meneliti kebutuhan furnitur pada lingkungan yang berubah-ubah. Penelitian dilakukan dengan algoritma untuk menghasilkan berbagai alternatif *layout furniture* sesuai kebutuhan pengguna sehari-hari. Hasil perancangan adalah (1)

modul tempat duduk multifungsi, (2) modul tempat penyimpanan, (3) modul tempat tidur atau tempat duduk yang dapat dibagi, (4) solusi untuk kursi dan *taboret*, dan (5) modul meja yang dapat diperpanjang (*extendable*). Modul ini berukuran 30 x 30 cm dan dapat disambung dengan logam yang berukuran dan berbentuk sama dengan alur yang ada pada pelat kayu. Bingkai besi merupakan sambungan modular sehingga pengguna dapat melakukan kustomisasi sendiri. Hal yang belum ditelusuri lebih lanjut adalah ketahanan material yang digunakan dan kustomisasi warna dan tekstur pada produk.

Melihat fenomena di atas, maka perancangan kali ini akan berfokus pada perancangan furnitur untuk kaum milenial yang mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan ketahanan produk jangka panjang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode desain dengan menggunakan pendekatan studi literatur, studi *existing*, survei, wawancara, dan observasi untuk mendapatkan data. Penelitian dilanjutkan dengan perancangan menggunakan metode UCD dan *fictional persona* untuk mengetahui kebutuhan pengguna. Pada akhir perancangan akan dilakukan validasi dengan menggunakan kuesioner dan analisis matriks.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode desain yang menurut Soewardikoen (2019), metode ini adalah metode yang mengkaji suatu fenomena atau permasalahan yang terjadi pada masyarakat yang berujung pada pemecahan masalah. Tiga aspek desain, yaitu: (1) aspek karya/imaji, (2) aspek pembuat, dan (3) aspek pengguna/pemirsa, memiliki cara tersendiri untuk mengumpulkan data sehingga metode penelitian desain tidak harus menggunakan satu pendekatan saja. Pada penelitian ini aspek imaji didapatkan dengan melakukan pengamatan visual melalui observasi dan studi *existing* produk. Data untuk aspek pembuat didapatkan dari hasil wawancara dengan desainer mengenai hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan sebuah desain. Terakhir,

aspek pengguna didapatkan dari hasil wawancara dan kuesioner untuk mengetahui kebutuhan dan selera pengguna.

Penelitian kemudian dilanjutkan dengan perancangan menggunakan metode *User-Centered Design*. Gladkiy (2018) mengartikan UCD sebagai metode untuk menciptakan solusi baru yang berfokus pada kebutuhan manusia. Metode ini dilakukan dengan mengidentifikasi penggunaannya, kebutuhan penggunaannya akan produk, dan kondisi penggunaannya. Metode ini dilakukan dengan observasi dan wawancara untuk mengetahui lebih dalam tentang harapan dan kebutuhan pengguna. Kunci dari UCD adalah empati, yaitu berusaha merasakan posisi pengguna yang diteliti. Agar lebih mendalami pengguna yang ditargetkan, maka perancangan perlu identifikasi persona untuk mengetahui kebutuhan, perilaku, pengalaman, tujuan, dll. (*Interaction Design*, 2022). Metode persona membantu desainer untuk menemukan pola atau alur dari tipe *user* tertentu agar memudahkan dan fokus dalam penelitian. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode *fictional persona*. Metode ini adalah kumpulan asumsi mengenai *user* berdasarkan interaksi yang pernah terjadi. Metode *fictional* memang tidak terhitung akurat karena dibuat berdasarkan asumsi, namun metode ini sering digunakan untuk penelitian sebatas kebutuhan *user*. Asumsi pada penelitian ini didapatkan dari hasil interaksi saat melakukan wawancara dan pengisian kuesioner.

## HASIL DAN DISKUSI

### *User Persona*

Dari hasil observasi dan wawancara, didapatkan gambaran mengenai kriteria milenial yang ditargetkan pada penelitian ini. Persona milenial tersebut ditentukan berdasarkan *demography (Tabel 1)*, *interest, behavior, pain point, needs, dan goals (Tabel 2)*. Dari Tabel 2 diketahui bahwa tujuan utama milenial ini adalah untuk memiliki furnitur yang mudah untuk diatur dan tahan lama. Maka dari itu diperlukan analisis lebih lanjut mengenai aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan pada perancangan.

Tabel 1 User Persona 1

| Demography                           |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Tahun Lahir : 1981-1996              | Pekerjaan : Karyawan Swasta |
| Gender : Semua                       | : Pegawai Negri Sipil       |
| Kelas Sosial : <i>Middle – Upper</i> | : <i>Freelance</i>          |
| Domisili : Kota besar di Pulau Jawa  | Bahasa : Indonesia-Inggris  |

sumber: data penulis

Tabel 2 User Persona 2

|            |  |
|------------|--|
| Interest   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sustainable lifestyle</i></li> <li>• <i>Modern lifestyle</i></li> <li>• <i>Efficiency &amp; Minimalism</i></li> <li>• <i>Work-life balance</i></li> <li>• <i>Achievement</i></li> </ul>  |
| Behavior   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senang bekerja (<i>Workaholic</i>)</li> <li>• Memprioritaskan hal yang sepadan dengan harga</li> <li>• Selalu menimbang kualitas untuk jangka panjang</li> <li>• Suka menghias atau dekorasi</li> </ul>   |
| Pain Point | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Furnitur yang dimiliki tidak memenuhi kebutuhan</li> <li>• Hunian terasa sempit untuk membeli lemari yang besar</li> <li>• Kesulitan membeli furnitur besar karena perlu dibawa dengan jasa <i>delivery</i> yang cukup mahal</li> <li>• Furnitur tidak tahan lama sehingga perlu membeli lagi</li> <li>• Memiliki rasa bosan dengan interior</li> </ul> |
| Needs      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemari yang dapat memenuhi kebutuhan dasar (lemari pakaian)</li> <li>• Lemari yang dapat dengan dilepas pasang saat dipindahkan (<i>knockdown</i>)</li> <li>• Lemari yang tahan lama dan kuat</li> <li>• Lemari yang dapat dikustomisasi (bentuk dan warna)</li> <li>• Lemari yang dapat mengikuti perubahan kondisi luas ruangan</li> </ul>            |
| Goals      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki furnitur yang dapat diatur dan tahan lama</li> </ul>   |

sumber: data penulis

### Hasil Analisis Kebutuhan Pengguna

Dari kuesioner dan wawancara yang dilakukan didapatkan hasil bahwa milenial membutuhkan beberapa kebutuhan yang dirincikan berdasarkan masalah yang dialami pengguna (Tabel xxx). Dari sini dapat diketahui kebutuhan perancangan utamanya ada pada sistem, material, dan fungsi. Dari sini diperlukan analisis lebih lanjut mengenai aspek-aspek tersebut.

