TUGAS AKHIR - DP 184838

# DESAIN *ROOM DIVIDER* PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP *DETACHABLE*

**Mahasiswa:**
Nurul Idzi Lutvi Putri
NRP. 08311740000009

**Dosen Pembimbing 1:**
Primaditya, S.Sn., M.Ds.
NIP. 197205151998021001

**Dosen Pembimbing 2:**
Hertina Susandari, S.T., M.T.
NIP. 198205062015042003

**Departemen Desain Produk**
**Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital**
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**
**2021**

*(Halaman dikosongkan)*

**TUGAS AKHIR – DP 184838**

# DESAIN *ROOM DIVIDER* PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP *DETACHABLE*

**Mahasiswa:**
Nurul Idzi Lutvi Putri
NRP. 08311740000009

**Dosen Pembimbing 1:**
Primaditya, S.Sn., M.Ds.
NIP. 197205151998021001
**Dosen Pembimbing 2:**
Hertina Susandari, S.T., M.T.
NIP. 198205062015042003

**Departemen Desain Produk**
**Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital**
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**
**2021**

*(Halaman dikosongkan)*

***FINAL PROJECT – DP 184838***

# *ROOM DIVIDER DESIGN UTILIZATION OF INNER TUBE WASTE IN INDUSTRIAL STYLE WITH DETACHABLE CONCEPT*


***Student:***
*Nurul Idzi Lutvi Putri*
*NRP. 08311740000009*

***Conselor Lecture 1:***
*Primaditya, S.Sn., M.Ds*
*NIP. 197205151998021001*
***Conselor Lecture 2:***
*Hertina Susandari, S.T., M.T.*
*NIP. 198205062015042003*

***Industrial Design Departement***
***Faculty of Creative Design and Digital Business***
***Institut Teknologi Sepuluh Nopember***

***2021***

*(Halaman dikosongkan)*

**LEMBAR PENGESAHAN**

# DESAIN *ROOM DIVIDER* PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP *DETACHABLE*

**TUGAS AKHIR (DP 184838)**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat**

**Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)**

**pada**

**Program Studi S-1 Desain Produk**

**Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh:**

**Nurul Idzi Lutvi Putri**

**NRP. 08311740000009**

**Surabaya, 2021**

**Periode Wisuda 124**

**Mengetahui,**
**Kepala Departemen**
**Desain Produk**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK

**Bambang Tristiyono, S.T., M.Si.**
**NIP. 197007031997021001**

**Disetujui,**
**Dosen Pembimbing**

**Primaditya, S.Sn., M.Ds.**
**NIP. 197205151998021001**

*(Halaman dikosongkan)*

# PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

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

Nama : **Nurul Idzi Lutvi Putri**

NRP : **08311740000009**

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **"DESAIN *ROOM DIVIDER* PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP *DETACHABLE*"** adalah:

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

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

Surabaya, 27 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan

Nurul Idzi Lutvi Putri
08311740000009

*(Halaman dikosongkan)*

# KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selalu membarikan rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**Desain *Room Divider* Pemanfaatan Limbah Ban Dalam Bergaya Industrial dengan Konsep *Detachable***" dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan mata kuliah tugas akhir pada Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, periode Wisuda 124. Laporan ini ditulis oleh penulis dengan tujuan melaporkan hasil kegiatan dan aktivitas penulis dalam melakukan rancangan dan riset judul tugas akhir penulis.

Dalam merancang tugas akhir ini penulis melakukan riset yang dilakukan secara nyata dan berkala dengan dukungan dari berbagai sumber yang dapat dipertanggungjawabkan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih perlu untuk disempurnakan kembali dalam hal penulisan dan teknik penyajiannya, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki tugas akhir ini. Dengan dibuatnya laporan tugas akhir ini, penulis berharap laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

*(Halaman dikosongkan)*

# UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua serta saudara penulis yang telah memberikan dukungan secara moral dan material.
3. Bapak Bambang Tristiyono, S.T., MSi. selaku kepala Departemen Desain Produk ITS yang telah memfasilitasi kebutuhan dan mempermudah segala urusan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Primaditya, S.Sn., M.Ds. dan Ibu Hertina Susandari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah mendukung dan memberikan masukan dalam merancang tugas akhir.
5. Bapak Arie Kurniawan, S.T., M.Ds. dan M. Yoma Alief Samboro, S.T., M.Ds. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi terhadap pengerjaan tugas akhir.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan di Departemen Desain Produk ITS.
7. Ibu Merry selaku koordinator dari SUB CO *Co-working Space* Surabaya, serta Hendra, Mas Febri, dan Mas Misbahul yang telah membantu penulis dalam pengambilan data untuk keperluan analisis pengguna dan analisis penting lainnya.
8. Workshop Ciptakria, Conture Concrete lab, dan Pak To Las yang telah melancarkan proses pengambilan data penelitian dan proses pembuatan model.
9. Teguh, Alya, Nadya, Dea, Iben, Farah, Ichsan, Zendo, Vaya, Veny, Teman-teman IWT 2018, serta teman-teman DP 23 yang telah membantu proses dan *output* dalam tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

*(Halaman dikosongkan)*

**DESAIN *ROOM DIVIDER* PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP *DETACHABLE***


| | |
|---|---|
| Nama | : Nurul Idzi Lutvi Putri |
| NRP | : 08311740000009 |
| Departemen | : Desain Produk |
| Fakultas | : Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital |
| Dosen Pembimbing | : Primaditya, S.Sn., M.Ds. |
| | Hertina Susandari, S.T., M.T. |


# ABSTRAK


Sampah ban dalam merupakan masalah limbah global dengan akhir masa pemakaian rata-rata mencapai 1,5 miliar per tahun. Sampah ban dalam sulit diproses dengan segala jenis daur ulang karena merupakan campuran bahan kimia yang rumit. Sejauh ini pemanfaatan limbah ban dalam yang menjadi produk sehari-hari dilakukan dengan proses dan pemakaian yang belum memperhatikan efek negatif ban dalam dan belum memaksimalkan karakter ban dalam. Dalam produk perancangan, proses pemakaian limbah ban dalam, limbah diperlakuan dengan regulasi dan perlakuan yang tepat untuk memaksimalkan nuansa dan nilai dari material limbah tanpa menimbulkan reaksi dan kontaminasi limbah tersebut bagi manusia dan lingkungan sekitar. Seluruh bagian limbah ban dalam dapat diproses sehingga tidak meninggalkan sisa potongan. Dengan mempertahankan visualisasi dari limbah ban dalam, nuansa industrial menjadi pilihan nuansa dalam produk perancangan yang mempengaruhi target penempatan *room divider*. Selain itu, konsep lepas pasang atau *detachable* menjadi konsep perakitan dan pergantian produk yang menggunakan metode ritme kombinasi dari pengulangan yang harmonis dengan warna dan tekstur pada *room divider*.



**Kata Kunci**: Industrial, Lepas Pasang, Limbah Ban Dalam, Penyekat Ruangan, Ruang Publik

*(Halaman dikosongkan)*

***ROOM DIVIDER DESIGN UTILIZATION OF INNER TUBE WASTE IN INDUSTRIAL STYLE WITH DETACHABLE CONCEPT***


| | |
|---|---|
| *Name* | *: Nurul Idzi Lutvi Putri* |
| *NRP* | *: 08311740000009* |
| *Departement* | *: Product Design* |
| *Faculty* | *: Faculty of Creative Design and Digital Business* |
| *Conselor Lecture* | *: Primaditya, S.Sn., M.Ds.* |
| | *Hertina Susandari, S.T., M.T.* |


## *ABSTRACT*


*Inner tube waste is a global waste problem with an average end of life reaching 1.5 billion per year. Inner tube waste is difficult to process with any kind of recycling because it is a complex mixture of chemicals. So far, the use of inner tube waste as a daily product is carried out by processes and uses that have not paid attention to the negative effects of inner tubes and have not maximized the character of the inner tube. In the design product, the process of using inner tube waste, waste is treated with proper regulation and treatment to maximize the nuances and value of the waste material without causing reactions and contamination of the waste for humans and the surrounding environment. All parts of the inner tube waste can be processed so that it does not leave any scraps. By maintaining the visualization of inner tube waste, industrial nuances are a choice of nuances in design products that affect the target room divider placement. In addition, the detachable concept becomes a product assembly and replacement concept that uses a combination rhythm method of harmonious repetition with colors and textures in the room divider.*



***Keywords****: Detachable, Industrial, Inner Tube Waste, Public Space, Room divider*

*(Halaman dikosongkan)*

# DAFTAR ISI

COVER DALAM ..... i
LEMBAR PENGESAHAN ..... v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... vii
KATA PENGANTAR ..... ix
UCAPAN TERIMA KASIH ..... xi
ABSTRAK ..... xiii
*ABSTRACT* ..... xv
DAFTAR ISI ..... xvii
DAFTAR GAMBAR ..... xxi
DAFTAR TABEL ..... xxix
BAB 1 ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 8
1.3 Batasan Masalah ..... 8
1.4 Tujuan ..... 9
1.5 Manfaat ..... 9
BAB 2 ..... 11
2.1 Ban Kendaraan ..... 11
2.2 Ban Dalam ..... 13
2.3 Limbah Ban Dalam ..... 16
2.4 Karakteristik Material Limbah Ban Dalam ..... 18
2.5 Riset dan Pemanfaatan Sebelumnya ..... 24
2.6 *Upcycling* ..... 30
2.7 Regulasi ..... 31
2.8 Sekat Ruangan ..... 32
2.9 *Coworking Space* ..... 43
2.10 Gaya Industrial ..... 48
2.11 Ergonomi ..... 54
BAB 3 ..... 59
3.1 Definisi Judul Perancangan ..... 59
3.2 Skema Riset Perancangan ..... 60

3.3 Subjek dan Objek Perancangan ..... 61
3.4 *In Depth Interview* ..... 61
3.5 Metode Riset Pasar ..... 65
3.6 Eksperimen Material ..... 65
3.7 Proses Desain ..... 67
BAB 4 ..... 71
4.1 Analisis Pasar ..... 71
4.2 Analisis Karakter Material ..... 93
4.3 Analisis Perlakuan ..... 104
4.4 Teknik Eksperimen Material ..... 112
4.5 Studi dan Analisis Ruangan ..... 129
4.6 Studi *User* ..... 134
4.7 Analisis Kebutuhan ..... 139
4.8 Analisis Ergonomi ..... 140
4.9 Analisis Material Komponen ..... 150
4.10 Analisis Stuktur ..... 153
4.11 Studi dan Analisis Bentuk ..... 161
4.12 Alternatif Jenis dan Pemasangan Panel ..... 163
4.13 Analisis Konfigurasi dan Ritme Susunan ..... 167
4.14 Studi Teknik Produksi ..... 172
4.15 Analisis Biaya dan Bisnis ..... 176
BAB 5 ..... 185
5.1 Konsep Desain ..... 185
5.2 Desain Alternatif ..... 191
5.3 Pengembangan Desain ..... 195
5.4 Desain Final ..... 208
5.5 Gambar Suasana dan Ilustrasi Pemakaian ..... 216
5.6 Hasil Model ..... 221
5.7 *Usability Test* ..... 222
5.8 *Branding* dan Pemasaran Produk ..... 228
BAB 6 ..... 235
6.1 Kesimpulan ..... 235
6.2 Saran ..... 236

DAFTAR PUSTAKA ..... 239
LAMPIRAN ..... 245
BIODATA PENULIS ..... 285

*(Halaman dikosongkan)*

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Komposisi sampah global berdasarkan persentase .....1
Gambar 1.2 Grafik penambahan efek *carbon black demand* yang bersumber dari limbah ban .....2
Gambar 1.3 Bentuk ban dalam saat tidak diisi udara .....4
Gambar 1.4 Tempat sampah yang memanfaatkan limbah ban .....5
Gambar 2.1 Dari kiri, ban luar dan ban kanan kendaraan .....11
Gambar 2.2 Ban dalam mobil yang tidak terisi udara .....13
Gambar 2.3 Ban dalam terisi udara .....13
Gambar 2.4 Kode spesifikasi ukuran ban mobil .....15
Gambar 2.5 Proses ban menjadi minyak dan piropolis hitam .....25
Gambar 2.6 Bubuk *Rubberized Asphalt Concrete* (RAC) .....27
Gambar 2.7 Produk furniture berbahan ban dalam karya desainer Leo Kempf .....28
Gambar 2.8 *Vest* berbahan lembaran ban .....28
Gambar 2.9 Berbagai produk *apparel* karya TUBe *Social Enterprise* .....29
Gambar 2.10 Berbagai perhiasan berbahan ban dalam buatan ARTcycleBali .....30
Gambar 2.11 Layar panel tunggal, layar rumah tradisional Jepang "Tsuitate" .....33
Gambar 2.12 Sekat panel tembok .....34
Gambar 2.13 Jenis sekat gantung panel lembaran .....35
Gambar 2.14 Jenis sekat gantung tali .....36
Gambar 2.15 Jenis sekat gantung kain .....36
Gambar 2.16 Jenis sekat rel geser .....37
Gambar 2.17 Jenis sekat bukaan lipat akordion .....38
Gambar 2.18 Jenis sekat panel .....39
Gambar 2.19 Jenis sekat panel berbingkai .....39
Gambar 2.20 Jenis sekat dengan penambahan *storage* .....40
Gambar 2.21 Sekat ruangan berbentuk tidak simetris dengan kesan modern .....41
Gambar 2.22 Desain panel sekat ruangan yang dapat berputar .....42
Gambar 2.23 Desain sekat ruangan dengan material kertas as .....42
Gambar 2.24 Sekat ruangan berkonsep *modul interlocking* .....43
Gambar 2.25 Lampu metal sebagai simbol desain industrial .....50

Gambar 2.26 Analisis dari simbol warna di desain industrial .....51
Gambar 2.27 Perhitungan ergonomi terhadap berbagai aspek.....55
Gambar 3.1 Skema proses desain produk perancangan .....60
Gambar 3.2 Ilustrasi tes bau kepada *tester*.....67
Gambar 3.3 *Mind mapping* ideasi .....68
Gambar 4.1 Diagram kunjungan *coworking space* responden.....71
Gambar 4.2 Diagram usia responden .....72
Gambar 4.3 Diagram jenis kelamin responden .....72
Gambar 4.4 Diagram rata-rata pekerjaan responden.....73
Gambar 4.5 Diagram kecenderungan sistem bekerja responden .....73
Gambar 4.6 Diagram jenis-jenis gangguan yang dihadapi responden.....74
Gambar 4.7 Diagram hasil berbagai aktivitas responden selama di *coworking space* .....75
Gambar 4.8 Diagram rata-rata tanggapan responden terhadap suasana *coworking space*.....75
Gambar 4.9 Diagram rata-rata konsep dan gaya ruangan yang responden inginkan.76
Gambar 4.10 Susana dan gaya ruangan yang ditawarkan kepada responden .....77
Gambar 4.11 Diagram hasil jenis gaya industrial pilihan responden.....77
Gambar 4.12 Diagram rata-rata jawaban responden terkait pengetahuan tentang sekat ruangan.....78
Gambar 4.13 Diagram tanggapan responden tentang fungsi sekat ruangan .....78
Gambar 4.14 Diagram rata-rata pendapat responden terkait gaya rgaya ruangan harus menyesuaikan tema ruangan .....79
Gambar 4.15 Diagram rata-rata jawaban responden terkait penempatan sekat ruangan .....79
Gambar 4.16 Diagram rata-rata jawaban responden terkait fungsi sekat ruangan ....80
Gambar 4.17 Diagram rata-rata pendapat responden terkait material sekat ruangan 80
Gambar 4.18 Diagram jawaban responden terkait pemilihan material sekat ruangan .....81
Gambar 4.19 Diagram posisi produk perancangan .....88
Gambar 4.20 Diagram posisi harga produk perancangan .....91
Gambar 4.21 *Board* persona produk perancangan.....92
Gambar 4.22 Tampilan ban dalam bekas yang belum dibersihkan .....94

Gambar 4.23 Perbandingan tampilan ban dalam baru dan ban dalam bekas.....95
Gambar 4.24 Perbandingan ban dalam bekas dengan material lain.....97
Gambar 4.25 Perbandingan ban dalam bekas dengan material lain.....97
Gambar 4.26 Proses pencucian lembaran ban dalam bekas.....100
Gambar 4.27 Proses pengasapan lembaran ban dalam menggunakan serutan kayu 101
Gambar 4.28 5 Sampel potongan ban dengan berbagai perlakuan penghilang bau. 102
Gambar 4.29 Ilustrasi cara pengujian aroma pada sampel pengujian.....103
Gambar 4.30 Hasil perlakuan lipatan satu arah pada lembaran ban dalam menggunakan perekat lem.....106
Gambar 4.31 Hasil perlakuan lipatan bertumpuk pada lembaran ban dalam menggunakan *ring metal*.....106
Gambar 4.32 Hasil perlakuan lipatan *twist* pada lembaran ban dalam .....107
Gambar 4.33 Hasil eksperimen pewarnaan pada permukaan ban dalam.....108
Gambar 4.34 Kerusakan yang terjadi saat dilakukan perlakuan pada permukaan dengan lapisan pewarna .....108
Gambar 4.35 Hasil eksperimen tarikan pada lembaran ban dalam dengan berbagai ukuran.....109
Gambar 4.36 Hasil uji tekanan menggunakan bantuan alat *press* tanpa pemanas...109
Gambar 4.37 Hasil perlakuan *press* setelah 2 bulan didiaamkan.....110
Gambar 4.38 Hasil perlakuan pemotongan menggunakan mesin plong dan pisau cetakan.....110
Gambar 4.39 Hasil eksperimen jahitan pada lembaran ban dalam .....111
Gambar 4.40 Hasil eksperimen memberikan lukaan pada lembembaran ban dan memasangkan *ring metal* .....112
Gambar 4.41 Perbandingan ukuran bilah anyaman .....116
Gambar 4.42 Cara persilangan dan hasil anyaman tunggal .....117
Gambar 4.43 Cara persilangan dan hasil anyaman bilik.....118
Gambar 4.44 Cara persilangan dan hasil anyaman motif dan kombinasi .....119
Gambar 4.45 Cara persilangan dan hasil anyaman melingkar.....120
Gambar 4.46 Hasil persilangan anyaman dengan tambahan material kaku.....121
Gambar 4.47 Arah sisa pilah ban terhadap arah masukan anyaman.....122
Gambar 4.48 Ilustrasi peletakan anyaman diantara panel.....122
Gambar 4.49 Alternatif kuncian anyaman diantara panel.....123