Tabel 3 Parameter Aspek Desain

| Masalah                    | Kebutuhan                                    | Parameter  | Solusi   |
|----------------------------|--|--|--|
| <i>Sustainability</i>      | Lemari tahan lama ( <i>durable</i> )         | Dapat bertahan sampai 10 tahun   | Material <i>durable</i> ; Sistem modul untuk kemudahan pemeliharaan.   |
| Keterbatasan ekonomi       | Lemari terjangkau oleh kelas sosial menengah | Harga di bawah Rp5.000.000,00.   | Material terjangkau; Sistem: dibagi ke dalam modul untuk kemudahan mencuil.  |
| Keterbatasan hunian        | Lemari yang cukup di hunian yang sempit      | Lemari tinggi ke atas; $\leq 1$ m ke samping   | Sistem: modul dengan standar penyimpanan minimum.  |
| Kesulitan dalam mobilisasi | Furnitur yang mudah dipindahkan              | Furnitur harus dapat diangkat dengan satu orang saja saat mobilisasi   | Sistem: membagi furnitur ke dalam modul-modul <i>knockdown</i> .   |
| Kebutuhan hidup milenial   | Lemari yang dapat memiliki fungsi lain       | Dapat menampung pakaian (celana, <i>dress</i> , kaos, sepatu, dll), dapat menampung benda-benda lain seperti buku, alat dapur, <i>make-up</i> , dll. | Fungsi: memberi banyak pilihan modul untuk berbagai kebutuhan; Sistem: merancang sistem yang mudah untuk mengganti modul |

| Masalah           | Kebutuhan  | Parameter   | Solusi   |
|-------------------|--|---|--|
| Kebutuhan an gaya | Lemari yang dapat diubah ke gaya yang lain; Jenis gaya yang diminati adalah modern minimalis | Warna, <i>layout</i> , material, dapat diubah; Desain lemari menggunakan sedikit elemen; Warna monokrom dan <i>earth tone</i> ; Tekstur material kayu, batu alam, beton, dan logam. | Material: menyediakan berbagai pilihan material untuk menunjang kebutuhan gaya milenial; Sistem: merancang sistem yang mudah untuk mengganti modul |

sumber: data penulis

### Hasil Analisis Aspek Sistem

Aspek sistem yang dibutuhkan utamanya adalah sistem sambungan modul *knockdown* yang didampingi oleh sistem geser dan sistem engsel untuk detail lemari. Tabel xxx berisi hasil analisis pemilihan sistem modular, sistem engsel dan sistem geser untuk perancangan furnitur ini.

Tabel 4 Analisis Sistem

| Jenis Sistem     | Nama Sistem                      | Analisis   |
|------------------|----------------------------------|--|
| Sistem Modular   | Sistem Modular <i>On-A-Frame</i> | Diatur di dalam suatu rangka sehingga <i>user</i> hanya perlu mengatur sesuai <i>grid</i> yang telah disediakan. Tidak perlu banyak tools. Opsi untuk kustomisasi cukup banyak, tetap terlihat rapi tanpa perlu konfigurasi ulang. Umumnya untuk rak <i>heavy duty</i> dan lemari pakaian modern. Tidak meninggalkan banyak bekas kecuali <i>frame</i> ditanam ke dinding atau plafon. |
|                  | <i>Single bodied</i>             | Mudah dalam kustomisasi, hanya perlu <i>tools</i> standar; banyak opsi furnitur namun harus dikonfigurasi dari awal untuk diubah ke bentuk yang baru. Sambungan tidak terlihat; jika diubah ke bentuk lain akan meninggalkan bekas permanen. Umumnya untuk lemari pakaian.   |
| Sistem Sambungan | <i>Minifix/Cam Lock</i>          | Harga sekitar Rp1.500,00. Dapat menahan beban medium. Ketahanan kuat, namun dapat patah tergantung instalasi. Butuh presisi tinggi awal  |



|               |  |   |
|---------------|--|---|
|               |  | pemasangan namun instalasi lepas pasang mudah. Tidak merusak kayu dalam jangka panjang. Secara estetika <i>nut</i> cukup menonjol dari dalam, namun baut tidak terlihat.  |
|               | <i>Cross Dowel</i><br>Baut JCBC                | Harga sekitar Rp2.000,00; Dapat menahan beban berat ( <i>heavy duty</i> ); Daya tahan kuat; Butuh presisi tinggi awal pemasangan; Instalasi lepas pasang cukup mudah; Tidak merusak kayu dalam jangka panjang.<br><br>Secara estetika, Mur terlihat namun rapi namun kepala baut terlihat.  |
| Sistem Engsel | Engsel Sendok                                  | Engsel ini memiliki harga Rp5.600,00-Rp9.000,00. Dapat menahan beban menengah. Tahan lama dan kuat. Dibutuhkan presisi yang tinggi di awal instalasi.<br><br>Estetika: Terlihat tapi tidak mengganggu. Terdapat sistem <i>soft close</i> hidrolis.  |
| Sistem Geser  | Rel <i>Ball Bearing</i><br><i>Double Track</i> | Harga sekitar Rp29.000,00. Dapat menahan beban medium. Kuat dan tahan lama, namun <i>ball bearing</i> dapat aus. Instalasi mudah, dapat dipasang di bawah dan di samping. Secara estetika; Jika instalasi di bagian bawah tidak akan terlihat, namun jika di samping terlihat jelas tapi tidak mengganggu.<br><br>Rel ini membutuhkan jarak sekitar satu inci. Terlihat mewah. Memiliki sistem <i>soft close</i> untuk buka-tutup halus. Namun <i>softclose</i> cenderung berat saat ditarik. |

sumber: data penulis

### Hasil Analisis Aspek Material

Material yang digunakan pada perancangan ini adalah kayu dan logam. Kayu yang akan digunakan adalah kayu *plywood* karena lebih mudah untuk diolah dibandingkan kayu solid. Berikut adalah kelebihan *plywood*:

1. Tidak mudah memuai atau *bowing* sehingga lebih awet untuk pembuatan mebel yang memerlukan bidang datar seperti meja, lemari, pintu, dll.
2. Mudah dibentuk dan diolah
3. Tidak mudah berubah bentuk, retak, atau lapuk

4. Dapat dilapisi lapisan anti rayap
5. Masih memiliki serat kayu yang jelas sehingga dapat dilapisi dengan melamin atau resin untuk *finishing* yang lebih berkelas.

Material kayu yang digunakan pada perancangan ini adalah *multi-plywood* dan logam yang akan digunakan adalah *hollow steel*. *Finishing* akan dilakukan dengan menggunakan HPL untuk kayu dan cat duco untuk besi. Analisis mengenai material ada pada Tabel xx.

Tabel 5 Analisis Material

| Nama Material | Analisis   |
|---------------|--|
| Multi-plywood | Tersedia dalam ukuran 2,4 m x 1,2 m x 1,5 mm. Harga berkisar dari Rp180.000,00 sampai Rp250.000,00, tergantung kualitas dan merek. HPL adalah kayu lembaran yang terdiri dari tiga atau lebih lapisan dengan ketebalan seragam. Densitas 400-700 kg/m <sup>3</sup> . Berat, bersifat solid, tidak bisa dilengkungkan. Harga relatif mahal. Biasa digunakan untuk <i>kitchen set</i> . Tahan kelembaban dan cuaca. <i>Finishing</i> multi-plywood dapat berupa cat duco, HPL, dekosit, dll. |
| Besi Hollow   | Besi <i>hollow</i> sering diminati saat ini karena tampilannya yang seperti pipa segi empat memanjang sehingga sangat sesuai untuk konsep minimalis, modern atau industrial. Termasuk kuat dan sering digunakan sebagai rangka bangunan. Material ini <i>sustainable</i> karena dapat didaur ulang. Harga: Rp252.000,00/6m (4x4cm)   |
| HPL           | Harga sekitar Rp210.000,00 per 2.97 m <sup>2</sup> ; Kelebihan: Banyak variasi motif: metal, <i>wood</i> , marmer, dan solid; Praktis dan tidak butuh waktu lama; Pemasangan dengan lem; Harga relatif murah; Cocok untuk <i>kitchen set</i> modern; Tahan lama. Kekurangan: Pemotongan HPL mempengaruhi hasil akhir; HPL lepas jika tidak merekat sempurna.   |
| Cat Duco      | Harga sekitar Rp80.000,00 per 8-10 m <sup>2</sup> ; Warna dapat dicampur, hasil <i>doff</i> dan <i>glossy</i> ; Cat water based cepat kering. Cat duco <i>solvent based</i> butuh waktu yang <i>relative</i> lama untuk kering dan dapat meninggalkan bercak putih bila tidak kering sempurna; Cat duco <i>solvent based</i> lebih murah dibandingkan <i>water based</i> ; Bila terpapar terus menerus berbahaya bagi kesehatan; Butuh ketelitian tinggi.                                  |

### Term Of Reference

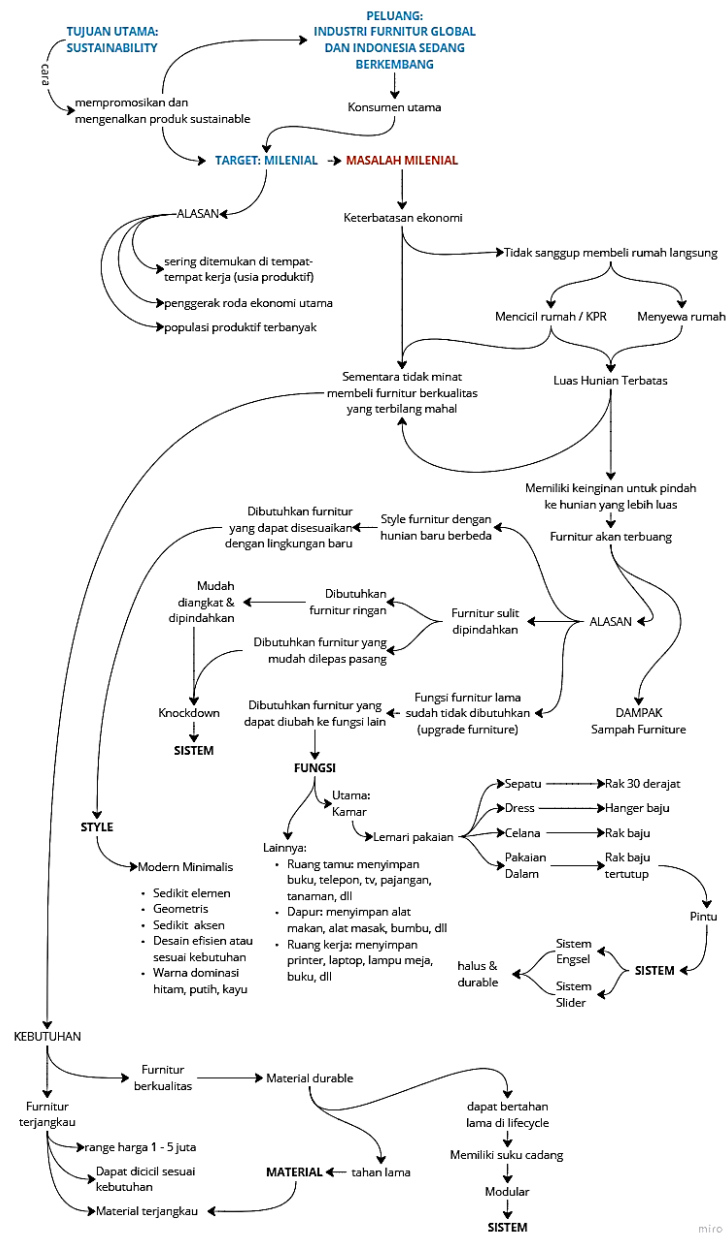
*Term Of Reference* adalah pernyataan konsep produk untuk menjadi acuan dalam perancangan. *Term Of Reference* meingkupi pertimbangan dan batasan dalam pembuatan produk. Tabel 6 adalah *Term Of Reference* perancangan ini.

Tabel 6 Term Of Reference

| TOR                 | Deskripsi   |
|---------------------|---|
| Deskripsi Produk    | Produk ini adalah tempat penyimpanan yang ditargetkan untuk milenial dengan kelas sosial menengah ke atas. Produk ini adalah lemari modular <i>sustainable</i> dengan sistem modular dan sistem <i>knockdown</i> untuk memudahkan distribusi, mobilisasi, dan kustomisasi. Furnitur ini memiliki gaya modern dengan material utama kayu <i>multiplex</i> dan HPL. Sistem modular produk menggunakan sistem <i>single-bodied</i> dan sistem <i>on-a-frame</i> untuk menyambung modul antar <i>single body</i> . Sistem <i>knockdown</i> produk ini menggunakan baut <i>knockdown minifix</i> dan baut <i>knockdown JCBC</i> ; Sistem geser laci menggunakan rel <i>ball bearing</i> tanpa sistem <i>softclose</i> ; Sistem engsel menggunakan engsel sendok dengan sistem <i>softclose</i> . Produk ini dapat menahan beban medium ke atas sehingga dapat digunakan sebagai lemari pakaian atau lemari untuk menyimpan barang lainnya. |
| Pertimbangan Desain | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Produk mampu menyimpan barang kebutuhan sehari-hari milenial (pakaian, elektronik, benda berharga, dll.).</li> <li>b. Sistem modular dapat mewujudkan produk yang dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan pengguna.</li> <li>c. Sistem <i>knockdown</i> mampu memudahkan dalam mobilisasi produk.</li> <li>d. <i>Style</i> produk memberi kesan modern dan minimalis</li> </ul>  |
| Batasan Desain      | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perancangan produk lemari ini hanya untuk benda dengan beban medium ke atas (tidak sampai <i>heavy duty</i>)</li> <li>b. Perancangan ini untuk mengakomodasi kebutuhan milenial, diutamakan kebutuhan lemari pakaian.</li> <li>c. Menggunakan sistem modular, sistem <i>knockdown</i>, sistem geser, dan sistem engsel.</li> <li>d. Menggunakan material <i>plywood multiplex</i> dan HPL.</li> </ul>   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <p>Deskripsi Pengguna</p> | <p>Pengguna adalah milenial (kelahiran 1981-1996) dengan tingkat pendapatan rata-rata menengah ke atas atau di atas UMR. Pengguna memiliki tempat tinggal pribadi/sewa/apartemen, dan lainnya dengan luas terbatas di bawah 60 m2.</p> |
|---------------------------|--|