Gambar 4.50 Perbandingan komposisi antara semen dan kalsium ..... 124
Gambar 4.51 Hasil eksperimen campuran warna pada campran semen ..... 125
Gambar 4.52 Hasil eksperimen dari perbandingan peletakan dan ukuran potongan ban ..... 125
Gambar 4.53 Hasil proses pengamplasan pada permukaan hasil cetakan ..... 126
Gambar 4.54 Hasil uji kekuatan dan berat campuran semen ..... 127
Gambar 4.55 Hasil analisis berat campuran saat disubsitusi dengan potongan ban dalam ..... 128
Gambar 4.56 Suasana ruangan dengan gaya industrial ..... 129
Gambar 4.57 Elemen-elemen pendukung konsep industrial ..... 130
Gambar 4.58 Denah ruang dan kategori area pada ruangan SUB CO ..... 131
Gambar 4.59 Persona *board* produk perancangan ..... 136
Gambar 4.60 *Affinity Diagram* persona produk perancangan ..... 140
Gambar 4.61 Batasan ukuran berdasarkan antropometri manusia dewasa ..... 142
Gambar 4.62 Ilustrasi batas berat maksimum dalam mengangkat benda ..... 143
Gambar 4.63 Batasan perakitan dan posisi penyusunan produk perancangan ..... 144
Gambar 4.64 Suasana salah satu sudut ruangan di SUB CO *coworking space* ..... 145
Gambar 4.65 Posisi pencahayaan dan efek pencahayaan di SUB CO ..... 146
Gambar 4.66 Penyebaran dan posisi sumber cahaya di SUB CO ..... 147
Gambar 4.67 Sumber pengatur suhu di Koridor *Coworking Space* ..... 149
Gambar 4.68 Alternatif peletakan sekat di antara sumber pengautur suhu pada ruangan ..... 150
Gambar 4.69 Ilustrasi bentuk penampang material besi ..... 153
Gambar 4.70 Ilustrasi stuktur isi panel ..... 154
Gambar 4.71 Ilustrasi sistem sambungan material utama ..... 155
Gambar 4.72 Sistem sambungan las dengan penyatuan sudut yang berbeda ..... 156
Gambar 4.73 Sistem sambungan baut pada pertemuan sambungan dan sudut ..... 156
Gambar 4.74 Sistem sambungan lubang dengan baut dan mur ..... 156
Gambar 4.75 Sistem sambungan pipa pada sudut sambungan ..... 157
Gambar 4.76 Ilustrasi mekanisme kuncian panel ..... 158
Gambar 4.77 Eksperimen mekanisme kuncian panel *concrete* ..... 158
Gambar 4.78 Stuktur kaki jenis A ..... 160
Gambar 4.79 Stuktur kaki jenis B ..... 160

Gambar 4.80 Stuktur kaki jenis C ..... 160
Gambar 4.81 Alternatif struktur komponen penunjang kerangka utama ..... 161
Gambar 4.82 bentuk-bentuk dari turunan elemen gaya industrial ..... 162
Gambar 4.83 *Moodboard* dari turunan analisis bentuk dan elemen ..... 163
Gambar 4.84 Sketsa teknik pemasangan dengan bingkai ..... 164
Gambar 4.85 Sketsa pemasangan dengan teknik *sliding* ..... 164
Gambar 4.86 Sketsa teknik pemasangan dengan kuncian tenon ..... 165
Gambar 4.87 Sketsa teknik pemasangan rotasi ..... 166
Gambar 4.88 Area peletakan produk perencangan ..... 167
Gambar 4.89 Kemungkinan peletakan dan susunan produk perancangan ..... 168
Gambar 4.90 Alternatif bentuk susunan, letak, dan pengulangan produk perencangan ..... 169
Gambar 4.91 Ilustrasi susunan repetisi ..... 170
Gambar 4.92 Ilustrasi susunan transisi ..... 170
Gambar 4.93 Ilustrasi susunan oposisi ..... 171
Gambar 4.94 Ilustrasi susunan kombinasi ..... 171
Gambar 4.95 Ilustrasi susunan panel yang akan dikembangkan ..... 171
Gambar 4.96 Sistem pengulangan secara kelipatan dimensi pada sistem modul ..... 172
Gambar 4.97 Sistem koordinasi modul ..... 172
Gambar 4.98 Ilustrasi mesin plong dengan pisau cetakan ..... 173
Gambar 4.99 Mesin pencacah ..... 173
Gambar 4.100 Hasil cacahan mesin pecacah terhadap karet bekas ..... 174
Gambar 5.1 9 *image board* ..... 186
Gambar 5.2 *Moodboard* bentuk ..... 189
Gambar 5.3 *Style moodboard* ..... 189
Gambar 5.4 Variasi dan *hex* warna konsep produk ..... 190
Gambar 5.5 Sketsa ideasi awal bentuk sekat ruangan ..... 191
Gambar 5.6 *Thumbnail sketch* ..... 192
Gambar 5.7 Desain alternatif 1 ..... 193
Gambar 5.8 Desain alternatif 2 ..... 194
Gambar 5.9 Kerangka besi persilangan pengembangan desain ..... 196
Gambar 5.10 Alternatif pengembangan desain susunan anyaman panel ..... 197
Gambar 5.11 Variasi susunan kerapatan cacahan ban dalam ..... 198

Gambar 5.12 Subsitusi variasi warna berdasarkan *moodboard* warna .....199
Gambar 5.13 Alternatif kontur dan bentuk permukaan panel *terrazzo*.....200
Gambar 5.14 Hasil simulasi pengaruh bentuk permukaan terhadap perlakuan cacahan .....201
Gambar 5.15 Alternatif bentuk dan pemasangan panel .....202
Gambar 5.16 Desain bentuk dan pemasangan A .....202
Gambar 5.17 Desain bentuk dan pemasangan B.....203
Gambar 5.18 Desain bentuk dan pemasangan C.....203
Gambar 5.19 Alternatif susunan panel.....204
Gambar 5.20 Alternatif bentuk susunan panel.....205
Gambar 5.21 Model panel segitiga 1:1 .....206
Gambar 5.22 Sketsa final kerangka panel dan persilangan anyaman .....208
Gambar 5.23 Desain final panel tampak depan dan tampak belakang .....209
Gambar 5.24 Desain final rangka panel tampak depan dan tampak belakang.....210
Gambar 5.25 Tampak prefektif desain final kerangka panel .....210
Gambar 5.26 Susunan final bilah potongan ban dalam.....211
Gambar 5.27 3D model desain kerangka utama sekat ruangan .....211
Gambar 5.28 3D model desain kerangka utama dengan perbandingan tubuh laki-laki dewasa .....211
Gambar 5.29 3D *render* desain final produk perancangan .....212
Gambar 5.30 Detail permukaan panel sekat .....213
Gambar 5.31 2 variasi ukuran dan peletakan panel .....213
Gambar 5.32 Variasi warna panel.....214
Gambar 5.33 Kuncian semi-permanen kerangka.....215
Gambar 5.34 Ilustrasi 3D pemasangan kuncian tambahan pada kerangka utama ...215
Gambar 5.35 Ilustrasi perbandingan kerangka sekat dengan ruangan dan tubuh manusia .....216
Gambar 5.36 Operasional pemasangan panel ke kerangka.....216
Gambar 5.37 Ilustrasi pemasangan kuncian tambahan.....217
Gambar 5.38 Contoh penempatan sekat ruangan berdasarkan fungsi utama terhadap ruangan.....217
Gambar 5.39 Contoh penempatan 1 bagian sekat ruangan.....218
Gambar 5.40 Contoh penempatan 2 bagian sekat ruangan.....218

Gambar 5.41 Contoh penempatan 3 bagian sekat ruangan .....219
Gambar 5.42 Area penempatan sekat ruangan.....220
Gambar 5.43 Suasana area penempatan sekat ruangan.....220
Gambar 5.44 Ilustrasi penempatan sekat ruangan di ruangan SUB CO *coworking space*.....221
Gambar 5.45 Ilustrasi 3 dimensi penempatan sekat ruangan di ruangan SUB CO coworking space.....221
Gambar 5.46 Foto model 1:1 panel produk perancangan .....222
Gambar 5.47 Foto model 1:1 produk perancangan susunan 3 panel .....222
Gambar 5.48 Beberapa fitur simulasi yang disediakan oleh Fusion 360.....223
Gambar 5.49 Ilustrasi simulasi *stress* pada *load case* 1.....224
Gambar 5.50 Ilustrasi simulasi *buckling* pada kerangka sekat .....225
Gambar 5.51 Hasil simulasi benturan dari arah depan kerangka.....225
Gambar 5.52 Simulasi perpindahan rangka akibat benturan .....226
Gambar 5.53 Simulasi perbandingan efek pantulan cahaya di permukaan material227
Gambar 5.54 Alternatif logo *branding* produk perancangan.....230
Gambar 5.55 Logo produk perancangan terpilih .....230
Gambar 5.56 *Typeface* terpilih untuk *branding* dan identitas produk perancangan 231
Gambar 5.57 Palet warna identitas dan *branding* produk perancangan.....232
Gambar 5.58 Grafis utama identitas dan *branding* produuk perancangan.....232
Gambar 5.59 Contoh penerapan penyampaian konten pada media produk perancangan.....233

*(Halaman dikosongkan)*

# DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sifat dan syarat kebutuhan produk ..... 7
Tabel 2.1 Komponen rata-rata ban kendaraan ..... 12
Tabel 2.2 Bagian-bagian ban dalam dan fungsinya ..... 14
Tabel 2.3 Jenis olahan dan bentuk limbah ban dalam ..... 17
Tabel 2.4 Nilai Modulus Elastisitas ban dalam dengan ukuran berbeda ..... 20
Tabel 2.5 Titik kritis produk perancangan ..... 56
Tabel 3.1 Protokol wawancara narasumber 1 ..... 62
Tabel 3.2 Protokol wawancara narasumber 2 ..... 63
Tabel 3.3 Protokol wawancara narasumber 3 ..... 64
Tabel 4.1 Studi komparasi produk sekat ruangan ..... 85
Tabel 4.2 Perbandingan karakter ban dalam baru dan ban dalam bekas ..... 95
Tabel 4.3 Perbandingan perbedaan karakter fisik material dengan skala *likert* ..... 97
Tabel 4.4 Detail proses perlakuan penghilang bau pada setiap sampel ..... 102
Tabel 4.5 Hasil uji bau yang dilakukan terhadap 7 orang penguji ..... 104
Tabel 4.6 Detail dan jenis perlakuan untuk lembaran ban dalam ..... 105
Tabel 4.7 Hasil perbandingan teknik eksperimen ..... 113
Tabel 4.8 analisis *material property* sesuai teknik terpilih ..... 115
Tabel 4.9 Analisis perbandingan ukuran bilah anyaman ..... 116
Tabel 4.10 Hasil perbandingan 4 teknik persilangan anyaman ..... 121
Tabel 4.11 Hasil perbandingan alternatif kuncian anyaman ..... 123
Tabel 4.12 Hasil perbandingan pengaruh ukuran potongan ban dalam ..... 126
Tabel 4.13 Peluang penempatan produk perancangan ..... 132
Tabel 4.14 Analisis keberadaan jenis kelompok sosial di area studi kasus ..... 133
Tabel 4.15 *Customer Journey Maping* persona produk perancangan ..... 136
Tabel 4.16 *Emphaty Map* persona produk perancangan ..... 138
Tabel 4.17 Pengukuran antropometri ..... 141
Tabel 4.18 Jenis distribusi dan jenis lampu yang digunakan di SUB CO ..... 146
Tabel 4.19 Perbandingan kebisingan diberbagai ruangan ..... 148
Tabel 4.20 Perbandingan material bingkai ..... 151
Tabel 4.21 Perbandingan material panel ..... 151
Tabel 4.22 Perbandingan material kaki sekat ..... 152

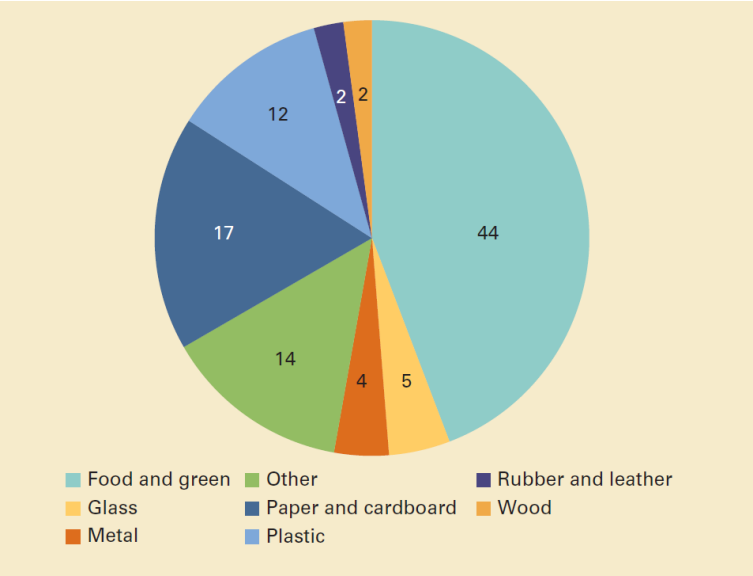
Tabel 4.23 Perbandingan jenis besi yang akan digunakan.....153
Tabel 4.24 Perbandingan stuktur panel.....154
Tabel 4.25 Perbandingan sistem sambungan kerangka.....157
Tabel 4.26 Perbandingan mekanisme kuncian panel .....159
Tabel 4.27 Rumus menghitung biaya pengelasan.....175
Tabel 4.28 *Cost* proses pengolahan material menjadi produk jadi .....177
Tabel 4.29 Klasifikasi dan perbandingan *cost* pengolahan material.....179
Tabel 4.30 Harga Satuan Bahan Baku per produksi .....180
Tabel 4.31 Analisis strategi bisnis target jangka waktu.....182
Tabel 4.32 Analisis strategi bisnis pembelian berangsur.....182
Tabel 4.33 Analisis strategi bisnis variasi produk .....183
Tabel 5.1 Matriks pemilihan desain alternatif produk perancangan.....195
Tabel 5.2 Penerapan sifat material terhadap desain.....206
Tabel 5.3 Nilai cahaya yang dipantulkan dari permukaan panel .....228

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

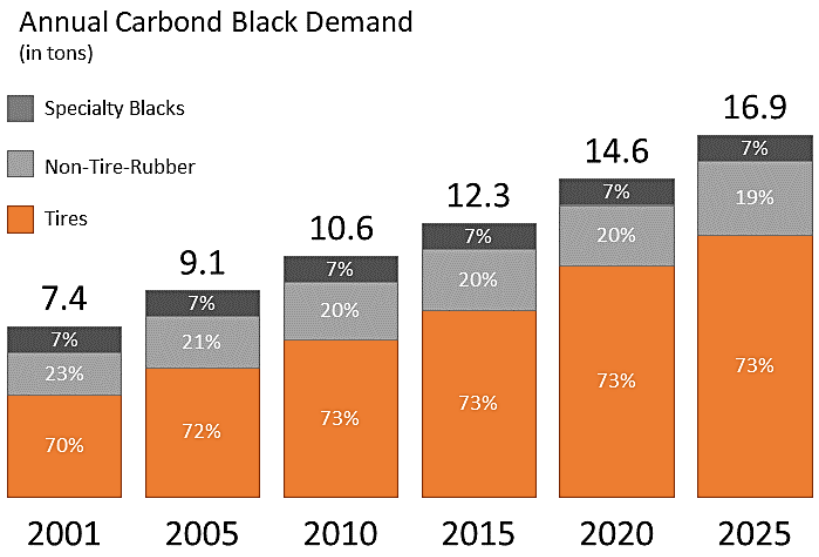
Peningkatan populasi global dan standar hidup manusia menyebabkan konsumsi kebutuhan primer dan pasokan barang untuk mendukung aktivitas sehari-hari meningkat. Dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan barang dan materi untuk hidup, sisa pemakaian atau sampah dari barang-barang tersebut juga mengalami peningkatan yang di akibatkan belum maksimalnya siklus menajemen pengolahan sampah, (Pearl Global Company, 2020). Limbah padat atau *solid waste* yang dihasilkan oleh aktivitas dunia mencapai 2,01 miliar ton setiap tahunnya. Sekitar 33 persen diantaranya tidak dikelola secara baik dan berdampak buruk bagi lingkungan. *Global waste* atau limbah global pada tahun 2050 diproyeksikan akan tumbuh mencapai 3,4 miliar ton yang berarti pertumbuhannya 2 kali lebih banyak selama periode yang sama. (Silpa Kaza, 2018).




Gambar 1.1 Komposisi sampah global berdasarkan persentase
(Sumber : Trends in Solid Waste Management oleh The World Bank Organization 2018, https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html, Diakses pada 12 Januari 2021)

Dari komposisi keseluruhan jenis sampah dunia, *rubber* dan *leather* adalah salah satu penyumbang masalah sampah global. Sebuah studi pada tahun 2017 oleh Pieter Jan Kole di The Open University of The Netherlands, dalam *International Journal of Environmental Research and Public Health*, memperkirakan bahwa limbah ban menyumbang sebanyak 10 persen dari keseluruhan limbah mikroplastik di lautan dunia. Dan pada sebuah laporan di tahun 2017 oleh International Union for Conservation of Nature menyebutkan jumlah partikel ban sudah mencapai 28 persen. (Root, 2019).

Sampah ban muncul saat dimulainya era industry dunia. Dalam upaya peningkatan kualitas hidup manusia, pada abad ke-18 dimulailah produksi mesin dan peralatan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Gejolak era industri memiliki akibat yang sebagian besar berdampak buruk bagi lingkungan hidup. Salah satunya adalah dibangunnya sistem transportasi dan akomodasi untuk manusia yang terus berkembang hingga era modern. Penggunaan kendaraan bagi manusia telah menjadi kebutuhan penting bagi individu ataupun suatu komunitas di seluruh dunia. Hal inilah yang menyebabkan produksi massal ban yang sangat cepat dengan perkiraan produksi ban mencapai 3 miliar pada tahun 2019 di seluruh dunia, (Freedonia Group World Tires, 2018).




Gambar 1.2 Grafik penambahan efek *carbon black demand* yang bersumber dari limbah ban
(Sumber : *Notch Consulting World Book* 2016, *Notch Consulting*, Januari 2017)

Sampah ban dalam merupakan salah satu masalah limbah global dengan akhir masa pemakaian rata-rata mencapai 1,5 miliar per tahun. Pada tahun 2020 sampah ban

dalam diperkirakan mencapai 1,8 miliar. Besarnya sampah ban dalam juga menyebabkan peningkatan carbon black demand yang meningkat 20 persen setiap 5 tahun. Sejauh ini, sebanyak 75 persen ban dalam habis pakai diproses untuk dijadikan bahan bakar dengan proses yang rumit dan berbahaya bagi lingkungan. 14 persen lainnya sedang dikembangkan untuk dimanfaatkan ulang dan 11 persen sisanya masih terbengkalai di tempat pembuangan sampah atau lingkungan sekitar pemukiman. Dengan banyaknya jumlah sampah ban yang terbuang setiap tahunnya, ban yang masa pakainya sudah habis dapat menimbulkan masalah lingkungan, kesehatan, dan ekonomi. Selain masalah-masalah tersebut, menurut *Planet Ark Organization* pada *Recycling Week Report* tentang *rubber waste*, berikut adalah masalah lain dari sampah ban yang menumpuk di tempat pembuangan akhir atau tumpukan di lingkungan pemukiman selama ini (Planet Ark, 2020).

1. Mengambil banyak tempat di *landfill* atau tempat pembuangan akhir
2. Rentan terjadi kebakaran pada timbunan ban dan sulit untuk dipadamkan. Ban juga akan melepaskan gas serta bahan kimia beracun saat terbakar.
3. Tumpukan sampah ban dapat menjebak gas metana disekitar tumpukan dan menyebabkannya gas metana tersebut terangkat atau menggelembung ke permukaan. Efek '*bubble*' ini dapat merusak lapisan pelindung pada TPA yang telah dipasang untuk membantu menjaga isolasi TPA yang bertujuan untuk mencegah mencemari permukaan dan air tanah daerah tersebut.
4. Bentuk ban yang memiliki ruang pada bagian dalamnya menyebabkan adanya genangan air pada saat hujan atau terkena cairan dari luar sehingga genangan menjadi tempat berkembang biak nyamuk dan hama lainnya.
5. Biaya *monitoring* dan *removal* sampah ban relatif tinggi daripada jenis sampah lainnya.

Ban kendaraan konveksional dibedakan menjadi 2 bagian besar yaitu ban luar dan ban dalam. Limbah ban yang selanjutnya dikenal juga dengan istilah *end-of-life tire* (ELTs) memiliki jumlah yang berbeda pada jenis bagian ban. Menurut perusahaan ban besar dunia, Michelin, ban dalam memiliki umur pemakaian lebih cepat yaitu hanya sekitar 1 tahun pemakaian daripada umur maksimal penggunaan ban luar yang memiliki umur maksimal pemakaian sampai 10 tahun dari waktu produksi dan 5 tahun jika dipakai secara rutin (Michelin, 2020). Dari alasan inilah sampah ban dalam tidak

dapat disepelehkan jumlahnya walaupun bagian ban ini sering tidak dibahas dalam masalah penanggulangan sampah ban dunia. Di Indonesia sendiri, sampah ban dalam banyak ditemukan di TPA maupun lingkungan masyarakat.

Gambar 1.3 Bentuk ban dalam saat tidak diisi udara
(sumber : Sononia Innertube, Carmotor Parts Store AliExpress 2021,
https://id.aliexpress.com/i/4000110146736.html, Diakses pada 12 Januari 2021)

Bentuk ban dalam saat tidak terisi udara akan berupa lembaran tebal yang berbentuk lingkaran dengan sisi tertutup penuh oleh selimut yang membentuk torus bervolume. Saat bagian selimut dipotong mengikuti garis horizontal di bagian terdalam atau terluar selimut, akan terbentuk pola lembaran dengan bentuk lembaran yang cenderung melengkung mengikuti bentuk asal ban dalam. Dengan melakukan eksplorasi *treatment* pada bentukan dan karakteristik ban dalam, pemanfaatan limbah ban dalam akan menjadi salah satu upaya dalam mengurangi dan memanfaatkan limbah ban dalam tersebut. *Upcycling* adalah Gerakan mengolah sesuatu yang dibuang atau tidak digunakan lagi (limbah) dan mengubahnya menjadi sesuatu yang lebih bernilai dari sebelumnya (Hawkins, 2001). Upcycling melawan argumen bahwa suatu objek tidak lagi memiliki nilai setelah tidak terpakai dan dibuang atau harus dihancurkan sebelum kembali ke lingkaran baru produksi dan mencipatakan nilai untuk produk tersebut. *Upcycling* tidak hanya gerakan perubahan dalam pendekatan desain, tetapi lebih luas dari itu. Proses *upcycling* dan produk yang dihasilkan (*upcycled*) menunjukkan keterkaitan antara objek lama dan baru yang dihasilkan.

Dalam prosesnya, Gerakan ini dapat menghilangkan kesan 'lama' dan 'baru' pada sebuah objek sebagai kategori yang berbeda dari sebelumnya dengan cara yang relevan dengan pemahaman umum pada masyarakat tentang kreativitas dan pengembangan produk, (Wegener, 2016). Mengolah kembali bahan limbah ban dalam akan mendukung gerakan *upcycling*. Dengan memperhatikan cara pengolahan dan pemanfaatan yang maksimal tanpa membuat efek negatif pada lingkungan dan sosial, pengolahan material limbah ban dalam akan menjadi alternatif material baru untuk mengembangkan sebuah produk dengan dasar gerakan *upcycling*.

Gambar 1.4 Tempat sampah yang memanfaatkan limbah ban
(Sumber : Muhajir Arifin Greeners 2018, https://www.greeners.co/ide-inovasi/tempat-sampah-cantik-dari-ban-bekas/, Diakses pada 13 Januari 2021)

Pemanfaatan eksplorasi material ban dalam harus dilakukan dengan metode yang tepat. Hal ini dikarenakan ban dalam memiliki komponen material kimia yang dapat bereaksi apabila dilakukan perlakuan yang salah. Hal ini juga harus diperhatikan untuk menghindari komponen di dalam ban dalam membentuk senyawa berbahaya. Salah satu caranya adalah menghindara proses pemanasan. Menurut (Ishaq D. Sulaymon, 2017), Proses pemanasan akan membuat senyawa di dalam ban bereaksi. Kandungan senyawa dalam ban dalam  mayoritas disusun oleh senyawa hidrokarbon yang akan bereaksi saat terkena suhu yang sangat tinggi selama proses pembakaran. Proses ini juga menghasilkan emisi yang kemungkinan besar mengandung polutan udara. Selain disusun oleh kandungan kimia, ban dalam juga disusun oleh berbagai senyawa logam seperti aluminium, antimon, arsenik, barium, berilium, kadmium, kromium, kobalt, tembaga, besi, timbal, magnesium, mangan, merkuri, nikel, selenium, silikon, timah, titanium dan seng, (United States Environmental Protection Agency, 2016).

Pengembangan produk berbahan dasar material limbah ban dalam sudah banyak dilakukan, tetapi hampir semua produk yang dihasilkan tidak memperhatikan sifat negatif yang dimiliki material ban dalam seperti reaksi kimia yang akan muncul saat material ban dalam digunakan dan pengaruh sifat fisik ban dalam bagi pengguna produk saat mengalami kontak langsung dengan material. Salah satu permasalahan material ban dalam adalah aroma ammonia yang melekat pada ban dalam sebagai olahan karet (Tuti Indah Sari, 2019). Pengolahan produk berdasarkan karakter unik material lembaran ban dalam juga masih terbatas pada penggunaan sifat elastis dan daya tahan material. Pada analisis yang telah dilakukan sebelumnya oleh penulis tentang karakteristik, ban dalam memiliki banyak karakter unik yang tidak dimiliki oleh material lainnyanya seperti tidak menyerap cairan, insulator panas yang baik, dan teknik perlakuan lembaran ban dalam yang beragam. Selain itu, sebagian besar produk berbahan material ban dalam yang telah dikembangkan belum maksimal dalam menggunakan seluruh bagian dari lembaran ban dalam sehingga masih meninggalkan sisa potongan material.

Pertumbuhan populasi dunia semakin maju dan tumbuh pesat khususnya di daerah perkotaan. Untuk pertama kalinya dalam sejarah, tercatat lebih dari setengah populasi manusia di dunia tinggal di daerah perkotaan pada tahun 2008, (Laura Laski, 2007). Dan diproyeksikan pada tahun 2030, sebanyak 61 persen populasi dunia akan berada di daerah perkotaan. Hal ini mempengaruhi jumlah bangunan dan prasarana yang meningkat secara drastis. Untuk memfasilitasi dan mendukung kebutuhan masyarakat perkotaan, diperlukan desain fasilitas yang menuntut keseimbangan kebutuhan masyarakat. Desain bangunan dan produk menjadi sangat penting karena sumber daya dan pemanfaatan berkelanjutan yang dibutuhkan dalam operasi dan pemeliharaan sangat tergantung pada kualitas desain tersebut, (Reay, 2005).

Sebuah bahan baku produksi yang dapat mendukung meminimalkan energi serta proses pengolahan limbah produksi sangat penting. Dengan memaksimalkan pemanfaatan material limbah ban dalam untuk mendukung pemenuhan kebutuhan masyarakat perkotaan dan memberikan alternatif material untuk produk baru bagi perkembangan desain modern, penulis mendapatkan peluang untuk melakukan riset dan pengembangan tentang pemanfaatan material limbah ban dalam menjadi produk yang mempunyai nilai dan kualitas lebih dari sebelumnya.

Sifat material ban dalam masih belum dieksplor dengan maksimal sebagai sebuah produk *upcycling*. Sifat kedap suara, ketahanan terhadap pengaruh lingkungan dan eksplorasi bentuk serta teknik yang luas belum di dapatkan pada produk yang sudah ada. Pada riset yang telah dilakukan sebelumnya, dilakukan perbandingan terhadap produk yang memiliki peluang pengembangan material ban dalam. Pertimbangan dilakukan terhadap perlakuan, karakteristik, kebutuhan pengembangan produk dan peluang pemanfaatan.

Produk sekat ruangan atau *room divider* adalah produk yang memiliki peluang untuk dikembangkan dengan memanfaatkan material ban dalam. Berikut adalah sifat-sifat dan elemen ban dalam yang memenuhi syarat dan kebutuhan produk sekat ruangan serta hubungan antara material ban dalam terhadap kemungkinan peningkatan kualitas sebuah sekat ruangan.

Tabel 1.1 Sifat dan syarat kebutuhan produk
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Sifat Ban Dalam | Permasalahan Sekat Ruangan |
|---|---|
| Lembaran ban dalam dapat menahan perpindahan suara | Meminimalisirkan terjadinya kebocoran suara antar ruangan |
| Partikel penyusun ban dalam sangat rapat sehingga tidak dapat ditembus cahaya | Mencegah terjadinya gangguan pencahayaan antar ruangan |
| Ban dalam memiliki ketahanan terhadap pengaruh lingkungan | Material yang memiliki daya tahan lama terhadap kondisi sebuah ruangan |
| Ban dalam tidak boleh mendapatkan kondisi lingkungan di atas suhu 35ºC | Diletakan di dalam ruangan |
| Eksplorasi material lembaran ban dalam sangat banyak dan bervariasi. | Sekat ruangan identik dengan material yang berat |
| | Belum banyak sekat ruangan yang dapat disesuaikan ukurannya |
| | Masih sedikit sebuah sekat ruangan yang memanfaatkan material limbah |

Menurut analisis dalam *Room Dividers and Partition Panels Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast* 2019 – 2027, desain sekat ruangan memiliki peluang besar sampai tahun 2027 terutama untuk masyarakat urban (Transparency Market Research, 2021). Penggunaan sekat ruangan dibutuhkan

di berbagai tempat publik, ruangan tipe *open space* serta tempat dengan konsep *sharing* seperti *coworking space, fairs and conference,* perpustakaan, kantor, dan lain sebagainya. Selain itu, tren menggunakan material daur ulang dan Gerakan *upcycling* sangat berkembang di wilayah perkotaan. Dengan adanya peluang besar inilah, penulis melihat terdapat kesempatan untuk melakukan riset dan pengembangan produk tentang pengolahan limbah ban dalam sebagai produk sekat ruangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis melakukan identifikasi masalah yang dijelaskan dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Limbah ban dalam merupakan bagian dari limbah *end-of-life tire* (ELTs) yang kurang mendapatkan perhatian dalam pengolahan dan pemanfaatannya.
2. Produk olahan limbah ban dalam yang ada belum memaksimalkan karakter material dalam pengembangkan produknya serta masih menyisahkan sebagian material saat sudah menjadi produk jadi.
3. Pengolahan lembaran limbah ban dalam dengan teknik, *treatment* terhadap reaksi komponen dan pengaruh bau material terhadap manusia dan lingkungan sekitar belum banyak dilakukan.
4. Belum ada pengolahan lembaran ban dalam menjadi sekat ruangan yang memenuhi fungsi secara maksimal dan memiliki nilai lebih untuk mendukung gerakan *upcycling* serta memenuhi kebutuhan kelompok masyarakat dalam membatasi interaksi sosial di area publik.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah yang dimaksudkan agar penelitian dapat berjalan dan tidak melebar terlalu jauh. Batasan masalah ini dijelaskan dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan adalah produk sekat ruangan dengan material utama lembaran ban dalam.
2. Jenis ban dalam yang dipakai adalah ban dalam kendaraan bermotor roda 4 sampai roda 8.

3. Pengolahan lembaran material ban dalam akan dilakukan dengan cara yang aman dengan tidak melakukan pemanasan dan pengolahan lain yang menimbulkan reaksi berbahaya terhadap material.
4. Produk sekat ruangan digunakan pada ruangan publik dengan konsep *open space* di wilayah perkotaan seperti *coworking space* yang akan memfasilitasi kecenderungan sifat kelompok masyarakat pada interaksi sosial di ruang bekerja bersama.
5. Dimensi yang digunakan pada ekperimen bentuk material lembaran ban dalam tidak lebih dari luasan material utuh lembaran ban dalam yaitu 10 mm x 200 mm.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini dijelaskan dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Mengolah limbah lembaran ban dalam yang sebelumnya tidak dimanfaatkan dengan baik menjadi produk *upcycling* yang bernilai jual dan memiliki *added value*.
2. Melakukan pengembangan dan eksplorasi lembaran ban dalam sebagai material baru yang aman untuk digunakan sebagai sekat ruangan.
3. Menghasilkan desain sekat ruangan pemanfaatan lembaran ban dalam yang memiliki struktur dan eksplorasi bentuk yang sesuai untuk ruangan dengan konsep *open space*.
4. Menghasilkan konsep sekat ruangan yang memenuhi kebutuhan isolasi area untuk kelompok masyarakat pada interaksi sosial di ruang bekerja bersama.
5. Menghasilkan teknik, *treatment*, dan cara pengolahan material sehingga memberikan alternatif pengolahan baru untuk limbah ban dalam.

## 1.5 Manfaat

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, berikut merupakan manfaat dari dilakukannya penelitian ini:

1. Memberikan alternatif pengolahan limbah ban dalam yang aman dan bermanfaat.

2. Adanya pemaksimalan dalam pengembangan potensi lembaran ban dalam untuk dijadikan material baru yang kuat dan aman.
3. Adanya peningkatan nilai jual limbah ban dalam dan bertambahnya *added value* untuk mendukung gerakan *upcycling*.
4. Didapatkannya teknik pengolahan material lembaran ban dalam dengan struktur dan eksplorasi bentuk yang sesuai sehingga dapat diaplikasikan menjadi produk.
5. Adanya kontribusi desainer dalam gerakan *upcycling* dan pengembangan produk limbah menjadi produk dengan pengolahan material baru dari limbah di Indonesia.

# BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Ban Kendaraan

Ban dirancang untuk menopang bobot kendaraan, menstabilkan guncangan di jalan, menyalurkan atau memindahkan traksi, torsi dan gaya perlambatan ke permukaan jalan serta mempertahankan dan mengubah arah. Dalam memenuhi keempat fungsi dasar ini ban yang dikembangkan adalah ban dari karet yang tahan banting dan diisi dengan udara. Ban dalam sendiri digunakan untuk memberi tekanan udara yang tepat agar menjaga ban memiliki kekuatan karena ban itu sendiri tidak dapat menahan dan menopang beban kendaraan. Dalam penggunaannya tekanan udara untuk ban dalam juga tidak cukup tahan lama untuk menahan guncangan atau kerusakan. Bagian luar ban akan melindungi ban dalam yang diisi dengan udara bertekanan tinggi dan membantu menopang beban kendaraan. Lapisan karet tebal yang akan menempel pada bagian ban memenuhi bagian dalam ban dapat mencegah dan menahan kerusakan eksterior atau keausan. Pola pada bagian luar ban atau tapak ban harus disesuaikan dengan kebutuhan stabilitas dan pergerakan kendaraan. Untuk memastikan ban dipasang dengan aman ke pelek, diperlukan bentuk dan stuktur ban yang kokoh. Meningkatnya permintaan akan kendaraan dengan performa tinggi yang kuat, berbagai macam ban dengan fungsi dan kinerja yang lebih kompleks terus dikembangkan, (Hankook Tire, 2018).

Gambar 2.1 Dari kiri, ban luar dan ban kanan kendaraan
(Sumber : tokopedia.com/hitzocean, Diakses pada 16 Januari 2021)

Pada umumnya, bagian utama ban pada roda dibedakan menjadi 2 bagian utama yaitu ban luar (*outer tire*) dan ban dalam (*inner tube*). Ban luar tidak dapat terisi

udara dengan sendirinya, maka diperlukan ban dalam sebagai komponen yang berfungsi sebagai penyimpan tekanan udara untuk roda.

Menurut organisasi lingkungan dunia, *The World Business Council for Sustainable Development*, Ban konveksional atau ban untuk kendaraan berpenumpang berisi 8 jenis karet alam, 30 jenis karet sintetis, 8 jenis karbon hitam, kabel baja, kawat manik, minyak, polyester, nilon, lilin, pigmen warna, silika dan lebih dari 40 jenis bahan kimia. Lebih dari 85 persen komponen ban mengandung hidrokarbon, 10-15 persennya mengandung besi, dan berbagai bahan kimia lainnya. Berikut adalah komposisi dari ban rata-rata kendaraan yang banyak digunakan, (World Business Council for Sustainable Development, 2017).

Tabel 2.1 Komponen rata-rata ban kendaraan
(Sumber : *European Tyre & Rubber Manufacturers Association*, 2020)

| No | Material | Jumlah | Keterangan Material |
|---|---|---|---|
| 1 | *Carbon* hitam dan Silika | 28 persen | Karbon hitam dan silika adalah komponen pembangun ban yang utama, bahan ini memberikan "struktur" yang diperlukan untuk membuat ban. |
| 2 | Karet sintetis | 25 persen | Penambahan karet sintetis ke karet alam dilakukan untuk mencapai sifat elastisitas yang dibutuhkan. |
| 3 | Karet alam | 18 persen | Sifat elastis yang unik milik karet alam merupakan elemen penting dari sebuah ban. Ban truk memiliki kandungan karet alam yang lebih tinggi daripada ban mobil penumpang. |
| 4 | Bahan kimia | 13 persen | Bahan kimia lainnya yang memiliki berbagai macam fungsi, seperti minyak dan seng oksida atau anti-degradan untuk lindungi satu komponen dengan komponen lain. |
| 5 | Kabel baja (ban luar) | 11 persen | Kabel baja berkekuatan tinggi diletakan di bawah tapak ban mobil (dan di *carsass* untuk ban truk) sementara kabel baja lainnya terletak di dekat beed sebagai *controlerr* kinerja rim |

| No | Material | Jumlah | Keterangan Material |
|---|---|---|---|
| 6 | Kabel rayon atau poliester dan nilon (ban luar) | 5 persen | Kabel rayon atau poliester dipasang disekeliling dibawah permukaan terluar ban dan tali nilon ditempatkan di bawah tapak atau di dekat area *beed.* |

## 2.2 Ban Dalam

Ban dalam pada dasarnya dibentuk dari bahan karet. Karet yang digunakan adalah campuran karet alami dan sintetis. Untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik ban seperti ketahanan sobek, tegangan putus, dan ketahanan kikis, digunakan *filler* penguat (*reinforcing filler*) seperti *precipitated calcium carbonate* (PCC), *carbon black* sebagai *black filler*, dan silika atau silikat sebagai *white filler* (Franta, 1989).