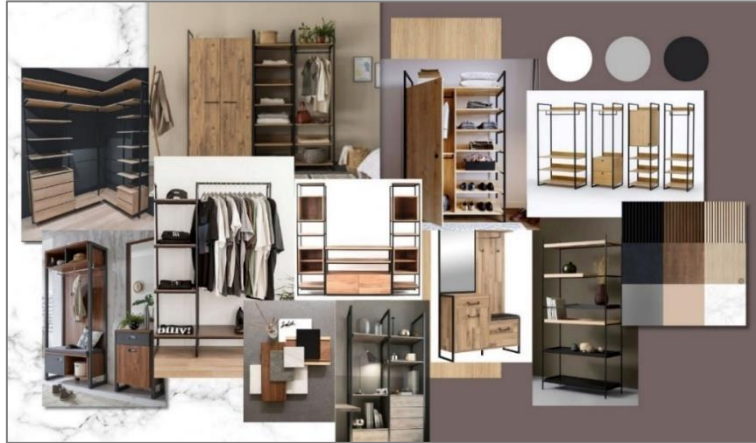
Mind Map



Gambar 1 Mind Map

## Mood Board

Gambar 2 adalah *moodboard* perancangan. Bentuk, warna, dan tekstur produk terinspirasi dari lemari modern dengan material besi dan kayu.



Gambar 2 Moodboard

## Image Chart

Gambar 3 adalah *positioning* produk yang akan dirancang. Produk yang ditargetkan adalah produk yang memiliki sifat *long-lasting* dan *customizable*.



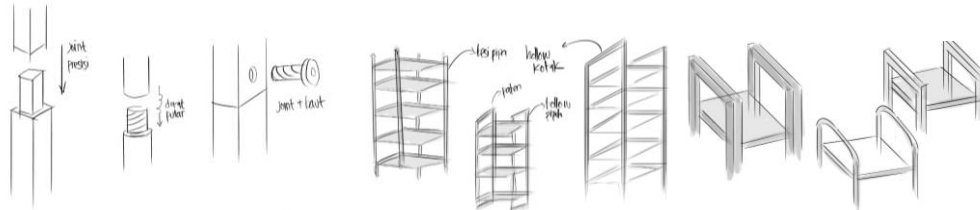
Gambar 3 Image Chart

## Proses Perancangan

### Sketsa Alternatif Sistem Sambungan Modul *Frame* Utama

Pada proses ideasi, yang menjadi fokus adalah sistem modul *knockdown* pada lemari. Desain keseluruhan adalah hasil pertimbangan dari sistem yang akan digunakan.

Sambungan besi *hollow* 4x4 berupa *joint* dengan baut untuk mengunci. *Joint* seperti ini sudah terbukti kuat dan sering digunakan untuk *scaffolding* pada konstruksi bangunan



Gambar 4 Sketsa Sambungan Modul Rak

### Sistem Sambungan Modul Rak


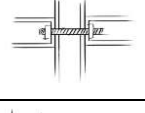
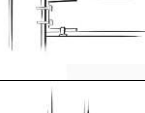
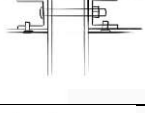
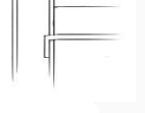
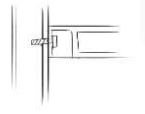
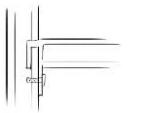
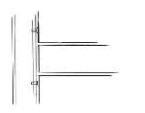
Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan besi yang akan digunakan adalah besi *hollow* 4x4. Maka untuk itu perlu eksplorasi jenis sambungan horizontal (rak dengan *frame*) untuk menemukan sambungan paling baik berdasarkan *scoring*. Total nilai adalah sepuluh per kategori penilaian untuk memudahkan penghitungan.

Tabel 7 Parameter Aspek Desain

| Instrumen                                 | Keterangan  |
|---|---|
| Kekuatan [K]                              | Instrumen ini menandakan kekuatan atau daya tahan sistem sambungan terhadap beban yang diberikan. Semakin kuat produk, semakin besar skor penilaian.  |
| Kemudahan Instalasi <i>Knockdown</i> [IK] | Instrumen ini mengukur tingkat kemudahan produk untuk dibongkar-pasang dari modul terpisah sampai rakitan utuh. Semakin mudah produk dirakit, semakin besar skor penilaian.   |
| Kemudahan Kustomisasi [KK]                | Instrumen ini mengukur kemudahan kustomisasi produk ketika produk sudah berdiri. Semakin mudah produk dikustomisasi, semakin besar skor penilaian.  |
| Kemudahan Ekspansi (Menyamping) [KE]      | Instrumen ini mengukur kemampuan produk untuk ekspansi atau menambah modul <i>frame</i> secara horizontal. Semakin mudah produk untuk ekspansi, semakin besar skor penilaian.   |
| Kemudahan Produksi [KP]                   | Instrumen ini mengukur tingkat kemudahan produksi sistem dalam skala kecil (vendor). Semakin mudah produk diproduksi, semakin besar skor penilaian.   |
| Pengaruh Penyimpangan [PP]                | Instrumen ini mengukur pengaruh penyimpangan dalam proses pembuatan terhadap hasil akhir produk. Contoh penyimpangan adalah pergeseran titik baut yang berpengaruh terhadap konstruksi lemari. Semakin mudah produk dipengaruhi penyimpangan, semakin kecil skor penilaian. |

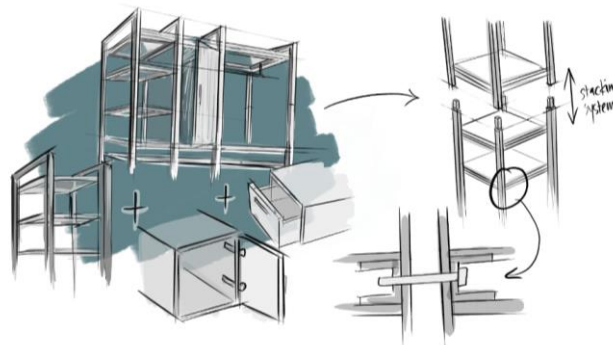
| Instrumen           | Keterangan   |
|---------------------|--|
| Biaya Produksi [BP] | Instrumen ini mengukur biaya produksi. Semakin besar biaya produksi, semakin kecil skor penilaian.   |
| Estetika [E]        | Instrumen ini mengukur pengaruh sistem terhadap estetika produk akhir. Semakin mengganggu sebuah sistem terhadap estetika, semakin kecil skor penilaian. |