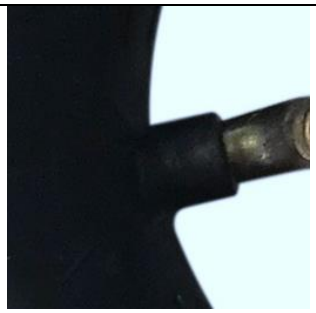
Gambar 2.2 Ban dalam mobil yang tidak terisi udara
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 2.3.1 Bagian-bagian ban dalam

Gambar 2.3 Ban dalam terisi udara
(Sumber : Beuaqqttire.com, Diakses 19 Februari 2021)

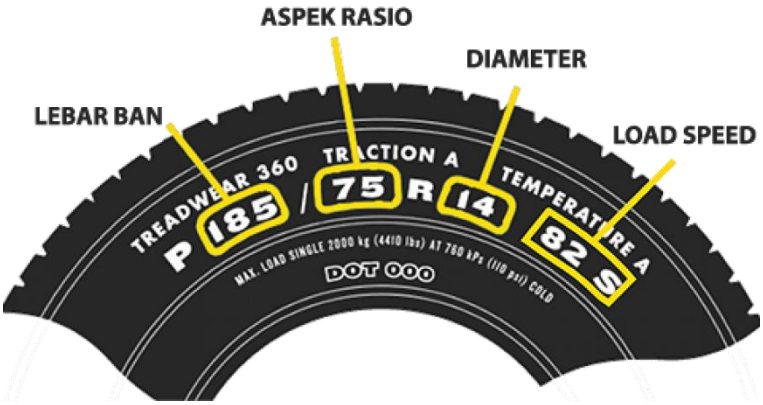
Semua ban dalam dilengkapi dengan bagian katup pengisi udara yang terbuat dari metal yang berada dibagian diameter dalam ban. Selain itu, permukaan luar ban memiliki kontur yang berbeda-beda di jenis dan rumah produksi ban dalam. Berikut adalah uraian bagian-bagian ban dalam beserta fungsinya.

Tabel 2.2 Bagian-bagian ban dalam dan fungsinya
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| No. | Nama Bagian | Foto | Fungsi |
|---|---|---|---|
| 1 | Selimut/ permukaan | | Bagian utama ban dalam yang berfungsi sebagai tempat menyimpan udara dan membantu ban luar untuk membentuk roda kendaraan. |
| 2 | Katup | | Media penyalur udara dari mulut pompa udara ke dalam ban dalam. Memiliki ukuran dan bentuk standar dengan bahan metal dan biasanya memiliki penutup dari plastik. |
| 3 | Penyambung katup |  | Bagian ban dalam yang menonjol kea rah katup sebagai tempat peletakan katup dan menjaga katup tetap berada di tempat yang sama. |
| 4 | Kontur permukaan | | Kontur ban memiliki bentuk dan warna yang bervariasi di setiap jenis dan produksi. Bagian ini berfungsi sebagai penambah gaya gesek dan tempat kode produksi serta hiasan pada ban dalam. |

### 2.3.2 Ukuran

Dalam menentukan diameter dan ukuran lainnya untuk ban dalam, pengguna harus menyesuaikan dengan ukuran ban luar dan ukuran *rim* atau veleg kendaraannya. Ukuran ban dalam dipasaran biasanya berupa kode dan harus menyesuaikan dengan kode yang tertera di bagian permukaan luar ban luar kendaraan tersebut.




Gambar 2.4 Kode spesifikasi ukuran ban mobil
(Sumber : hsrwheel.com/metrorims/, Diakses pada 18 Februari 2021)

1. Diameter

   Ban dalam diproduksi dengan berbagai macam diameter. Hal ini dikarenakan hampir semua jenis kendaraan memakai jenis ban radial sehingga produksi ban dalam memiliki banyak variasi ukuran diameter. Ban dalam memiliki bentuk torus dan disusun dari bentuk lingkaran. Ukuran diameter ban dalam menyesuaikan ukuran *rim* dan ban luar yang digunakan kendaraan. Ukuran ban dalam terkecil digunakan untuk jenis kendaraan otopet dengan ukuran *rim* 4 inci atau sekitar 101,6 milimeter. Ukuran ban dalam untuk kendaraan dengan tipe roda radial berukuran 50 inci atau sekitar 1270 milimeter (Tire Inner Tube, 2019).

2. Lebar

   Ban dalam dirancang untuk dapat menyesuaikan dengan lebar ban luar. Karena sifat ban dalam yang dapat meregang saat diisi udara, lebar ban dalam akan berubah lebih lebar dari sebelumnya (kondisi tidak terisi udara). Lebar ban dapat dihitung dengan mengukur jarak ban secara vertikal. Lebar ban saat diisi udara dapat dihitung dengan cara mengukur diameter lingkaran potongan torus. Sedangkan untuk diameter saat tidak terisi udara, dapat dilakukan

dengan melakukan perhitungan jarak antara diameter terluar ban ke diameter dalam ban, (Sheldon Brown, 2021).

3. Ketebalan dinding

   Kebanyakan ketebalan dinding ban dalam adalah 1 milimeter. Ketebalan ini bervariasi untuk setiap jenis ban dalam. Tetapi variasi tersebut tidak jauh dari 1 milimeter. Ketebalan tersebut sudah cukup untuk membuat udara tidak merembes keluar melalui permukaan ban dan menjaga ban aman dari gesekan dan tusukan dari *rim* maupun benda lainnya (Sheldon Brown, 2021).

4. Luas permukaan

   Luas pemukaan ban dalam dapat dihitung menggunakan rumus luas permukaan sebuah bangun torus. Rumus untuk menghitung luas permukaan sebuah torus adalah $(2\pi R) \times (2\pi r)$ atau $4\pi^2 Rr$ (Lewis, 2011).

5. Dimensi katup

   Katup pada ban dalam berfungsi sebagai sarana untuk menyalurkan udara dari pompa udara. Lubang katup ban dalam mempunyai 3 ukuran standar. Ukuran ini berdasarkan jenis ban dan tipe kendaraan. Ukuran lubang terkecil katup berdiameter 7 milimeter. Adapun yang memiliki diameter katup 8,5 milimeter hingga 9 milimeter, (Sheldon Brown, 2021).

## 2.3 Limbah Ban Dalam

Karena masifnya produksi ban dalam, limbah ban dalam atau disebut juga *end-of-life tire* (ELTs) mempunyai masalah limbah yang cukup serius. Diperkirakan sekitar 1.5 miliar ban dibuang setiap tahunnya. Berikut adalah pengolahan dan proses yang dilakukan untuk limbah ban berdasarkan tempat pembuangan dan pemanfaatanya (World Business Council for Sustainable Development, 2017).

1. 49 persen dibakar untuk menjadi bahan bakar. Karet dalam ban memiliki lebih banyak energi (Btu) daripada batu bara. Tetapi seperti bahan bakar padat lainnya, ban terbakar sangat kotor sehingga membutuhkan energi untuk membersihkan partikulatnya.
2. 26 persen menjadi campuran atau pengisi untuk aspal dan insulasi
3. 11 persen dibuang ke tempat pembuangan sampah tanpa penanganan khusus dan sebuah ban membutuhkan waktu ratusan tahun untuk dapat terurai.

4. 7 persen dicampur menjadi dasar jalan raya, menjadi penghalang atau barrier jalan, penguat dinding penahan, dan penggunaan untuk kebutuhan teknik sipil lainnya.
5. 7 persen didaur ulang menjadi benda-benda seperti alat-alat taman bermain dan ayunan ban.

Hampir semua fase ban dalam berdampak bagi lingkungan dari fase produksi, fase penggunaan (terutama sebagai akibat dari penggunaan bahan bakar kendaraan dan emisi karbon dioksida) dan fase habis penggunaan (limbah). Keausan ban di jalan mengakibatkan adanya serpihan-serpihan ban di jalan yang berkontribusi pada dampak lingkungan dari fase penggunaan. Produksi bahan mentah dalam pembuatan ban menghasilkan dampak lingkungan terbesar berikutnya. Masalah lainnya adalah masa pemulihan dan pemprosesan ulang ban yang masa pakainya berakhir juga memiliki dampak buruk pada lingkungan, (World Business Council for Sustainable Development, 2017).

Tabel 2.3 Jenis olahan dan bentuk limbah ban dalam
(Sumber : metplastrade.com/products, Diakses pada 20 Februari 2021)

| No | Nama jenis limbah | Gambar |
|---|---|---|
| 1 | Bubuk ban | |
| 2 | Butiran ban | |
| 3 | Ban sobekan | |

| No | Nama jenis limbah | Gambar |
|---|---|---|
| 4 | *Bales Truck Tire* (BTT) | |
| 5 | Lembaran ban dalam / *Butyl inner tube* | |

Jenis pengolahan dan manajemen limbah ban dalam beraneka ragam tergantung dengan tempat dan kebijakan pada wilayah tersebut. Pada tabel di atas, limbah ban menghasilkan 5 jenis wujud limbah akhir. Perbedaan yang paling jelas dari ke 5 olahan tersebut adalah bentuk fisik dari ban dalam. Olahan limbah ban dalam yang mengalami proses paling rumit adalah olahan bubuk dan bulir. Sedangkan perlakuan ban dalam yang tidak membutuhkan proses apapun adalah limbah ban dalam yang berupa lembaran ban dalam atau disebut juga *butyl inner tube*. Jenis perlakuan yang paling banyak ditemukan adalah jenis limbah lembaran. Hal ini terjadi karena jenis limbah ban ini tidak memerlukan proses pada pengolahannya dan mudah untuk dibuang. Di Indonesia sendiri, jenis limbah ban dalam ini bahkan bisa ditemukan di tempat-tempat yang berdekatan dengan lingkungan tempat tinggal masyarakat seperti pada jalan raya, lapangan, bahkan pada aliran sungai. Edukasi tentang cara menanggulangi limbah ban dalam khususnya di Indonesia masih belum banyak dilakukan sehingga masyarakat masih menganggap jenis limbah ban dalam setara dengan jenis limbah lainnya, (World Business Council for Sustainable Development, 2017).

## 2.4 Karakteristik Material Limbah Ban Dalam

Material utama ban dalam terdiri dari komposit karet. Dikutip dari (Balai Penelitian Teknologi Karet, 2019), ban dalam merupakan salah satu barang jadi material karet yang dihasilkan dari komposit karet antara karet alam, karet sintetis dengan berbagai bahan kimia yang telah ditentukan komposisinya lalu dicampur dengan cara menggiling bahan tersebut agar tercampur menjadi satu. Pada bagian ini,

sumber perhitungan sifat dan karakterisitik ban secara fisika dikutip dari jurnal laporan Tommy Edeskär yang berjudul "*Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications*"

### 2.4.1 Sifat Material Ban Dalam

Setiap ban dalam kendaraan memiliki berat yang berbeda-beda tergantung jenis kendaraan dan kegunaannya. Persentase komposisi karet alam dan sintetis dalam ban adalah 35 persen karet alam dan 65 persen karet sintetis. Perbandingan berat ban dalam mobil dan ban dalam untuk kendaraan besar seperti truk adalah 1 banding 2. Berat dan luas permukaan ban dalam kendaraan besar 2 kali lipat lebih besar dari ban dalam untuk mobil konveksional, (Schnormeier, 1995). Karet dalam ban memiliki modulus elastisitas 0,77 sampai 1,33 MPa dengan berat isi antara 1,08 sampai 1,27 t/m³.

#### 2.4.1.1 Massa Jenis

Massa jenis atau *desity* adalah hasil bagi antara massa dan volume suatu benda. Dalam ban dalam, massa jenis yang digunakan adalah perhitungan massa jenis yang bergantung pada volume sobekan atau keadaan lembaran ban dalam. Dalam laporan dari Tommy Edeskär yang berjudul "*Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications"*, massa jenis dari ban berkisar antara 450 kg/m³ sampai 600 kg/m³ untuk pemadatan lepas (*loose compaction*) dan 600 kg/m³ sampai 800 kg/m³ untuk pemadatan padat (*dense compaction*). Perbedaan pemadatan pada limbah ban disebabnkan oleh perbedaan ukuran permukaan ban. Pada saat kondisi ban berupa bubuk atau butiran, massa jenis ban akan lebih rendah dibandingkan dengan massa jenis tanah. Hal ini disebabkan karena massa jenis tanah sangat tergantung pada komposisi partikel tanah, keadaan pemadatan, distribusi ukuran, dan kadar air (Edeskär, 2004). Dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi massa jenis ban adalah :

1. Terjadi perbedaan massa jenis pada setiap tipe ban. Hal ini disebabkan oleh kandungan komponen di dalam ban. Contohnya, semakin tinggi jumlah glass belted pada ban, semakin tinggi pula massa jenisnya.
2. Muatan permukaan
3. Ukuran kerusakan

4. Jumlah tambalan/bagian menonjol pada permukaan ban

#### 2.4.1.2 Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas atau *elastic properties* adalah sebuah pengukuran kekakuan suatu material atau konstruksi serta deformasi elastis benda di bawah tekanan. Modulus young juga didefinisikan sebagai hasil bagi antara perubahan total tegangan dan perubahan total regangan dalam arah yang sama. Semakin sedikitnya perubahan bentuk suatu benda saat diberi gaya merupakan indikasi nilai modulus benda tersebut tinggi. Karena dalam modulus elastisitas, semakin besar nilainya, regangan elastis yang terjadi akan semakin kecil atau kaku. Secara umum modulus elastisitas untuk jenis ban olahan dan bahan sejenis tidak konstan tetapi masih dapat diasumsikan konstan dalam interval tegangan yang ditentukan. Modulus Young ban berkisar antara 0,77-1,25 MPa. Nilai elastisitas ban menunjukkan peningkatan modulus Young seiring dengan besar ukuran ban. Jika dibandingkan dengan modulus elastisitas beberapa benda padat, modulus elastisitas ban cukup rendah. Hal ini disebabkan karena nilai modulus elastisitas tidak tergantung pada bentuk atau ukuran benda melainkan hanya bergantung pada jenis komponen benda (Edeskär, 2004).

Modulus Young (E) ban yang dipotong kecil lalu ditumpuk ditemukan sebesar 5,86 MPa. Dalam keadaan tegak lurus dengan tekana udara yang rendah dan ban dalam keadaan tertumpuk, modulus young (E) ditemukan menurun menjadi 2,19 MPa. Berikut adalah nilai dari turunan perhitungan modulus elastisitas dengan menghitung ukuran ban yang berbeda-beda (Edeskär, 2004).

Tabel 2.4 Nilai Modulus Elastisitas ban dalam dengan ukuran berbeda
(sumber : Tommy Edeskär "Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications", 2017)

| No. | Ukuran (mm) | Muatan Permukaan (kPa) | Batasan Modulus (kPa) | Modulus Elastisitas (kPa) | *Poisson's ratio* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 38 | 110 | 1270 | 770 | 0.32 |
| 2 | 51 | 110 | 1680 | 1120 | 0.20 |
| 3 | 51 | 110 | 1470 | 1250 | 0.30 |
| 4 | 76 | 110 | 1730 | 1130 | 0.28 |

#### 2.4.1.3 Permeabilitas

Permeabilitas dengan dasar konduktivitas hidrolik adalah parameter nilai hambatan air untuk mengalir melalui volume suatu material (*grained material*). Permeabilitas (konduktivitas hidrolik) dari lembaran ban bergantung pada ukuran, kepadatan dan tekanan ban. lembaran ban memiliki permeabilitas yang sangat tinggi. Penelitian melaporkan permeabilitas dari lembaran ban sekitar 10-2 m/s. Pada kondisi butiran atau bulir, premeabilitas ban akan lebih rendah. Selain pengaruh ukuran, permeabilitas pada ban juga akan berkurang saat  ban dikompres tetapi masih tinggi hingga setidaknya tekanan 200 kPa (Edeskär, 2004).

#### 2.4.1.4 Kadar Air dan Kapilaritas

Kapasitas penyerapan air adalah jumlah air yang terserap ke permukaan ban. Kapasitas penyerapan air dinyatakan dalam satuan persen berdasarkan berat kering partikel. Di Amerika Serikat, nilai kapasitas penyerapan air ditentukan sesuai dengan standar ASTM C 127. Nilai penyerapan rata-rata ban berkisar antara 2,0 hingga 4,3 persen. Karena faktor permeabilitas ban yang tinggi (sekitar 1 sampai 10 cm/detik), berakibat pada rendahnya waktu retensi hidraulik air yang saat dikeringkan. Hal ini menyebabkan jumlah air yang yang rendah di dalam ban dapat diasumsukan bahwa ban memiliki butiran kapiler air sangat rendah walaupun terjadi kerusakan dipermukaannya, (Edeskär, 2004).

#### 2.4.1.5 Sifat Kompresi

Kompresibilitas atau hubungan tegangan-regangan suatu benda penting diketahui untuk dapat memprediksi penurunan beban *overburden* pada suatu benda. kompresibilitas ban sangat mudah dimampatkan jika dibandingkan dengan kerikil dan jenis tanah lainnya. Nilai porositas dan elastisitas ban yang tinggi dari setiap lembaran ban disebabkan karena kandungan karet yang tinggi, (Edeskär, 2004). Adapun sifat dan pengaruh kompresibilitas terhadap ban sebagai berikut :

1. Lembaran ban sangat mudah dimampatkan dibandingkan dengan bahan tanah konvensional seperti kerikil dan pasir.
2. Hubungan tegangan-regangan pada material ban adalah non-linier.
3. Deformasi elastis dan plastis pada ban terjadi saat proses pembebanan.

4. Lembaran ban memiliki respon yang lebih kaku saat diolah kembali menjadi wujud semula.
5. Tegangan geser ban terus meningkat karena meningkatnya regangan yang diterimanya. Hal ini menyebabkan dalam keadaan kompresi traksial, kekuatan puncak ban dalam tidak dapat diperoleh.

#### 2.4.1.6 Kekuatan Geser

Kekuatan geser adalah sifat mekanik fundamental yang mengatur daya dukung (*bearing capacity*) dan stabilitas suatu benda. Pada ban, kekuatan geser sangat bergantung pada metode pengujian yang digunakan. Metode perhitungan nilai kekuatan geser yang digunakan adalah uji geser langsung, uji triaksial, dan sudut diam. Sebagian besar pengujian dilakukan pada ban dalam kondisi kering. Pada bentuk lembaran ban dengan ukuran 38 milimeter dengan ketegangan volume pada 55 persen, nilai modulus young yang didapat berkisar antara 580 – 690 kPa dengan nilai sudut gesekan sebesar 57º dan nilai gesekan antar partikel sebesar 56º, (Edeskär, 2004).

#### 2.4.1.7 Konduktivitas Termal dan Kapasitas Panas

Konduktivitas termal adalah sifat yang menggambarkan kapasitas perpindahan panas di dalam suatu material. Sedangkan kapasitas panas atau kalor jenis adalah besarnya energi yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu pada suatu benda dalam satuan derajat celcius. Konduktivitas termal pada suatu material akan meningkat dengan bertambahnya ukuran partikel, peningkatan kadar air, dan peningkatan pemadatan material tersebut. Konduktivitas termal pada kondisi ban yang beku lebih tinggi dibandingkan ban dalam kondisi suhu normal. Dengan mengasumsikan kandungan ban hanya terdiri dari karet dan baja, diperkirakan bahwa kapasitas kalor sekitar 1470 J/kg K, (Edeskär, 2004). Adapun sifat-sifat termal dari ban yaitu:

1. Konduktivitas termal dari sebuah lembaran ban bernilai 0,1 - 0,35 W/m K yang bergantung pada kepadatan dan kadar air ban.
2. Kelembaban pada ban memiliki efek yang dapat diabaikan pada konduktivitas termal.
3. Ban yang memiliki bagian baja memiliki konduktivitas termal yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan ban berikat dengan material kaca.

4. Kerapatan material yang meningkat akan meningkatkan konduktivitas termal dengan efek yang rendah.
5. Pada saat menentukan konduktivitas termal, sangat penting untuk memperhatikan gradien suhu.
6. Kapasitas panas ban diperkirakan sekitar 1470 J/kg K.

#### 2.4.1.8 Aroma

Aroma yang dikeluarkan bahan kimia bertanggung jawab atas kandungan yang masuk ke dalam tubuh melalui indera penciuman. Bahaya bahan kimia tergantung pada senyawa yang diserap dan sejauh mana senyawa tersebut dapat mempengaruhi tubuh manusia. Toksisitas bahan kimia dangat dipengaruhi oleh dosis bahan kimia tersebut diserap oleh tubuh manusia. Menurut McGill University, bahan kimia yang menghasilkan bau pada material ban mengandung beberapa senyawa yang berpotensi berbahaya bagi manusia. Proses "vulkanisasi" berbasis sulfur dilakukan dalam proses pengolahan ban untuk menghubungkan molekul karet dan menjaga adonan ban tidak menjadi terlalu kaku saat suhu turun atau terlalu lunak saat naik. Penambahan "Akselerator" membuat proses vulkanisasi lebih cepat, antioksidan dan antiozonant digunakan untuk mencegah degradasi karet saat terpapar oksigen atau ozon. Penambahan karbon hitam dan silika memberikan sifat elastisitas, ketangguhan, dan ketahanan terhadap abrasi lingkungan di sekitarnya. Oli hidrokarbon digunakan untuk mengontrol viskositas sehingga berbagai bahan kimia selama pemrosesan dapat tersebar dan memanjangkan dimensi karet. Sedangkan penambahan karbon disulfida dilakukan untuk menjadi pelarut untuk melarutkan karet saat diproses, (McGill University, 2021).

Aroma dominan di udara yang dihasilkan oleh olahan karet adalah amonia yang menjadi parameter kebauan untuk olahan karet. Hasil pengujian yang dilakukan oleh Yose Andriani menunjukkan bahwa tingkat bau untuk parameter stirena, metil merkaptan, metil sulfida dan BTEX dibawah limit deteksi. Sedangkan pada parameter amonia hasil yang didapatkan cukup tinggi. Amonia dapat dihilangkan dengan cara penerapan teknologi *wet scrubber*. Alternatif lain untuk mengendalikan dan mengeliminasi bau amonia adalah dengan teknologi *biofiter*, (Yose Andriani, 2019).

Metode lain yang dapat digunakan untuk menghilangkan bau ammonia pada olahan karet adalah proses pengasapan atau penambahan asap cair (*liquid smoke*) pada

bahan olahan karet, (Pusat Penelitian Karet RI, 2015). Asap cair memiliki pH sekitar 2 – 2,3 yang menandakan bahwa larutan asap cair termasuk kategori cairan yang bersifat asam. Harga pH dalam asap cair akan semakin menurun dengan semakin meningkatnya temperatur dan lama pembakaran komponen pembentuk asap. Perlakuan pengasapan atau penambahan asap cair pada olahan karet akan mengubah bau busuk/bauk has karet menjadi bau asap. Hilangnya bau tersebut dikarenakan kandungan fenol dan asam didalamnya. Bakteri pembusuk yang mendegradasi protein menjadi asam-asam amino dilenyapkan oleh senyawa fenol dan asam, sehingga bau busuk menghilang, (Tuti Indah Sari, 2019).

### 2.4.2 Pengaruh Luruhnya Ban Dalam terhadap Lingkungan

Karena kandungan senyawa kimia dalam ban bekas serta sebagai produk limbah, ada kekhawatiran tentang efek terhadap lingkungan dari ban baik untuk aplikasi teknik sipil, campuran material, dan penggunaan bagi manusia. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui dampak kerusakan ban dengan benar agar dapat menggunakan informasi tersebut sebelum melakukan aplikasi dan evaluasi spesifik lokasi sebelum digunakan. Komposisi material ban berubah seiring waktu karena perkembangan kualitas ban dan peraturan baru dari otoritas tentang produksi dan penggunaan ban.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh, (Katz, 2001). tentang pengaruh peluruhan material ban, ditemukan bahwa lembaran ban yang ditempatkan di atas permukaan air tanah tidak melepaskan senyawa organik dalam jumlah yang signifikan ke sekitarnya.

## 2.5 Riset dan Pemanfaatan Sebelumnya

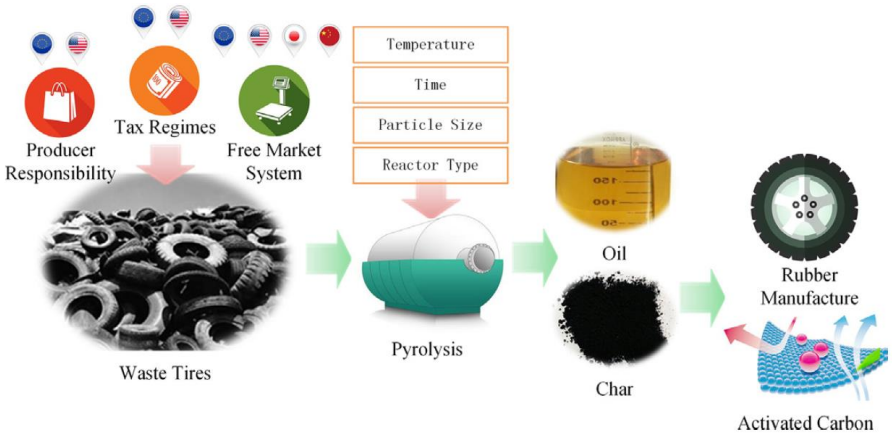
Sebagai salah satu material buangan yang memiliki peluang pemanfaatan, ban dalam memiliki banyak celah untuk dilakukan proses pemanfaatan. Sisi lain pemanfaatan ini adalah untuk mengurangi bahkan melakukan Tindakan efektif untuk masalah limbah ban dalam dunia. Dengan karakterisitik dan peluang yang ada, Sebagian besar ban dalam dimanfaatkan menjadi bahan bakar dan campuran untuk kebutuhan kontruksi. Dalam prosesnya, pemanfaatan ban dalam menjadi bahan bakar bukan solusi yang dapat dikatakan aman dan tidak menimbulkan dampak buruk.

### 2.5.1 Bahan Bakar dan Campuran Material

Pemanfaatan kembali limbah ban sebagai material olahan minyak dan campuran kontruksi adalah proses yang paling banyak dilakukan dalam penanggulangan limbah ban dunia. Meskipun tindakan tersebut masih belum sepenuhnya aman untuk lingkungan dan belum menyelesaikan permasalahan limbah ban yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, proses penggunaan kembali limbah ban sudah banyak dilakukan di negara-negara berkembang. Dalam prosesnya, ban dalam akan dihancurkan menjadi partikel kecil ataupun mengambil ekstraknya.

**1. Minyak dan Piropolis**

Dilansir pada salah satu jurnal berjudul "*High-value utilization of waste tires: A review with focus on modified carbon black from pyrolysis*" tentang pengolahan limbah ban, di antara banyak pengolahan sumber daya dan metode, metode pirolisis dianggap sebagai proses termokimia yang menjanjikan untuk menangani limbah ban. Pada penelitian ini, selain hasil utama yang berupa minyak, perhatian khusus diberikan pada hasil residu arang padat dan pirolisis karbon hitam. Arang padat dan piropolis karbon hitam penerapannya sangat luas dan pemanfaatannya bernilai tinggi di masa depan. Aplikasi pirolisis karbon hitam yang dikembangkan dapat menjadi alternatif pengganti karbon hitam komersial pembuatan karet atau secara kata lain dapat mengganti pemakaian *filler* baru untuk produksi ban baru. Piropolis hitam hasil proses ini juga dapat menjadi karbon aktif dalam pengendalian pencemaran dan sebagai *biochar* untuk perbaikan tanah, (Junqing Xu, 2020).




Gambar 2.5 Proses ban menjadi minyak dan piropolis hitam
(Sumber : *Journal Science of the Total Environment* "*High-value utilization of waste tires: A review with focus on modified carbon black from pyrolysis*", 2020)

## 2. Pengganti Pasir Silika

Pada penelitian yang dilakukan (Agung Budiarto, 2016), ban karet dapat memberikan sifat elastis dan mencegah keretakan pada beton karena memiliki modulus elastisitas 0,77 sampai 1,33 MPa dengan berat isi antara 1,08 sampai 1,27 t/m³. Dalam percobaan yang dilakukan oleh Agung, terdapat 6 formulasi bahan baku blok beton dengan 2 formula yang memiliki potensi baik dan dimodifikasi. Beton dalam percobaan ini menggunakan jenis beton ringan ramah lingkungan, *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Campuran komposisi ini dilakukan dengan cara mensubsitusi pasir silika dengan seutan ban karet mulai dari 0 persen, 10 persen, 20 persen, 30 persen, 40 persen, sampai 50 persen. Dari formula ini, serutan ban karet meningkatkan kuat tekan campuran CLC hingga subsitusi 50 persen limbah dengan desntitas 1.160 sampai 1.330 kg/m³ (Agung Budiarto, 2016).

## 3. Karet Aspal /*Rubberized Asphalt*

Aplikasi limbah ban untuk keperluan teknik sipil yang mencakup penggunaannya dalam campuran karet aspal/*rubberized asphalt* menyumbang 8,3% dari keseluruhan disposisi ban bekas. *Rubberized Asphalt Concrete* (RAC) adalah sebuah material pengerasan jalan yang dibuat dengan cara mencampurkan aspal dengan GTR untuk menghasilkan bahan pengikat yang kemudian dicampur dengan bahan agregat konvensional. Campuran ini kemudian ditempatkan dan dipadatkan menjadi bahan memperkuat permukaan jalan. Terdapat dua tipe utama pengikat untuk RAC yaitu *rubberized asphalt* dan campuran terminal biasa

Penggunaan utama penambahan butiran pengikat aspal modifikasi dalam aplikasi aspal jalan adalah mengurangi *crack* dan menambah *sealant* sambungan. Selain itu, kegunaan lainnya adalah sebagai pengikat untuk *chip seal*, interlayar, dan campuran aspal panas (termasuk gradasi padat, celah, dan gradasi terbuka) serta sebagai membran, (Virginia Asphalt Association, 2020).

Gambar 2.6 Bubuk *Rubberized Asphalt Concrete* (RAC)
(sumber : vaasphalt.org/used-tires, Diakses 20 Februari 2021)

### 2.5.2 Produk Sehari-hari

Pemanfaatan limbah ban dalam di Indonesia terjadi karena material limbah ini sangat dekat dengan kehidupan masyarakat. Tidak sulit untuk menjumpai limbah ban dalam di sekitar lingkungan tempat tinggal. Bahkan, setiap orang dapat memiliki dan menyimpan limbah ban dalam sendiri karena aktivitas pergantian ban dalam yang rutin dilakukan. Produk pemanfaatan ban dalam yang paling terkenal di Indonesia adalah sebagai tali pengikat barang bawaan dan menjadi tempat sampah. Berikut adalah pemanfaatan limbah ban dalam menjadi produk sehari-hari yang banyak dilakukan di Indonesia.

**1. Tempat Sampah**

Di Indonesia, tempat sampah berbahan ban dalam bekas bukanlah sesuatu hal yang baru. Pemanfaatan ban dalam menjadi tempat sampah di Indonesia dilakukan oleh pengusaha UMKM maupun UKM. Dilansir dari Greeners, tempat sampah ban bekas di Indonesia cukup diminati. Perkembangan usaha pemanfaatan ban ini mengalami perkembangan yang baik. Perubahan visualisasi tempat sampah ban yang awalnya hanya dibentuk sedemikian rupa, sekarang ini produksi tempat sampah sudah bervariasi. Perubahan yang terjadi seperti penambahan penutup, ukuran yang sangat bervariasi, dan penambahan *coating* berupa cat warna-warni yang dibuat semenarik mungkin (Arifin, 2018).

**2. *Furniture***

Pada aplikasinya, ban dalam pada produk *furniture* digunakan sebagai permukaan luar sebuah produk. Teknik yang sering digunakan dalam pengembangan produk ini adalah teknik anyaman atau *webbing*. Lembaran ban dalam dipotong

memanjang dengan ukuran yang sama lalu dilakukan teknik menganyam pada sebuah media. Media yang digunakan banyak dari material kayu atau metal. Jenis *furniture* yang paling banyak dikembangkan adalah kursi dengan dudukan atau sandaran dari anyaman ban dalam.

Salah satu produk *furniture* yang memakai ban dalam adlah *The Tired Lounge* karya Leo Kempf Design. Leo Kempf mengatakan bahwa produk kursi santai ini merupakan eksperimen dengan material ban mobil jenis Sprint Hoosier. Bentuk kursi santai ini adalah kurva sederhana dengan dua *rocker* tersembunyi yang memberikan kesan melayang saat diduduki. Karet ban yang dipilih adalah karet lembut yang telah dibersihkan, dilapisi, dipotong-potong, diregangkan lalu ditenun, (Kempf, 2010).

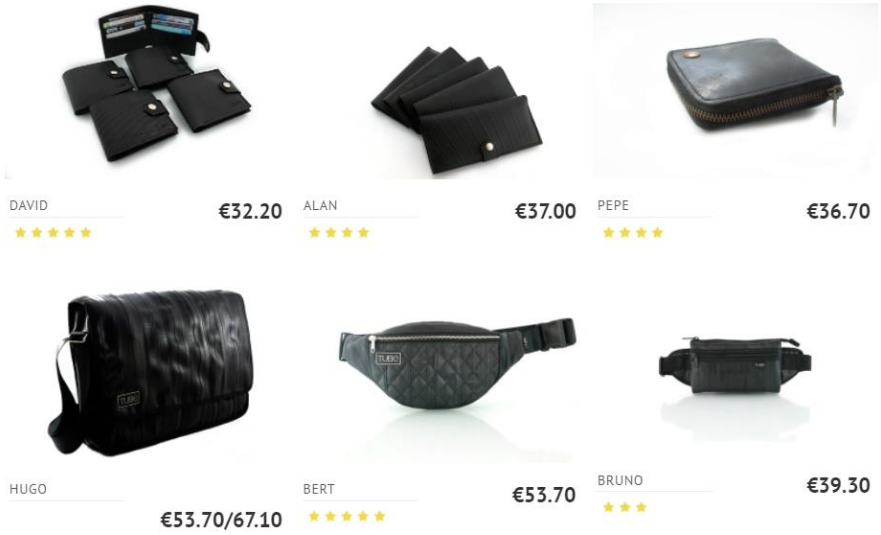
Gambar 2.7 Produk furniture berbahan ban dalam karya desainer Leo Kempf
(Sumber : https://leokempf.com/blogs/news/lkd-tired-lounge-chair, Diakses 22 Februari 2021)

### 3. Produk *Apparel*

Gambar 2.8 *Vest* berbahan lembaran ban
(sumber : recyclart.org/wearable-inner-tube-clothes, Diakses pada 20 Februari 2021)

Limbah ban dalam memiliki bentuk torus yang akan membentuk lembaran saat dipotong secara horizontal mengikuti diameter terdalam maupun diameter terluar.

Dengan bentuk lembaran yang cukup tebal dan memiliki ketahanan terhadap residu dan cairan, banyak orang maupun komunitas yang memanfaatkannya menjadi produk *apparel*. *Apparel* sendiri adalah sebutan yang sering digunakan untuk menjelaskan segala suatu yang berkaitan dengan baju, garmen dan pakaian, (Glosarium Online, 2019). Karakteristik ban dalam sering disebut menyerupai karakteristik kulit atau *leather*. Dengan kata lain, pengembangan material ban dalam di dunia *apparel* adalah alternatif subsitusi material kulit. Pada salah satu Perusahaan Sosial yang dipimpin oleh Rain Tree Foundation Thailand, TUBe, Perusahaan Sosial tersebut bertujuan membantu orang-orang yang kurang beruntung di Thailand Utara keluar dari kemiskinan dengan cara melakukan pengembangan produk *apparel* berbahan limbah ban dalam sebagai salah satu bentuk membuka peluang pekerjaan dan mendukung Gerakan pengolahan limbah menjadi barang yang dapat dimanfaatkan kembali dan memiliki nilai jual.




Gambar 2.9 Berbagai produk *apparel* karya TUBe *Social Enterprise*
(sumber : tubethailand.com, Diakses pada 20 Februari 2021)

**4. Perhiasan**

Selain menjadi produk *fashion* berupa pakaian dan tas, pemanfaatan lembaran ban dalam juga mulai dikembangkan menjadi perhiasan untuk wanita maupun pria. Sama halnya dengan produk *fashion apparel*, pada produk perhiasaan dilakukan proses produksi yang tidak jauh berbeda dengan proses produksi perhiasan berbahan kulit dan lembaran tebal lainnya. Pada perhiasan produksi ARTcycleBali, karakterisitik ban dalam tidak dihilangkan dengan tetap mempertahankan warna asli

ban dalam dan tidak menambahkan aksesoris tambahan yang berlebihan. Pada produksi perhiasan yang dilakukan ARTcycleBali, teknik yang dilakukan adalah teknik *cutting* pada lembaran ban dalam yang dipotong dengan berbagai variasi motif dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis perhiasan yang diproduksi, (Bali, 2017).

Gambar 2.10 Berbagai perhiasan berbahan ban dalam buatan ARTcycleBali
(sumber : artcyclebali.net/jewelry, Diakses pada 20 Februari 2021)

## 2.6 *Upcycling*

Sebagai mahluk yang membutuhkan banyak dukungan untuk dapat bertahan hidup, manusia selalu membuat inovasi untuk dapat bertahan hidup dan mendapatkan kualitas hidup yang baik. Manusia terus menerus mengambil sumber daya alam, mengubahnya menjadi produk bernilai, setelah produk selesai atau sudah tidak dapat digunakan, manusia akan menganggapnya limbah dan membuangnya. Dalam lingkaran produksi sampai menjadi limbah, dibutuhkan sirkulasi berkelanjutan yang baik untuk lingkungan dan manusia itu sendiri. *Upcycling* memiliki pengertian memproses sesuatu yang sebelumnya dibuang atau tidak lagi memiliki nilai menjadi suatu produk yang memiliki nilai kembali dan meingkatkan kualitas produk tersebut dari sebelumnya. *Upcycling* melawan argument bahwa sesuatu yang telah menjadi sampah atau produk yang harus dihancurkan tidak dapat lagi masuk kembali ke lingkaran baru produksi dan mempunyai nilai kembali, (Wegener, 2016).

Pada jurnal (Yi, 2018), *Upcycling* didefinisikan sebagai konversi bahan limbah menjadi sesuatu yang berguna atau berharga. Konsep ini menggaris bawahi bahwa konsep *upcycling* dapat diterapkan tidak hanya untuk industri desain tetapi juga untuk

proses produksi daur ulang limbah dan sirkulasi sumber daya didalamnya. Gerakan *upcycling* pada produk industri semakin meningkat setiap tahunnya. Sektor-sektor industri yang masif mengusung gerakan ini diantaranya adalah industri *fashion*, industri *furniture*, dan industri manufaktur produk besar .

## 2.7 Regulasi

Peraturan tentang penggunaan produk limbah sangat penting diperhatikan saat akan mengembangkan produk dengan dasar material limbah. Peraturan dapat berasal dari badan hukum pemerintahan, organisasi terkait, dan standar produk.