Tabel 8 Scoring Desain Sistem Produk

| No. | Sketsa  | K | IK | KK | KE | KP | PP | BP | E | Total |
|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|---|-------|
| 1.  |    | 7 | 9  | 9  | 2  | 9  | 7  | 8  | 8 | 59    |
| 2.  |    | 8 | 3  | 7  | 6  | 8  | 7  | 8  | 5 | 52    |
| 3.  |  | 9 | 5  | 5  | 8  | 7  | 5  | 6  | 9 | 54    |
| 4.  |  | 8 | 7  | 5  | 9  | 8  | 7  | 7  | 9 | 60    |
| 5.  |  | 2 | 10 | 10 | 9  | 8  | 6  | 8  | 9 | 62    |
| 6.  |  | 7 | 7  | 8  | 9  | 5  | 7  | 6  | 7 | 56    |
| 7.  |  | 8 | 8  | 7  | 8  | 4  | 6  | 6  | 6 | 53    |
| 8.  |  | 5 | 8  | 8  | 8  | 5  | 7  | 6  | 7 | 54    |

Sistem yang akan dipilih adalah sistem nomor 4 karena nomor 1 dan 5 memiliki kelemahan yang signifikan terhadap keberhasilan produk. Sistem nomor 4 secara keseluruhan seimbang, namun terdapat kelemahan pada kustomisasi ketika produk sudah dirakit. Sistem ini memungkinkan produk untuk dikustomisasi dengan mudah bila hanya mengganti jenis ambalan, misalnya mengubah rak kayu menjadi laci, namun akan sulit bila kustomisasi berupa pemindahan modul rak besi secara vertikal. Bila menggunakan sistem ini, produk akhir lemari akan mudah dilepas pasang saat ingin ekspansi atau saat ingin dipindahkan, namun setelah produk berdiri, pemindahan sistem rangka akan sulit sehingga harus membongkar ulang produk. Sistem seperti ini cocok untuk lemari yang memiliki fungsi pasti dalam jangka waktu yang panjang dan hanya dipindah untuk melakukan penataan ulang ruangan.

### Sketsa Final

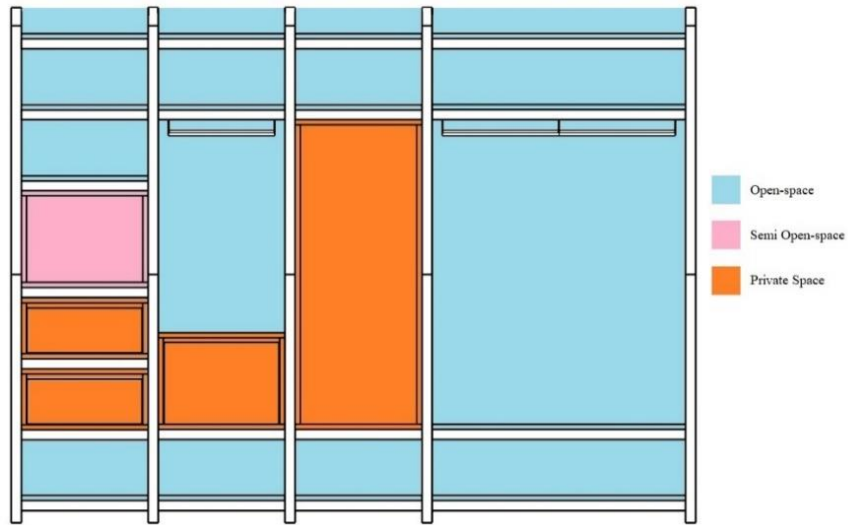


Gambar 5 Sketsa Utama

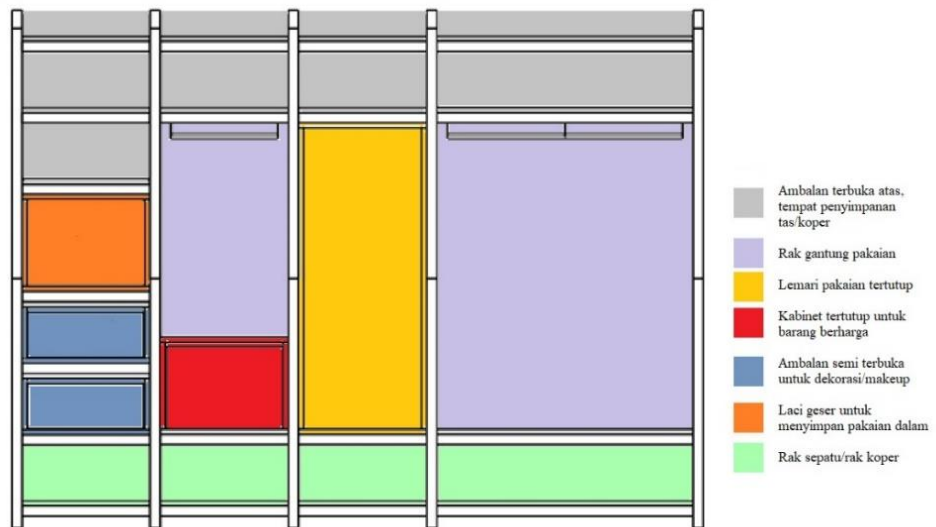
Sketsa akhir adalah perancangan lemari yang menggunakan sistem seperti *cross dowel* namun diberi tambahan modul *joint* untuk memungkinkan pengguna melakukan kustomisasi. Kemudian sistem kedua adalah sistem *stacking* pada rangka besi yang terinspirasi dari sistem *scaffolding*.

### Zoning & Blocking



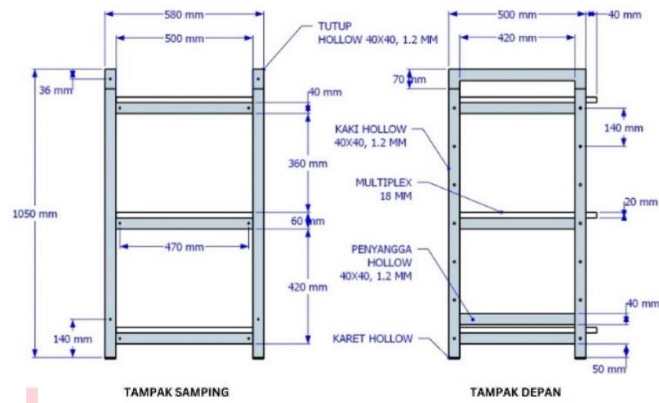


Gambar 6 Zoning

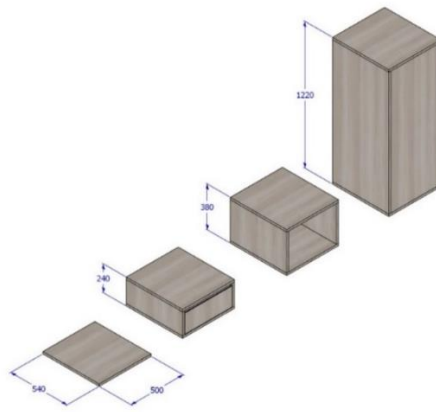


Gambar 7 Blocking

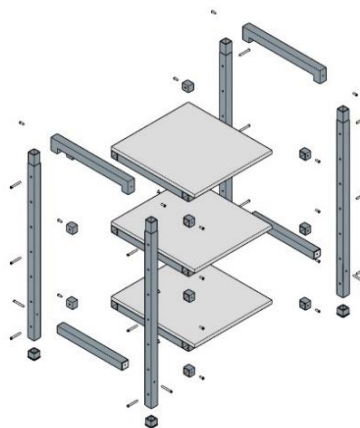
**Gambar Teknik**



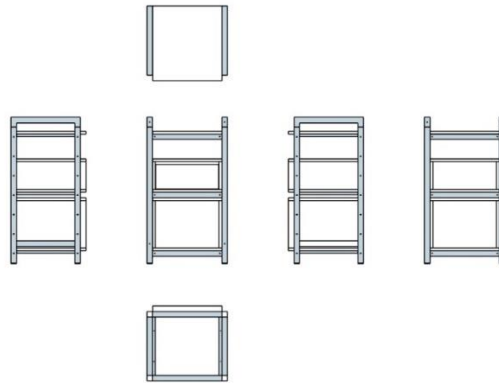
Gambar 8 Dimensi Produk



Gambar 9 Dimensi Rak



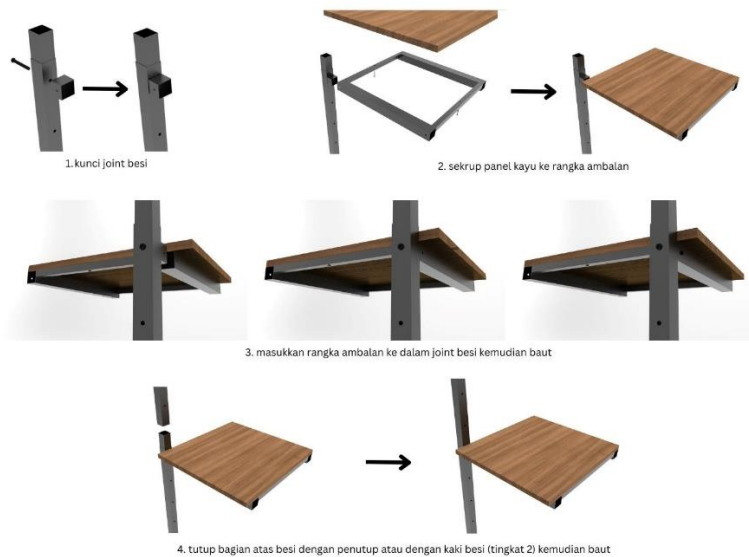
Gambar 10 Exploded



Gambar 11 *Orthogonal*



Gambar 12 Contoh Kustomisasi *One Set Frame* dan *Full Set Frame*



Gambar 13 Detail Operasional Sistem



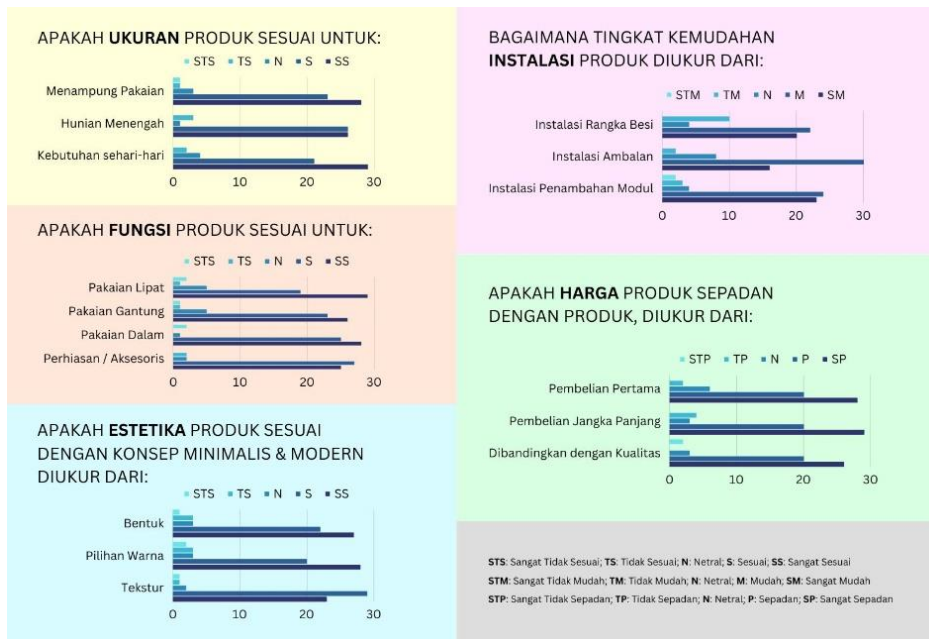
Gambar 14 Contoh Kustomisasi Bentuk, Warna, dan Tekstur



Gambar 15 Produk Akhir

### Validasi Pengguna

Validasi dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner kepada 56 orang milenial yang tinggal di hunian dengan luas di bawah 60 meter persegi. Pertanyaan yang diajukan berupa kesesuaian aspek ukuran, fungsi, estetika, instalasi, dan harga terhadap kebutuhan milenial. Didapatkan data bahwa produk yang dirancang sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna, namun terdapat sedikit kesulitan di bagian perakitan modulnya, namun tingkat kesulitan masih dalam batas wajar. Gambar 16 adalah hasil validasi.



Gambar 16 Hasil Validasi

Hasil kemudian dilanjutkan untuk penghitungan matriks analisis hasil kuesioner dengan nilai 5 sebagai perolehan nilai tertinggi. (5) = Sangat Sesuai/Sangat Mudah/Sangat Sepadan; (4) = Sesuai/Mudah/Sepadana; (3) = Netral; (2) = Tidak Sesuai/Tidak Mudah/Tidak Sepadan; (1) = Sangat Tidak Sesuai/Sangat Tidak Mudah/Sangat Tidak Sepadan.

Rumus:

$$\frac{(Skor\ 5 \times\ jumlah\ SS/SM/SP) + (Skor\ 4 \times\ jumlah\ S/M/P) + (Skor\ 3 \times\ jumlah\ N) + (Skor\ 2 \times\ jumlah\ TS/TM/TP) + (Skor\ 1 \times\ STS/STM/STP)}{Jumlah\ kuesioner\ yang\ disebar}$$

Jumlah kuesioner yang disebar

Tabel 9 Analisis Validasi

| NO. | Aspek  | Pembahasan   |
|-----|--------|--|
| 1   | Ukuran | Total nilai aspek ukuran yang diperoleh berdasarkan perhitungan kuesioner adalah 4,32. Berdasarkan skor, ukuran produk sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna  |
| 2   | Fungsi | Total nilai aspek fungsi yang diperoleh berdasarkan perhitungan kuesioner adalah 4,25. Berdasarkan skor, fungsi produk sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. |

| NO. | Aspek     | Pembahasan   |
|-----|-----------|--|
| 3   | Estetika  | Total nilai aspek estetika yang diperoleh berdasarkan perhitungan kuesioner adalah 4,21. Berdasarkan skor, estetika produk sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.                                   |
| 4   | Instalasi | Total nilai aspek estetika yang diperoleh berdasarkan perhitungan kuesioner adalah 3,92. Berdasarkan skor, kesulitan instalasi produk masih pada batas wajar dan hampir terkesan mudah oleh pengguna |
| 5   | Harga     | Total nilai aspek harga yang diperoleh berdasarkan perhitungan kuesioner adalah 4,25. Berdasarkan skor, harga produk sudah sepadan dengan kebutuhan pengguna.  |