### 2.7.1 Skala Internasional

Pada skala internasional, *American Society of Standard Methods* (ASTM) telah menetapkan standar untuk penggunaan ban bekas dalam aplikasi teknik sipil D 6270-98. Standar ini bertujuan untuk memberikan panduan dalam menguji sifat fisik dan memberikan data untuk menjadi dasar penilaian potensi produksi dari ban bekas yang diproses sebagai pengganti atau subsitusi bahan untuk kebutuhan teknik sipil konvensional. Panduan ini berlaku untuk ban dengan ketebalan kurang dari 3 m, (ASTM International, 1998).Selain ASTM, *European Tire Recycling Association* (ETRA) adalah salah satu asosiasi yang memiliki standar untuk pengelohan ban daur ulang yang memiliki standar untuk teknis bisnis (CEN Workshop Agreement) dan industri daur ulang yang menangani ban pasca-konsumen (CWA 14243), (European Tire Recycling Association (ETRA), 2021). Baik dalam standar ASTM D 6270 dan CWA ETRA, keduanya memiliki metode pengujian yang ditujukan untuk menentukan properti teknik dan metodologi yang bertujuan untuk membuat aturan pengaruh pengolahan limbah ban yang memiliki dampak untuk lingkungan.

### 2.7.2 Skala Nasional

Indonesia menjadi salah satu negara dengan konsumsi ban kendaraan tertinggi di Asia. Dengan tingginya konsumsi ban dalam, hal ini menyebabkan melimpahnya sampah ban dalam di Indonesia. Pemerintah melalui jajaran kementerian yang bertugas mengatur permasalahan limbah dan pengolahan produk limbah membentuk suatu aturan dan standar untuk menjadi pedoman dalam upaya pengolahan produk limbah yang aman dan berkelanjutan. Kementerian yang terlibat dalam regulasi

nasional tentang produk limbah diantaranya ada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Perindustrian, dan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Adapun peraturan-peraturan yang mengatur pengolahan material limbah seperti pada tabel berikut.

## 2.8 Sekat Ruangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, arti kata sekat adalah sesuatu seperti dinding, kerai, dan sebagainya untuk membatasi atau memisahkan ruang (menjadi berpetak-petak), (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2020). Dalam bahasa inggris, sekat ruangan disebut *room divider*. Menurut (Cambridge University, 2021), kata *divider* memiliki makna "*a flat object that is used to separate parts of a room, different working areas, etc*" atau dalam Bahasa Indonesia berarti "benda datar yang digunakan untuk memisahkan bagian-bagian ruangan, membedakan area kerja, dan sebagainya", (Cambridge University, 2021).

### 2.8.1 Sejarah Sekat Ruangan

Sekat ruangan awalnya muncul sejak ditemukannya layar lipat dekoratif atau *decorative folding screen* oleh orang Cina pada sekitar periode akhir Dinasti Chou atau lebih tepatnya sekitar 206 SM - 220 M. Di Jepang, layar lipat ruangan diperkenalkan pada abad kedelapan dan orang-orang Jepang. Jepang sukses membuat layar lipat dekoratif begitu populer sehingga layar lipat menjadi lebih terkait dengan kebudayaan jepang daripada dengan cina, tempat asalnya. Layar yang dikembangkan di Cina dibangun dengan stuktur yang buruk, dimana layar sering dibuat dari panel yang terpisah lalu digantung dengan tali dari kulit atau kain. Selain itu, Layar yang dihasilkan di cina pada masa itu sangat berat. Pada saat itu, layar lipat utamanya digunakan untuk memberikan privasi dan untuk mengontrol aliran udara, ruang, dan cahaya di dalam ruangan, (Komanecky, 1984).

Gambar 2.11 Layar panel tunggal, layar rumah tradisional Jepang "Tsuitate"
(sumber : bonhams.com/auctions/16021/lot/249, Diakses pada 25 Februari 2021)

Pada tahun 1614, kapal Inggris pertama (kapal Clove) yang kembali dari Jepang, membawa pulang banyak barang dari wilayah Jepang termasuk layar lipat "*Byobu*". Dari peristiwa inilah, ide pemakaian layer lipat sebagai sekat ruangan menyebar ke negara-negara Eropa lainnya seperti Italia, Belanda dan Prancis. Negara-negara tersebut lebih suka mendekorasi layar dengan cara mereka sendiri, atau terkadang saling meniru desain satu dengan desain lainnya. Selama abad kedelapan belas, Prancis mulai menggunakan seniman terkenal seperti Watteau, Boucher, Huet, dan Lancet untuk melukis desain di layer. Sedangkan di Inggris, layar jenis jahitan dengan pemandangan pedesaan dan berburu menjadi sangat populer, (Komanecky, 1984).

### 2.8.2 Jenis-jenis Sekat Ruangan

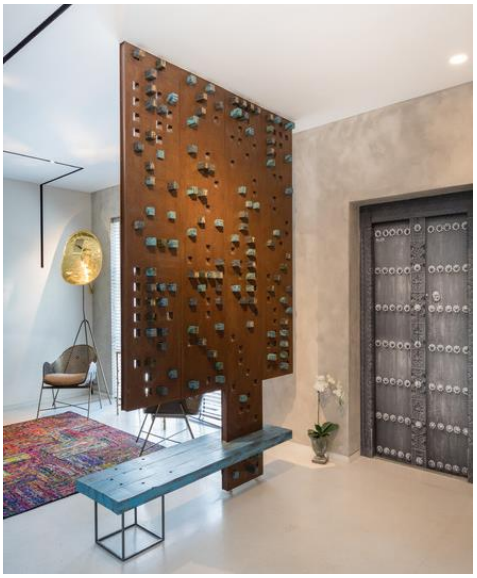
Pada perkembangannya, sekat ruangan berevolusi menjadi sangat beragam dari segi bentuk, fungsi, dan material. Walaupun fungsi utama sekat ruangan untuk menjadi sekat sebuah ruangan, dewasa ini banyak jenis sekat ruangan yang diproyeksikan menjadi produk karya seni ataupun produk penunjang aktivitas lain. Secara garis besar, sekat ruangan yang berkembang saat ini dapat dikelompokan menjadi 2. Jenis sekat ruangan permanen dan sekat ruangan yang dapat dipindahkan, (Christensen, 1992).

### 2.8.2.1 Sekat Permanen

Sekat permanen atau *permanent divider* adalah jenis sekat yang tidak bisa dipindahkan. Sekat jenis ini biasanya berukuran besar mengikuti sisi dinding ruangan dengan ketebalan yang bervariasi. Sekat permanen memiliki fungsi utama sebagai penyeka ruangan untuk memberikan privasi terhadap ruangan. Karena masih berupa sekat, bentuk dari sekat ruangan jenis ini tidak sepenuhnya tertutup. Terdapat celah, lubang, atau bentuk tertentu untuk menjaga sirkulasi udara dan menjaga ruangan tetap terkesan luas walaupun terdapat sekat ruangan, (Christensen, 1992). Adapun jenis-jenis sekat permanen seperti berikut :

**1. Sekat panel tembok**

Sekat panel ruangan dapat dipasang secara permanen pada tembok bangunan dan menempel pada langit-langit, dinding atau lantai ruangan, dan merupakan tambahan bagian permanen untuk suatu rumah. Jenis sekat ini biasanya dipasang ke langit-langit atau lantai (atau keduanya) menggunakan rel atau kastor, atau dapat dipasang di sisi dinding ruangan. Sekat panel yang telah dipasang pada sisi ruangan akan sulit untuk dilepas atau diganti. Material sekat jenis ini biasanya terbuat dari material padat seperti kayu, kaca, logam atau beton yang dibentuk sedemikian rupa. Sekat panel yang terhubung dengan tembok banyak digunakan untuk memisahkan ruang secara jelas, seperti membuat foyer yang sebelumnya tidak ada.



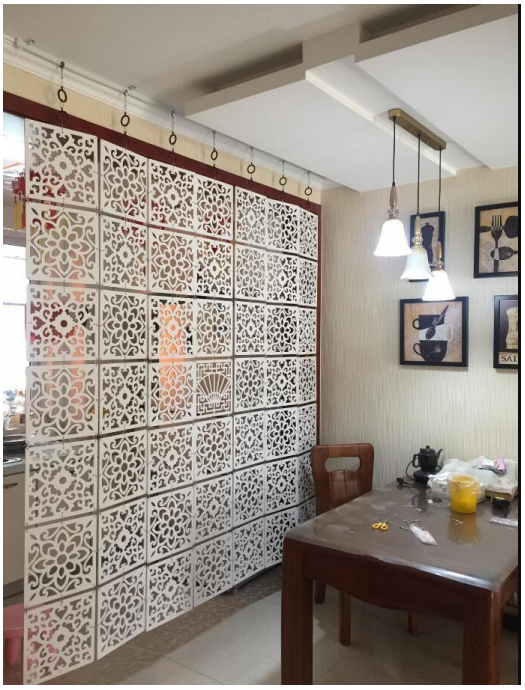
Gambar 2.12 Sekat panel tembok
(Sumber : www.houzz.in/magazine, Diakses pada 10 Maret 2021)

## 2. Sekat gantung

Pembatas ruang gantung adalah jenis sekat semi permanen yang digantung di langit-langit sehingga menjuntai ke bawah untuk membagi sebuah ruangan. Aplikasi sekat gantung sangat bergantung pada bahan yang digunakan. Jenis sekat gantung dibagi menjadi 2 yaitu, sekat gantung kaku (tidak bergerak) dan sekat gantung lentur (bisa ditarik ke belakang, digeser ke samping, digulung dan diatur ulang). Tidak seperti jenis sekat layar lipat, sekat gantung terpasang dari langit-langit ruangan ke lantai dan dapat diperpanjang dari satu ujung ruangan ke ujung lainnya. Adapun jenis sekat gantung berdasarkan jenis bahan yang digunakan untuk panel seperti berikut ini.

### A. Sekat gantung panel lembaran

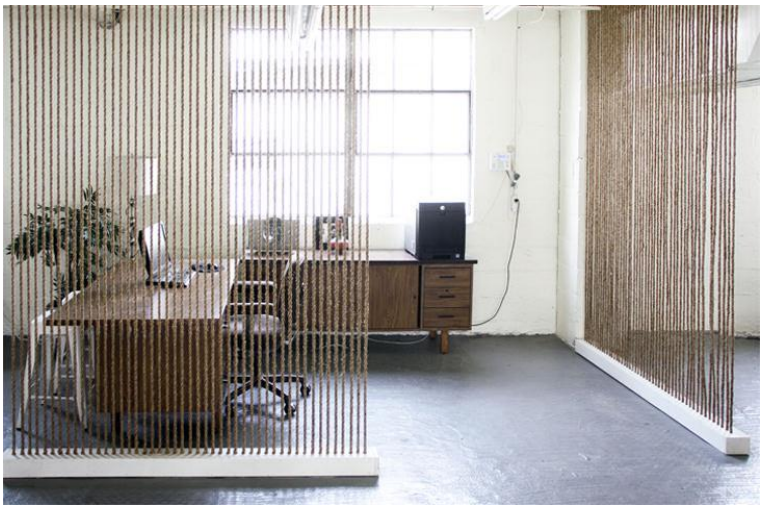
Sekat gantung panel lembaran memiliki jenis kuncian dan pemasangan yang permanen ke salah satu sisi dinding pada ruangan. Karena menerapkan sistem modul pada penyusunan seluruh bagiannya, jenis sekat ini harus saling terikat satu sama lain saat akan disusun pada pengait utama. Berikut adalah contoh gambar jenis sekat gantung panel lembaran.



Gambar 2.13 Jenis sekat gantung panel lembaran
(Sumber : aliexpress.com/item/33029172090, Diakses pada 10 Maret 2021)

## B. Sekat gantung tali/*string*

Sekat gantung dengan teknik menanam salah satu atau kedua ujung panel diterapkan pada jenis sekat gantung tali. Adapun contoh sekat gantung tali yang diterapkan pada ruangan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.14 Jenis sekat gantung tali
(Sumber : thinkingthefuture.com/article/creative-room-divider-office-screen-partition-ideas/, Diakses pada 10 Maret 2021)

## C. Sekat gantung kain

Sekat gantung kain adalah salah satu jenis sekat ruangan yang paling banyak dipakai untuk memisahkan sebuah ruangan. Selain mudah di aplikasikan, biaya untuk mendapatkan jenis sekat ini juga relatif lebih sedikit daripada jenis sekat gantung lainnya. Berikut adalah contoh penerapan sekat gantung kain pada sebuah ruangan.

Gambar 2.15 Jenis sekat gantung kain
(Sumber : legacydecor.com/blackout-room-divider-curtain-panel-thermal-insulated-navy-blue-color, Diakses pada 10 Maret 2021)

**D. Sekat rel geser**

Berbeda dengan jenis sekat permanen dan semi permanen lainnya. Sekat geser adalah sekat semi permanen yang sangat fleksibel. Sekat rel memberikan tingkat privasi maksimum dan tetap bisa menjaga ruangan terbuka karena sistem rel geser yang dipakai. Sekat dengan rel geser juga dapat digunakan sebagai pintu vertikal yang dapat secara efektif membagi ruang dan membatasi gangguan dari ruangan lain. Jenis sekat ini banyak digunakan di ruangan yang memiliki intensitas pembagian yang sangat fleksibel seperti ruangan rapat, ruang pertemuan, dan aula sebuah hotel atau sekolah.

Gambar 2.16 Jenis sekat rel geser
(Sumber : digitalautomationbd.com, Diakses pada 10 Maret 2021)

### 2.8.2.2 Sekat Tidak Permanen

*Temporary divider* atau *free-standing screens* atau dalam Bahasa Indonesia disebut sekat sementara adalah jenis sekat ruangan yang bisa dipindahkan karena tidak bergantung pada suatu bagian. Dengan kata lain, jenis sekat ini memiliki bagian dan kuncian yang terpisah dengan sisi ruangan. Jenis sekat tidak permanen adalah sekat yang dikembangkan dari penemuannya di daerah Cina dan populer karena pengaruh Jepang. Dewasa ini, jenis sekat tidak permanen berkembang dengan fungsi, bentuk, dan material yang berbeda-beda. Sekat lipat atau *folding panel* adalah jenis sekat tidak permanen yang sangat populer dan banyak digunakan saat ini. Selain sekat lipat, sekat tidak permanen memiliki berbagai sistem dan bentuk yang beragam dengan fungsi yang berbeda-beda.

**1. Sekat lipat**

Sekat lipat atau sering juga disebut sekat model akordeon adalah salah jenis sekat ruangan yang paling banyak digunakan di Indonesia. Sekat akordeon banyak dipilih karena merupakan jenis sekat dengan pengaplikasian termudah untuk memisahkan ruangan, terutama banyak untuk tipe rumah dengan konsep *open space*, karena dapat berdiri dan tidak perlu menempel secara permanen pada lantai atau dinding bangunan. Sekat lipat tidak memerlukan instalasi apa pun untuk menyusun dan memakainya. Cara menggunakannya cukup membuka lipatan dan menempatkan sekat ditempat yang sudah ditentukan. Sekat lipat juga memiliki beberapa keuntungan tambahan seperti dapat dipindahkan ke mana pun dan kapan pun dan kemudahan dalam melipat dan menyimpan saat tidak diperlukan.

Gambar 2.17 Jenis sekat bukaan lipat akordion
(Sumber : wayfair.com/furniture, Diakses pada 12 Maret 2021)

**2. Sekat panel**

Sekat panel adalah jenis sekat tidak permanen yang memiliki satu bagian/sisi besar sepanjang ukuran lebar sekat. Sekat jenis ini biasanya diletakan di belakang furniture atau dekorasi sebuah ruangan untuk mengekspos benda didepannya. Karena panel yang besar dan kurang fleksibel untuk diatur, sekat panel banyak digunakan untuk memisahkan ruangan yang frekuensi memindahkan sekat sangat jarang.

Gambar 2.18 Jenis sekat panel
(Sumber : wayfair.com/furniture, Diakses pada 12 Maret 2021)

### 3. Sekat panel berbingkai

Sekat panel berbingkar adalah jenis sekat panel tetapi terdiri dari 2 bagian besar. Bagian pertama adalah bingkai sekat dan bagian kedua adalah isi atau panel dalam untuk mengisi bingkai. Jenis panel berbingkai memiliki variasi yang sangat beragam untuk isi panel. Panel biasanya terbuat dari material yang disusun mengikuti bentuk *frame*. Hal ini dilakukan karena jenis sekat ini biasanya memiliki konsep lepas pasang (*detachable*).

Gambar 2.19 Jenis sekat panel berbingkai
(Sumber : wayfair.com/furniture, Diakses pada 12 Maret 2021)

**4. Sekat dengan *storage***

Sekat ruangan dengan fungsi tambahan berkembang karena maraknya desain sekat ruangan dengan konsep multi fungsi untuk ruangan dengan kebutuhan penyimpanan yang kompleks. Sekat dengan tambahan ruang penyimpanan atau sekedar tempat untuk menaruh hiasan menjadi salah satu pilihan sekat dengan konsep semi *temporary* yang banyak diminati. Kekurangan sekat ruangan jenis adalah tidak dapat sepenuhnya dipindahkan dengan mudah walaupun termasuk ke jenis sekat tidak permanen.

Gambar 2.20 Jenis sekat dengan penambahan *storage*
(Sumber : wayfair.com/furniture, Diakses pada 12 Maret 2021)

### 2.8.3 Teknologi Terkini Sekat Ruangan

Tidak hanya menjadi sebuah benda untuk memisahkan sebuah ruangan, sekat ruangan berkembang menjadi produk dengan berbagai perkembangan teknologi yang semakin baik. Sekat ruangan sering dijadikan ajang untuk menjadi produk dengan sentuhan karya seni yang dalam dan berbagai teknologi masa depan seperti pola penyusunan dan material yang digunakan. Berikut adalah berbagai perkembangan teknologi yang telah dirangkum berdasarkan teknologi yang diterapkan pada sekat ruangan.

**1. Bentuk yang bervariasi**

Bentuk sekat ruangan semakin bervariasi dengan semakin berkembangnya tren dan konsep ruangan saat ini. Tidak seperti dahulu dimana bentuk sekat ruangan

didominasi bentuk persegi panjang atau persegi berbentuk akordion, saat ini bentuk sekat ruangan sangat bervariasi. Bentuk yang digunakan juga banyak terinspirasi dari bentuk-bentuk benda lain dengan tetap menyesuaikannya agar dapat mudah digunakan. Variasi bentuk dilakukan secara keseluruhan atau sekedar membuat motif pada panel sekat. Selain menjadi sekat untuk sebuah ruangan, dengan bentuk yang unik dan kontemporer, sekat ruangan dapat menjadi suatu karya seni yang menawan.

Gambar 2.21 Sekat ruangan berbentuk tidak simetris dengan kesan modern
(Sumber : https://www.1stdibs.com/furniture, Diakses pada 20 Maret 2021)

**2. Desain atraktif**

Dengan bentuk sangat bervariasi dan teknologi yang ada, banyak desain sekat yang menggunakan konsep interaktif. Konsep sekat ini akan membuat sekat dapat diatur dan dimainkan oleh *user*. Perkembangan desain yang terjadi pada sekat dengan konsep interaktif seperti :

1. Pergerakan panel
2. Perpaduan berbagai material
3. Memberikan fungsi lain
4. Penambahan *lightning*

Gambar 2.22 Desain panel sekat ruangan yang dapat berputar
(Sumber : www.gooood.cn/gold-by-miranda-vukasovic, Diakses pada 20 Maret 2021)

### 3. Material ramah lingkungan

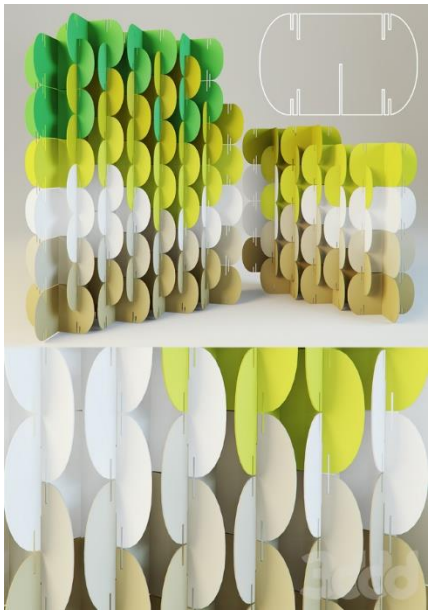
Material yang digunakan untuk membuat sekat ruangan biasanya terbuat dari plastik, kayu atau metal yang dapat berdiri dengan kokoh dan tahan lama. Dengan berkembangnya material ramah lingkungan, sekat ruangan juga menjadi target penerapan material ini. Salah satu material yang sedang dikembangkan adalah jenis material berbahan dasar kertas daur ulang. Karena bentuk dan karakteristik kertas yang tidak sekuat dengan material lain, konsep sekat ruangan untuk material kertas biasanya akan menggunakan tambahan material lain atau dilakukan teknik dan penyusunan yang memungkinkan.