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini, diketahui bahwa milenial membutuhkan lemari yang mudah diatur sesuai kebutuhan dan tahan lama. Untuk mengakomodasi kebutuhan ini, maka perancangan ini mengaplikasikan konsep modular *knockdown* agar furnitur dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Sistem *knockdown* ini memungkinkan produk lemari dapat dengan mudah dipindahkan ke lokasi atau hunian baru. Lemari yang dirancang menggunakan material *steel* pada rangka utamanya agar kokoh dan tahan lama, sedangkan pada modul rak menggunakan *mutiplywood* agar lebih ringan namun tetap kokoh dan tahan terhadap gesekan baut atau sekrup. Selain itu kedua material ini adalah material yang paling diminati secara global dan umum digunakan untuk menciptakan gaya modern dan minimalis. Hasil validasi pengguna menunjukkan bahwa produk ini sesuai dengan kebutuhan milenial meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan di kemudian hari.

Produk ini masih memiliki banyak kekurangan dan banyak ruang untuk inovasi. Maka dari itu sebagai saran, untuk penelitian selanjutnya dapat dimulai dengan eksplorasi sistem sambungan agar lebih efektif dan mendalami eksplorasi fungsi sehingga produk dapat digunakan untuk kebutuhan lain yang belum dibahas pada penelitian kali ini. Semoga perancangan kali ini dapat menjadi pertimbangan desain untuk penelitian dan perancangan selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abidoye, R., Puspitasari, G., Sunindijo, R., & Adabre, M. (2021). Young adults and homeownership in Jakarta, Indonesia. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 14(2), 333-350. doi:10.1108/IJHMA-03-2020-0030
- Antropometri Indonesia. (2013). <https://antropometriindonesia.org/>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Diambil kembali dari <https://demakkab.bps.go.id/news/2021/01/21/67/hasil-sensus-penduduk-2020.html>
- Bauzir, H. F., Putri, S. A., & Nurhidayat, M. (2020). JURNAL TUGAS AKHIR PENERAPAN PRINSIP MINIMALISME PADA PERANCANGAN. *e-Proceeding of Art & Design*, 7(2), 4733-4737.
- Besson, A. (2019). *A Call for more Modular Durability in Design*. Diambil kembali dari <https://asiapacificcircle.org/asia-pacific-insights-trends/more-modular-durability-in-design-alexandre-besson/>
- Bhandari, P. (2022). *What Is Quantitative Research? | Definition, Uses & Methods*. Diambil kembali dari Scribbr: <https://www.scribbr.com/methodology/quantitative-research/>
- BLKP. (2019). *3 Jenis Bahan Metal yang Digunakan untuk Furniture*. Diambil kembali dari <https://blkp.co.id/blogs/detail/3-jenis-bahan-metal-yang-digunakan-untuk-furniture>
- Builder.id. (2018). *Baut Knockdown Furniture dan Cara Memasang Sekrup Knock Down*. Diambil kembali dari <https://www.builder.id/baut-knock-down-furniture-dan-cara-memasang-sekrup-knock-down/>
- Ciesielska, M., Wolanik Boström, K., & Öhlander, M. (2018). Observation Methods. doi:10.1007/978-3-319-65442-3\_2
- Durif, F., Boivin, C., & Julien, C. (t.thn.). In Search of a Green Product Definition. *Innovative Marketing*, 6, 25-33.
- El-Zeiny, R. (2016). Interior Design Styles and Socio-demographic Characteristics in

- Egypt: From the concept of Zeitgeist. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 1(280). doi:10.21834/e-bpj.v1i1.224
- Fortune Business Insight. (2021). *Furniture Market Size, Share, & COVID-19 Impact Analysis, By Material (Wood, Metal, Plastic, and Others), Category (Indoor and Outdoor), End-User (Residential, Office, Hotel, and Others), and Regional Forecast, 2023-2028*. Diambil kembali dari <https://www.fortunebusinessinsights.com/furniture-market-106357>
- Garip, B., Saglar, N., Politecnico, O., Torino, D., Garip, S., & Güzelci, O. (2019). Flexible and Modular Furniture Design for Changing Living Environments. *The XXIXTH International*.
- Gladkiy, S. (2018). *User-Centered Design: Process and Benefits*. Diambil kembali dari <https://uxplanet.org/user-centered-design-process-and-benefits-fd9e431eb5a9>
- Hara, T., Sakao, T., & Fukushima, R. (2019). Customization of product, service, and product/service system: what and how to design. doi:10.1299/mer.18-00184.
- Hartanto, S., & Sugandha, A. (2018). KAJIAN DESAIN DINING SET MID CENTURY DENGAN SISTEM KNOCK-DOWN STUDI KASUS NEW ELEGANT, LTD. *Idealog: Ide dan Dialog Desain Indonesia*, 3(1), 11-22. doi:10.25124/idealog.v3i1.1779
- IEA. (2023). *International Ergonomics Association*. Diambil kembali dari <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- IKEA. (2023). *BESTÅ*. Diambil kembali dari <https://www.ikea.co.id/en/collections/besta>
- IKEA. (2023). *BROR system*. Diambil kembali dari <https://www.ikea.com/us/en/cat/bror-system-42245/>
- IKEA. (2023). *IVAR system*. Diambil kembali dari <https://www.ikea.com/us/en/cat/ivar-system-11703/>
- IKEA. (2023). *KALLAX*. Diambil kembali dari <https://www.ikea.co.id/en/collections/kallax>
- IKEA. (2023). *PLATSA SYSTEM*. Diambil kembali dari <https://www.ikea.com/gb/en/cat/platsa-system-37894/>
- Industry Growth Insight. (2021). *Global Modular Furniture Market by Type (Tables,*



- Sofas, Cabinets, Beds, Chairs, Others), By Application (Household, Office Application, Other) And By Region (North America, Latin America, Europe, Asia Pacific and Middle East & Africa), Forecast From 2022* . Diambil kembali dari <https://industrygrowthinsights.com/report/modular-furniture-market/>
- Instrument Furniture. (2021). *What Are Standar Wardrobe Depth Dimensions?* . Diambil kembali dari <https://www.instrument.london/pages/wardrobe-size>
- Interaction Design. (2022). *Personas Why and How You Should Use Them*. Diambil kembali dari <https://www.interaction-design.org/literature/article/personas-why-and-how-you-should-use-them>
- Johnson, T. (2020). Customizable and adaptable furniture: Designing for millennial lifestyles and environmental concerns.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (2021). *Tumbuh 8 Persen, Industri Furnitur Tangguh Hadapi Dampak Pandemi* . Diambil kembali dari <https://www.kemenperin.go.id/artikel/22793/Tumbuh-8-Persen,-Industri-Furnitur-Tangguh-Hadapi-Dampak-Pandemi>
- KlikMJM. (2023). *Jenis-jenis Rel Laci, Keunggulan dan Kekurangannya*. Diambil kembali dari <https://www.klikmjm.com/article/131/jenis-jenis-rel-laci-keunggulan-dan-kekurangannya/>
- Lee, N., & Kotler, P. (2015). *Social Marketing: Changing Behaviors for Good*. SagePublications.
- Mangontan, R. A., Setya, T., & Azhar, H. (2022). PERANCANGAN RAK SERBAGUNA UNTUK FASILITAS INDEKOS MAHASISWA. *e-Proceeding of Art & Design*, 9(1), 451-456. Diambil kembali dari <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/view/17455>
- Mangontan, R., Setya, T., & Azhar, H. (2022). PERANCANGAN RAK SERBAGUNA UNTUK FASILITAS INDEKOS MAHASISWA. *e-Proceeding of Art & Design*, 9(1), 451-456. Diambil kembali dari