Gambar 2.23 Desain sekat ruangan dengan material kertas as
(Sumber : design-milk.com/divider-screen-made-paper/kakine-paper-divider-screen-3, Diakses pada 20 Maret 2021)

### 4. Jenis bukaan

Tidak terpaku pada bukaan secara vertikal seperti jenis sekat akordion, bukaan sekat ruangan sudah sangat bervariasi. Mulai dari bukaan secara horizontal sampai

penyusunan secara berulang. Teknik penyusunan berulang merupakan teknik penyusunan panel-panel dengan ukuran kecil yang memiliki jenis kuncian khusus dan dapat disusun dengan mudah sehingga membentuk sekat besar yang kokoh. Jenis sekat dengan bukaan lepas pasang akan memiliki banyak modul yang akan membentuk suatu kesatuan. Kelebihan dari jenis sekat dengan konsep lepas pasang adalah memberikan pengalaman Menyusun bagi *user* dan memberikan kesempatan kepada *user* untuk membuat susunan yang diinginkan *user* dengan mengatur warna atau bentuk susunan (Christensen, 1992).



Gambar 2.24 Sekat ruangan berkonsep *modul interlocking*
(Sumber : https://3ddd.ru/3dmodels/show/shirma_7, Diakses pada 20 Maret 2021)

## 2.9 *Coworking Space*

*Coworking Space* adalah salah satu konsep ruang bekerja bersama yang semakin populer. Di Amerika, pertumbuhan *Co-Working Space* meningkat menjadi 342.315. Jumlah ini setara dengan pertumbuhan sebanyak 16 persen antara Oktober 2010 sampai Februari 2011. Di Eropa jumlah *Co-Working Space* juga meningkat pesat sebanyak 281 *Co-Working Space*, meningkat 19 persen dibanding tahun sebelumnya. Wilayah di eropa yang mengalami peningkatan pembangunan *Co-Working Space* dengan jumlah yang tinggi adalah Jerman, Prancis, dan Inggris. Pertumbuha *Co-Working Space* terjadi di kota-kota dengan populasi tinggi . hal ini terjadi karena lokasi-lokasi tersebut merupakan wilayah dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi, (Bonnet, 2011). Pada perkembangannya, suasana yang diciptakan di ruangan *Co-*

*Working Space* berbeda-beda. Suasana atau tema *Co-Working Space* banyak menggunakan tema ruangan industri atau suasana kantor/korporat yang rapi dan nyaman. Suasana *Co-Working Space* dikembangkan seiring dengan meningkatnya gaya hidup *startup* yang menawarkan tempat baru yang nyaman dan terjangkau untuk membangun proyek dan menghasilkan koneksi, (Leforestier, 2009).

### 2.9.1 Fungsi dan Tujuan

Sebuah *Co-Working Space* memiliki fungsi untuk membantu proses penyusunan ide, menekan biaya sebuah tempat yang menyediakan berbagai fasilitas untuk bekerja dan mendapatkan manfaat dari lingkungan yang ramah dan inovatif oleh individu maupun sebuah kelompok pekerja. *Co-Working Space* didasarkan pada nilai-nilai pekerjaan yang meliputi partisipasi, berbagi, dan keterbukaan pikiran. Orang yang bekerja di *Co-Working Space* menggambarkan cara bekerja orang tersebut yang disebut sebagai "*movement*". Meskipun *Co-Working Space* dikembangkan dengan sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya dalam hal layanan dan budaya, *Co-Working Space* tetap memiliki 4 nilai yang sama yaitu tentang kolaborasi, keterbukaan, komunitas, dan keberlanjutan. Tujuan dari *Co-Working Space* adalah untuk menciptakan rasa kebersamaan di antara pengguna. Setiap individu atau kelompok pekerja memiliki ciri khas sendiri dalam hal berbagi ide dan memperbarui informasi. Dengan adanya *Co-Working Space*, diharapkan semua orang di dalamnya dapat berpartisipasi dalam membantu antar pengguna *Co-Working Space* dan kehidupan masyarakat dengan membawa ide dan tujuan pengguna. Para anggota *Co-Working Space* dapat saling berbagi gagasan dan tidak merasakan persaingan antara satu sama lain, (Leforestier, 2009). *Co-Working Space* dibuat berdasarkan dedikasi untuk pekerja yang kesepian dan sedang mencari peluang bersosialisasi. Dilakukan sebuah survey terhadap lebih dari 2000 pekerja untuk mengetahui permasalahan dalam bekerja. Dalam survey tersebut, menunjukan bahwa sekitar 79% pekerja yang bekerja di sektor swasta dan setengah dari pekerja yang bekerja di sektor publik merasa khawatir akan merasa terisolasi dan kehilangan interaksi dengan sesama pekerja atau orang lain di luar lingkup pekerjaan jika terjadi sistem kerja *telecommuting*. Hal ini berbeda dengan sistem bekerja di kafe di mana orang-orang pada umumnya tidak saling mengenal dan konsumen tidak memiliki area untuk diri sendiri. Sistem dan suasana semacam ini banyak digunakan terutama oleh *freelancer*, pemrogram web,

pengusaha, dan semua jenis profesi yang dapat dilakukan secara daring, (CDW Survey, 2019).

### 2.9.2 Klasifikasi *Co-Working Space*

Dalam buku karya Mathias Schuermann berjudul *Coworking Space: A Potent Business Model for Plug 'n Play and Indie Workers*, dijelaskan bahwa klasifikasi *Co-Working Space* dibagi menjadi 5 yaitu *midsize and big community coworking space, small community coworking space, corporate powered coworking space, university related coworking space, dan popup coworking space*. Klasifikasi ini didasarkan pada perbedaan ukuran, jenis industry, dan operatornya, (Schuermann, 2014).

**1. *Midsize and Big Community Coworking Space***

*Coworking space* kategori *Midsize and Big Community Coworking Space* didefinisikan berdasarkan ukuran atau kemampuan *coworking space* menampung *coworker*. Pada umumnya, *Midsize and Big Community Coworking Space* dapat digunakan untuk 40 *coworker*. Karena didasarkan pada kapasitas layanan, kategori ini mempunyai konsep desain ruangan yang dapat diubah sewaktu-waktu. Selain itu, kategori ini juga dapat memperluas dan menambah kapasitas ruangan. Betahaus di Berlin merupakan salah satu *coworking space* kategori *Midsize and Big Community Coworking Space*.

**2. *Small Community Coworking Space***

Soleilles Cowork di Paris adalah salah satu contoh coworking space kategori *Small Community Coworking Space*. Coworking space dengan kategori ini didefiniskan dengan sebuah komunitas atau kelompok pekerja di sebuah kantor atau perusahaan dengan 10 *coworkers*. Suasana yang dibagun untuk kategori ini tidak formal, hangat, dan penuh kasih sayang.

**3. *Corporate Powered Coworking Space***

*Corporate Powered Coworking Space* adalah langkah perusahaan-perusahaan besar dalam meingkatkan kinerja dan keuntungan perusahaan. Dengan meningkatnya konsep *coworking space* untuk sistem pekerjaan, perusahaan besar menjadikan *coworking space* sebagai ruang kerja tambahan, pengembangan riset dan inovasi

karyawannya. Pada kategori ini, hanya karyawan dan pekerja atau *freelancer* dibawah perusahaan tersebut yang dapat menggunakan *coworking space* tersebut. *Network Orange* di Toronto adalah contoh *coworking space* yang menggunakan jenis ini.

**4. *University Related Coworking Space***

Dalam melakukan aktivitas pembelajaran, pelajar akan memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan serta mencoba ilmu dan pengetahuan yang diperoleh. Dalam kategori ini, *Coworking space* akan menjadi penghubung antara teori dan praktek yang membantu pelajar di universitas dalam mendalami sebuah proyek dan penelitian. Operator jenis *coworking space* ini dapat dilakukan oleh pihak universitas atau bermitra dengan perusahaan. *Startup Sauna* di Helsinki adalah proyek yang dilakukan oleh mahasiswa *Aalto University* dengan memulai proyeknya di *coworking space* dengan kategori ini.

**5. *Popup Coworking Space***

*Coworking Space of the Swiss Federal Railways* adalah contoh *Coworking Space* jenis *Popup Coworking Space*. Jenis *coworking space* ini berisikan komunitas aktif yang melakukan berbagai kegiatan dengan jangka waktu yang singkat. Salah satu tujuan konsep jenis ini adalah menjadi uji coba pembangunan sebuah *coworking space* permanen di masa yang akan datang. *Coworking space* akan digunakan oleh kelompok internal perusahaan dan *partner* kerja sama dari perusahaan luar.

### 2.9.3 Bagian Ruangan *Coworking Space*

*Coworking space* adalah sebuah tempat yang memiliki konsep *open space*. Konsep *open space* adalah konsep ruangan dengan memaksimalkan ruangan terbuka tanpa sekat atau pemabatas antar ruangan. Konsep *open space* juga dikenal dengan ruangan terbuka yang dapat menampung aktivitas tertentu manusia, baik secara individu atau secara kelompok. Bagian-bagian ruangan dalam suatu bangunan *coworking space* dilakukan secara terbuka dengan membaurkan semua fasilitas menjadi satu dengan tetap melakukan penataan barang dan *furniture* dengan baik dan nyaman bagi pengguna ruangan. Adapun bagian-bagian ruangan yang umumnya dimilik *coworking space* seperti berikut ini :

1. Tempat registrasi atau resepsionis

2. *Collaborative area*
3. Area komputer
4. Area bersantai
5. *Private meeting room*
6. *Meeting room*
7. Aula
8. Panggung presentasi
9. Tempat parkir
10. Tempat barang
11. *Pantry* (area makan dan minum)
12. Tempat ibadah
13. Kamar mandi

### 2.9.4 Pengaruh Aktivitas Kelompok Sosial di *Coworking-space*

Manusia adalah individu yang tidak terlepas dari hubungan dengan manusia lain. Akibatnya terjadi hubungan antara individu-individu (manusia) yang melahirkan kelompok-kelompok sosial (*social group*) berlandaskan kesamaan dan kepentingan bersama. Kelompok adalah kumpulan dari individu yang saling berinteraksi satu sama lain, umumnya untuk melakukan pekerjaan, meningkatan hubungan, atau untuk keduanya. Sebuah kelompok dibedakan secara kolektif yang memiliki kesamaan dalam melakukan aktifitas umum namun dengan arah interaksi yang kecil, (Baron, 2004). Adapun syarat kelompok menurut Baron dan Byrne adalah sebagai berikut.

1. Interaksi, anggota-anggota saling berinteraksi satu sama lain.
2. Interdependen, anggota akan mempengaruhi perilaku anggota yang lain.
3. Stabil, adanya hubungan berkelanjutan (minggu, bulan dan tahun).
4. Tujuan yang dibagi, beberapa dari tujuan kelompok bersifat umum untuk semua anggota.
5. Struktur, setiap anggota memiliki fungsi masing-masing dan terdiri dari beberapa macam struktur sesuai set peran.
6. Persepsi, anggota merasakan diri mereka sebagai bagian dari kelompok.

Terbentuknya kelompok sosial khususnya di ruang bekerja bersama membuat sebuah penyesuaian terhadap konsep ruangan dan wadah untuk memberi fasilitas interaksi yang terjadi. Terbentuknya kelompok sosial di *coworking-space* juga dipengaruhi oleh faktor pembentukan kelompok sosial. Dua faktor utama yang

mengarahkan pilihan untuk membentuk kelompok sosial adalah kedekatan dan kesamaan baik dari tujuan maupun jenis kelompok yang dibangun. Adapun jenis-jenis kelompok sosial adalah sebagai berikut.

1. Kelompok formal
2. Kelompok tidak formal
3. Kelompok teratur
4. Kerumunan (Crowd)

## 2.10 Gaya Industrial

Gaya arsitektur industrial memiliki tujuan efisiensi dan keamanan bagi pengguna dan lingkungan. Gaya industrial pada sebuah bangunan mempunyai efek besar menstabilisasikan ekonomi dalam upaya mengubah barang mentah menjadi barang-barang manufaktur dan renovasi gedung, serta megolah sistem dan merancang bentuk bangunan untuk mencegah kerugian, (Jevremovic, 2012). Dalam upaya manusia dalam memenuhi gaya hidup kontemporer yang semakin berkembang dan kebutuhan estetika seni spasial, gaya industrial menjadi salah satu gaya hidup kontemporer yang mengandung banyak simbol yang didasarkan pada produksi dan peradaban mahasiswa di bidang industri.

Desain interior bergaya industry menawarkan cara berpikir dan pemenuhan emosi yang beragam seperti perasaan romantis, nostalgia dan hidup modern dengan mengkombinasikan kemewahan sederhana dan gaya dinamis. Pemahaman manusia tentang gaya industrial semakin kuat sejak era pasca-industri dengan mencerminkan sudut pandang estetika individual dan cita rasa budaya masa lalu lewat gaya industrial, (Jie Wang, 2019).

### 2.10.1 Sejarah Gaya Industrial

Pada akhir tahun 1700, kemunculan gaya industry ditandain dengan terlihatnya nilai estetika pada bangunan pakbrik sederhana di Eropa dan Amerika. Bangunan dengan struktur kayu atau batu sederhana dengan susunan yang diulang dan bukaan yang berirama adalah ciri khas pabrik modern pada saat itu. Pabrik dibangun dengan bentuk memanjang dengan skala dan material yang berdampak pada lingkungan sekitar bangunan pabrik. Karena belum adanya pencahayaan yang menggunakan listrik, ruang kerja pabrik dirancang dapat dimasuki cahaya matahari sebanyak

mungkin saat jam kerja berlangsung. Tatanan di dalam bangunan pabrik dibuat terbuka tanpa sekat untuk menampung sebanyak mungkin pekerja, mesin, dan peralatan di dalam pabrik. Bangunan untuk industri memiliki sifat utilitarian dimana bentuk bangunan awal sangat sederhana dan sangat meminimalisasi anggaran bangunan sehingga di hierarki sosial dan estetika, bangunan industry menempati posisi yang sangat rendah. Berbeda dengan bangunan yang mempunyai reputasi tinggi seperti gereja, bangunan umum, dan istana kerajaan, yang memiliki banyak ornamen interior dan biaya yang sangat besar.

Pada abad ke-19, Sebagian besar bangunan industri merupakan bangunan yang memiliki stuktur bangunan bertingkat dengan dinding atau penyangga batu bata yang dilengkapi rangka kayu besar untuk memperoleh ruangan bebas kolom yang luas. Aktifitas industry dilakukan di satu ruangan besar sehingga mendorong proses kerja yang efisien dan bertujuan untuk mengurangi kecelakaan kerja seperti kebakaran. Desain pabrik pada masa itu sangat teliti terhadap pencegahan ancaman kebakaran dan kecelakaan lainnya. Kebakaran sering terjadi terhadap bangunan dengan dinding yang dipenuhi ornamen, stuktur ruangan dengan banyak sekat dan ruang di dalamnya, bentuk atap datar dan tidak ada loteng, terdapat jendela atau bukaan yang besar, serta are lantai datar yang tidak terhubung langsung dengan tangga. Hal tersebut dimaksudkan untuk mencegah kebakaran di masa depan dan mempermudah proses pemadaman api apabila terjadi kebakaran pada bangunan tersebut, (Jevremovic, 2012).

### 2.10.2 Simbol dalam Gaya Industrial

Simbol desain gaya industrial terdiri dari pemodelan, warna, dan bahan. Simbol desain adalah media komunikasi yang memvisualisasikan informasi berkaitan dengan konsep dan tujuan desainer dalam melakukan sebuah perancangan serta melakukan penyampaian informasi desain dengan cara yang berbeda kepada pengguna. Simbol pemodelan adalah aspek yang paling dominan serta berhubungan langsung terhadap estetika dan efisiensi perancangan. Dalam proses pelayana pemodelan, warna dan material merupakan komponen penting yang diperlukan sampai batas tertentu. Berikut uraian terkait elemen-elemen penyusun simbol-simbol pada gaya industrial, (Jie Wang, 2019).

## 1. Metal

Metal menjadi simbol desain  pada desain interior gaya industrial. Pipa logam, baut, besi siku, pelat besi, katup, dan benda metal lainnya adalah elemen kuat pada gaya industrial. Perabotan dan dekorasi untuk detail desain interior adalah elemen yang paling mencerminkan gaya desain ruangan tersebut. Penting untuk menampilkan keindahan stuktur perabot dan kesan visual yang kuat untuk gaya industrial. Sambungan pipa air yang diekspos, rak logam, dan mesin-mesih tua seperti mesin ketik, kamera, dan mesin jahit dapat menjadi deorasi ruangan dengan visualisasi waktu yang kuat. Transformasi benda lama menjadi aspek pendukung ruangan merupakan teknik ekspresi modern dalam memberikan kesan sejarah dan mode modern dalam waktu bersamaan pada sebuah deorasi rumah, (Jie Wang, 2019).

Gambar 2.25 Lampu metal sebagai simbol desain industrial
(Sumber : Jie Wang dkk, 2019)

## 2. Warna

Dalam upaya memenuhi kebutuhan pengguna yang berbeda-beda dalam mengaplikasikan gaya industrial pada sebuah ruangan, pemilihan warna adalah hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Meskipun pemilihan bahan dan warna pada gaya industrial sederhana, pemilihan bahan dan warna akan sangat mempengaruhi keberhasilan visualisasi dan suasana gaya industrial. Warna dalam gaya interior banyak di tampilkan dalam suasana dingin karena didominasi oleh warna coklat, oker, hitam, biru, warna pekat, warna netral, dan warna hangat yang diterapkan pada fitur dan dekorasi untuk menonjolkan kesan industry yang kuat. Dengan mencocokan warna yang baik dan membuat kesan hangat pada ruangan, gaya interior industrial

pada ruangan tersebut tidak akan membuat ruangan tersebut tampak seperti sebuah pabrik, (Jie Wang, 2019).

Gambar 2.26 Analisis dari simbol warna di desain industrial
(Sumber : Jie Wang dkk, 2019)

**3. Material baru**

Simbol-simbol material yang digunakan dalam gaya industrial adalah olahan material-material yang ditemukan dan identik dipakai pada masa industry, (Jie Wang, 2019). Adapun simbol material yang dimaksud adalah sebagai berikut :

**a. Semen**

Pengaplikasian semen pada bangunan dilakukan di sisi dinding, langit-langit atau lantai dalam ruang interior bergaya industri. Semen identik dengan kantor dan ruang publik era industri. Semen yang dipoles memiliki daya tahan yang lama, mudah dibersihkan, biaya rendah, teknologi kontruksi sederhana, dan fungsi sebagai *background* bangunan yang sangat identik dengan masa industri.