- <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/view/17455>
- Monotaro. (2023). *Engsel*. Diambil kembali dari <https://www.monotaro.id/k/store/engsel>
- Moreno , F., Lafuente , J., Carreon, F., & Moreno, S. (2017). The Characterization of the Millennials and Their Buying Behavior. *International Journal of Marketing Studies*. Diambil kembali dari [https://www.researchgate.net/publication/320131271\\_The\\_Characterization\\_of\\_the\\_Millennials\\_and\\_Their\\_Buying\\_Behavior/citations](https://www.researchgate.net/publication/320131271_The_Characterization_of_the_Millennials_and_Their_Buying_Behavior/citations)
- Mozaik. (2023). *Mengenal Jenis-jenis Material Untuk Furniture*. Diambil kembali dari <http://www.mozaikfurniture.com/2014/11/mengenal-jenis-jenis-material-untuk.html>
- Mugge, R., Schoormans, J., & Schiffersteinb, H. (2009). Emotional bonding with personalised products. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 467–476. doi:10.1080/09544820802698550
- Painted Furniture. (2023). *Living Room Design Style by Generation*. Diambil kembali dari <https://www.paintedfurnitureco.co.uk/living-room-design-style-by-generation>
- Pambudi, T. S., Yunidar, D., & M.A, A. S. (2015). Indonesian Community Understanding on Sustainable Design Concept Critical Analysis Regarding Sustainable Design Development in Indonesia. *BANDUNG CREATIVE MOVEMENT 2015*.
- Pambudi, T., Yunidar, D., & M.A, A. (2015). Indonesian Community Understanding on Sustainable Design Concept Critical Analysis Regarding Sustainable Design Development in Indonesia. *BANDUNG CREATIVE MOVEMENT*.
- Primadhyta, S., & Fauzi, Y. (2017). *Gaji cuma naik tipis, generasi milenial sulit beli rumah*. Diambil kembali dari <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20170203081851-92-191002/gaji-cuma-naik-tipis-generasi-milenial-sulit-beli-rumah>
- Purdue Global University. (2023). *Generational Differences in the Workplace*

[Infographic]. Diambil kembali dari <https://www.purdueglobal.edu/education-partnerships/generational-workforce-differences-infographic/#:~:text=Generational%20Differences%20in%20the%20Workplace%20Content%201%20Traditionalists%3A,Y%3A%2035%25%20%281981-2000%29%205%20Generation%20Z%3A%205%25%>

Raisa, A. (2017). *Generasi Milenial Dominasi Pembelian Furniture di Indonesia*. Diambil kembali dari

<https://economy.okezone.com/read/2017/02/09/470/1613513/generasi-milenial-dominasi-pembelian-furnitur-di-indonesia>

Rumah 123. (2023). *Cek Harga Properti*. Diambil kembali dari <https://www.rumah123.com/cekhargaproperti/>

Rumah 123. (t.thn.). *Panduan Ukuran Apartemen Studio dan Contoh Unit Plannya*. Diambil kembali dari <https://www.rumah123.com/panduan-properti/tips-properti-70316-panduan-lengkap-apartemen-tipe-studio-dari-unit-plan-hingga-harga-sewanya-id.html>

Salsabila, J. (2021). *PERANCANGAN LEMARI PAKAIAN MODULAR UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI RUANG (Studi Kasus Kamar Tidur Ukuran 3x3 Di Perumahan Taman Raya Tahap 3, Batam)*. Diambil kembali dari <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/171563/perancangan-lemari-pakaian-modular-untuk-meningkatkan-efisiensi-ruang-studi-kasus-kamar-tidur-ukuran-3x3-di-perumahan-taman-roya-tahap-3-batam-.html>

Saviesa. (2023). *Wardrobe Design*. Diambil kembali dari <https://www.saviesahome.com/wardrobe-design.php>

Smardzewski, J. (2015). *Furniture Design*. Springer International Publishing Switzerland. doi:10.1007/978-3-319-19533-9

Smith, T., & Tommy, N. (2015). *Understanding the Millennial Generation*. Diambil kembali dari [https://www.researchgate.net/publication/324922926\\_Understanding\\_the\\_Mi](https://www.researchgate.net/publication/324922926_Understanding_the_Mi)

## Millennial\_Generation

- Soewardikoen, D. (2019). *Metodologi Penelitian: Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Spherical Insight. (2023). *Global Furniture Market Size, Share, and COVID-19 Impact Analysis, By Products (Beds, Tables & Desks, Sofa & Couch, Chairs & Stools, Cabinets & Shelves, Others), By Materials (Wood, Metal, Plastic, Other Furniture), By Category (Indoor, Outdoor), By End-U*. Diambil kembali dari <https://www.sphericalinsights.com/reports/furniture-market>
- Sustainable Development Goals. (2023). *The 17 Goals*. Diambil kembali dari <https://SDGs.un.org/goals>
- Tseng, M., Wang, Y., & Jiao, R. (2018). Modular Design. *The International Academy for Production (eds) CIRP Encyclopedia of Production Engineering*. doi:10.1007/978-3-642-35950-7\_6460-4
- Uzoegbo, H. (2016). 8 - Dry-stack and compressed stabilised earth-block construction. *Harries, K. and Sharma, B., Eds., Nonconventional and Vernacular Construction Materials*, 205-249. doi:10.1016/B978-0-08-100038-0.00008-1
- van der Ryn, S., & Cowan, S. (2007). Washington, D.C.: Island Press.
- Wijaya, D., & Anastasia, N. (2021). Pertimbangan Generasi Milenial pada Kepemilikan Rumah dan Kendala Finansial. Diambil kembali dari <https://jmap.mappi.or.id/index.php/journal-penilai/article/view/23/10>
- Xue, D., Hua, G., Mehrad, V., & Gu, P. (2012). Optimal Adaptable Design for Creating the Changeable Product Based on Changeable Requirements Considering the Whole Product Life-Cycle. *Journal of Manufacturing Systems*, 31(1), 59-68. doi:10.1016/j.jmsy.2011.04.003
- Yeang, K., & Woo, L. (2010). Dictionary of Ecodesign. In *Dictionary of Ecodesign*. doi:10.4324/9780203864401