**b. Bata tanah liat**

Dalam menciptakan suasanan bangunan tua, batu tanah liat merah adalah pilihan dalam menciptakan nuansa industry yang kasar tetapi tetap terkesan baru dengan efek visualisasi modern. Warna pada bata tanah liat dapat berupa warna putih, abu-abu, hitam, atau warna dengan kecerahan tinggi lainnya.

**c. Pelat baja**

Tekstur kasar adalah salah satu elemen penting gaya industrial. Tekstur pada pelat baja adalah salah satu elemen umum yang dipakai dalam beberapa

perkembangan desain gaya industrial akhir-akhir ini. Pelat baja menghadirkan rasa sejarah yang kental dan menjadi bahan yang sangat dekat dengan gaya industry karena termasuk bahan mentah daur ulang limbah dari pembongkaran pabrik industri.

**d. Skrap pelat baja berkarat**

Tekstur dan warna pelat baja berkarat adalah elemen sederhana dan keindahan yang autentik dalam mendukung gaya industrial. Salah satu inovasi dalam desain interior gaya industrial adalah penggunaan kembali limbah yang dapat diolah kembali sehingga menambah nilai estetika produk tersebut. Dengan tetap mempertahankan keunikan material dan estetika produk, bentuk baru yang didapat dari eksplorasi dan ekperimen yang dilakukan akan menghadirkan nuansa baru yang autentik.

**e. Kayu**

Kayu gelondongan dan bahkan kayu tua daur ulang memberikan kesan hangat dari tekstur hingga warnanya. Dengan tetap mempertahankan karakteristik bahan, kayu dapat membuat tampilan ruang menjadi hangat dan suasan industry semakin kuat.

**f. *Distressed leather***

*Distressed leather* atau kulit yang tertekan adalah elemen baru yang dapat dipadukan dengan berbagai bahan untuk membentuk gaya yang beragam. Eksplorasi kulit *distressed* dengan tekstur dan warna desain lainnya dapat mengahdirkan kesan tua dan nostalgia pada ruang interior bergaya industrial.

### 2.10.3 Karakter Gaya Industrial

Dilansir pada majalah internasional forbes, perkembangan gaya industrial yang terjadi saat ini sangat dipengaruhi oleh ruang hidup kreatif dan berhasil menarik perhatian banyak orang. Lewat pendekatan modern dan vintage, elemen-elemen yang diciptakan untuk gaya industrial dapat menambah nilai suatu ruangan. Adapun elemen-elemen dasar gaya industrial dan cara menerapkannya ke dalam suatu ruangan seperti berikut, (Jie Wang, 2019).

**1. *Weathered wood***

Kayu dengan kondisi semi rusak adalah ciri khas perabotan di pabrik-pabrik tua. Kondisi kayu mengalami keausan yang serius karena pengaruh lingkungan pabrik. Kayu dengan penampakan tersebut dapat menambah kehangatan dan nostalgia pada sebuah ruangan.

**2. Sistem bangunan**

Pipa-pipa untuk sistem listrik dan saluran air tidak disembunyikan dan dibiarkan terbuka karena pada dasarnya bangunan industry menitik beratkan pada ruangan murni fungsional sehingga elemen stuktural pada bangunan dibiarkan terbuka.

**3. Bata ekspos**

Penggunaan bahan bangunan di Amerika Serikat selama ratusan tahun didominasi oleh jenis batu bata tanah liat bakar untuk membuat elemen stuktural yang memiliki daya tahan dan umur panjang. Penggunaan batu bata ini juga terjadi pada bangunan pabrik pada masa itu. Banyak pabrik yang menggunakan batu bata tanah liat bakar tanpa menutupi bagian sisi dalam bangunan untuk mengurangi biaya pembangunan pabrik.

**4. *Lightning*/pencahayaan**

Jenis-jenis pencahayaan yang populer digunakan pabrik-pabrik tua antara lain adalah lampu gantung dengan hiasan tirai enamel porselen, lampu bohlam dengan penutup dari aluminium, dan tirai baja atau kaca dengan motif bergaris.

**5. Beton**

Pada abad ke-19, bangunan industri seperti pabrik dan bengkel banyak menggunakan beton sebagai stuktur dan lantai bangunan. Beton menjadi bahan yang banyak digunakan karena kekuatan, daya tahan, biaya yang murah, serta bahan beton bekerja dengan baik di pabrik industri pada masa itu.

**6. Baja**

Rangka baja serta kolom dan stuktur tiang berbahan baja pada masa perkembangan pabrik industri tidak ditutupi dan sistem bangunan lainnya dibiarkan terbuka.

**7. *Repurposed furnishings*/Perabotan yang digunakan kembali**

Beberapa elemen nonstuktural yang digunakan kembali dari pabrik lama antara lain seperti roda gigi penggerak mesin, perangkat mekanis, benda kerja, katup, ubin, dan perangkat keras. Benda-benda tersebut masih dapat digunakan kembali karena kontruksinya yang kokoh dan menjadi perabotan yang memiliki nilai kreatif.

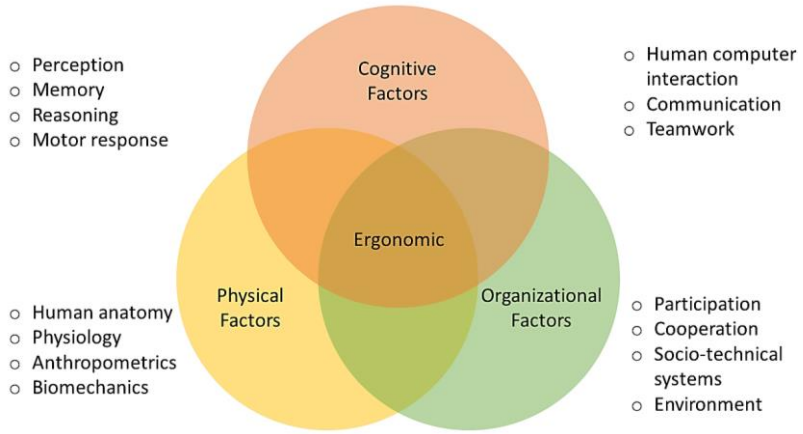
Gaya interior industrial adalah hasil olahan dan pengembangan dari gaya desain *post modern* era industri, era industri lama, dan bidang desain interior dengan gaya industrial yang muncul karena pengaruh desain modern. Pesatnya perkembangan

urbanisasi membuat banyak rumah-rumah tua ditinggalkan sehingga terjadi banyak masalah tentang transformasi dan pembongkaran bangunan sehingga membuka peluang besar dalam perkembangan desain gaya industrial secara luas. Kini desain ruangan dengan tema industrial banyak dicari oleh orang karena faktor estetika, urbanisasi, dan biaya yang dikeluarkan. Tetapi disisi lain, selain memperhatikan elemen-elemen pendukung gaya industrial dan keuntungan dalam memilih gaya industrial pada sebuah bangunan dan barang interior didalamnya, menurut Jie Wang dalam jurnal "*Applied Research on Semiotics in Industrial Style Interior Design*", berikut adalah masalah-masalah yang perlu diperhatikan dalam penerapan gaya industrial.

1. Kombinasi gaya industrial dengan konotasi ruang
2. Menghindari suasana ruang yang dingin dan membosankan
3. Gaya industri dengan ciri khas dekoratif, harus dapat disimbolkan dengan dekorasi interior dengan gaya industri yang jelas.

## 2.11 Ergonomi

Sebuah perancangan desain produk tidak bisa lepas dari ilmu ergonomi. Ergonomi memiliki tujuan untuk mengoptimalkan dan menyesuaikan kebutuhan perancangan terhadap elemen-elemen yang menyangkut manusia dan interaksi di dalamnya. Ergonomi atau juga disebut *human factors* adalah disiplin ilmu untuk memahami interaksi manusia terhadap unsur lainnya. Optimalisasi kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan dirancang dengan menerapkan teori, prinsip, data, dan metode pada ilmu ergonomi. Dalam penerapannya, ergonomi dikelompokan menjadi 3 cabang untuk memfokuskan perhitungan terkait faktor fisik, kognitif, organisasi, sosioteknik, lingkungan, serta interaksi kompleks antar manusia dengan manusia lainnya, lingkungan, peralatan, produk, *equipment*, dan teknologi, (The International Ergonomics Association is a global federation of human factors, 2020).




Gambar 2.27 Perhitungan ergonomi terhadap berbagai aspek
(Sumber : The International Ergonomis Association is a global federation of human factors https://iea.cc/what-is-ergonomis/, Diakses pada 23 maret 2021)

Prinsip ergonomi yang akan diterapkan pada perancangan ini adalah prinsip dengan faktor yang memiliki kedekatan dengan prinsip dan pengaruh terhadap manusia atau pengguna produk. Berikut adalah prinsip atau faktor yang dapat dianalisis pada perancangan dengan melakukan penyesuaian kebutuhan dan faktor optimalisasi perancangan.

**1. Faktor kognitif**

Faktor kognitif adalah cabang ilmu ergonomi yang membahas tentang kerja mental manusia. Pada prinsip ini, dilakukan analisis terkait proses-proses kognitif seperti diagnosis (pengambilan keputusan dan perencanaan) yang dibutuhkan dalam industry modern. Berikut adalah topik-topik yang relevan dengan ergonomi kognitif antara lain :

a. Beban kerja
b. Pengambilan keputusan
c. Stress kerja

**2. Faktor Fisik**

Faktor fisik pada ilmu ergonomi adalah hubungan antara aktivitas dan pengaruh unsur fisik manusia terhadap produk yang meliputi interaksi antara manusia terhadap kinerja atau operasional produk tersebut. Berikut adalah topik yang relevan untuk dianalisis pada perancangan ini.

a. Anatomi manusia
b. Antropometri
*c. Lifting work*

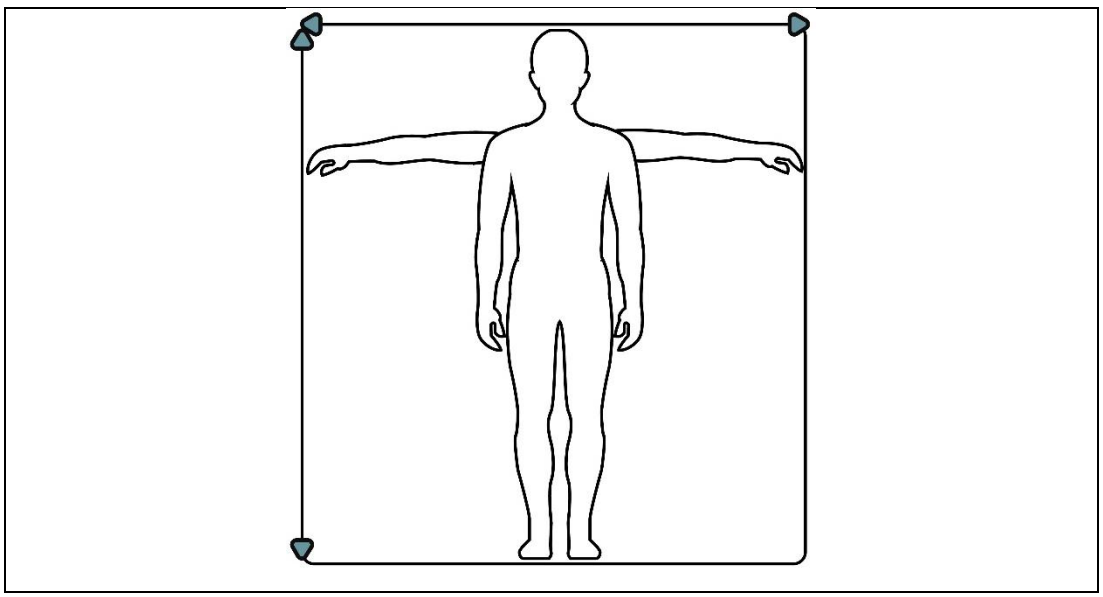
### 3. Faktor Lingkungan

Pengaruh lingkungan adalah salah satu prinsip ergonomi yang masuk dalam *organizational factor*. Dalam prinsip ini, pengaruh keadaan sekitar pengguna dan produk sangat menentukan bentuk, sistem, serta aspek lainnya pada perancangan. Selain untuk menyesuaikan kebutuhan dan memaksimalkan fungsi, elemem-elemen pada produk juga harus mendukung pengkondisian suasana ruangan tersebut. Adapun topik yang relevan terhadap perancangan ini antara lain adalah :

a. Pencahayaan
b. Kebisingan
c. Temperatur ruangan

Pada faktor fisik tepatnya pada anatomi dan antropometri, faktor yang akan digunakan pada proses perancangan dimensi produk adalah faktor ergonomi berdasarkan persentil 95 laki-laki dewasa. Adapun gambaran pengaruh dimensi tubuh laki-laki dewasa terhadap dimensi pada titik kritis perancangan yang akan mempengaruhi produk perancangan seperti berikut.

Tabel 2.5 Titik kritis produk perancangan
(Sumber : Human Dimension & Interior Space, 1979)



| *Critical Point of Measurement* | *Body Size Required* |
|---|---|
| Tinggi frame | Tinggi badan |
| | Tinggi mata |
| | Jangkuan vertikal pada posisi duduk |
| Lebar frame | Rentang tubuh maksimal |
| | Jangkauan lengan ke samping |
| Tinggi joining modul | Tinggi badan |
| | Jangkauan genggaman vertikal |
| Tinggi kaki frame | Tinggi lutut |

*(Halaman dikosongkan)*

# BAB 3

# METODE PERANCANGAN

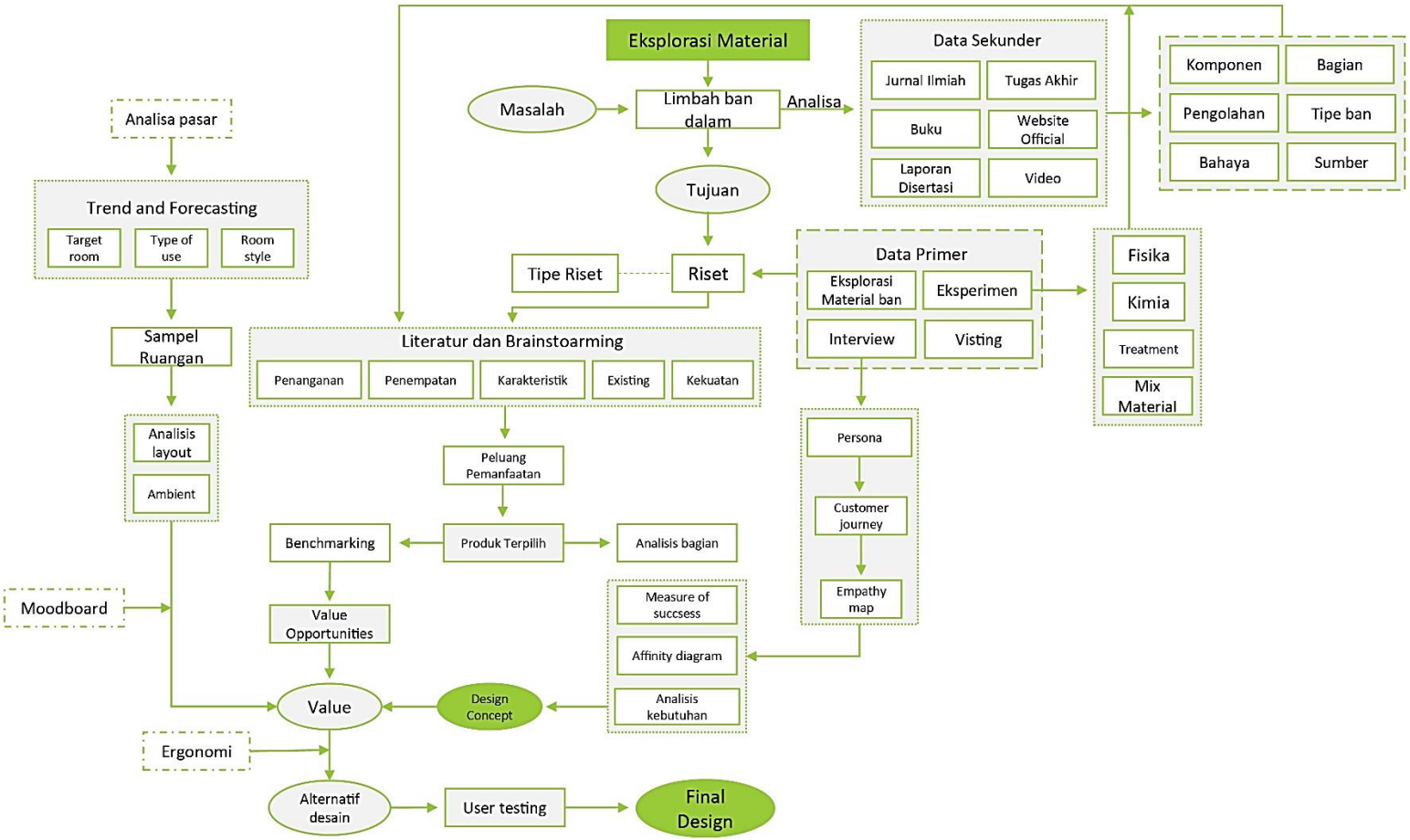
## 3.1 Definisi Judul Perancangan

Judul perancangan penulis adalah "**Desain *Room Divider* Pemanfaatan Limbah Ban Dalam bergaya Industrial dengan Konsep *Detachable***". Adapun uraian rinci terkait maksud judul tersebut seperti berikut :

- ***Room Divider*** adalah produk yang digunakan untuk membagi atau menyekat sebuah ruangan. Sekat ruangan awalnya muncul sejak ditemukannya layar lipat dekoratif oleh orang Cina pada 206 SM - 220 M.
- **Limbah Ban Dalam** adalah salah satu jenis limbah padat hasil dari aktivitas manusia modern. Ban dalam adalah elemen penyusun roda kendaraan dengan bahan utama berupa karet dan campuran bahan kimia yang mempunyai sifat elastisitas yang baik. Tercatat pada tahun 2020, lebih dari 1,8 miliar ban tidak terpakai dibuang.
- **Gaya Industrial** pada ruangan adalah salah satu gaya desain dan suasana yang dihidupkan dengan memberikan elemen-elemen terkait dengan gaya industrial pabrik dan menggunakan konsep pemanfaatan barang-barang lama. Gaya industrial identic dengan penggunaan warna-warna dan material yang *bold* dan *rustic* serta meminimalisir proses *finishing*.
- ***Detachable*** memiliki arti "dilepas" atau "sesuatu yang dapat dilepas". Pada konteks ini, proses "lepas" diartikan dapat dilakukan secara terus menerus dan bisa disusun atau dipasang kembali. Pada perancangan ini, kata lepas pasang atau *detachable* diartikan menjadi sebuah sistem operasional atau mekanisme produk perancangan.

Definisi secara umum perancangan ini adalah aktivitas perancangan sebuah produk sekat ruangan yang memanfaatkan limbah ban dalam sebagai material utama dan mengeksplor karakteristik material tersebut dengan tetap memperhatikan reaksi material. Sekat ruangan akan bergaya industrial dan memiliki sistem lepas pasang untuk operasionalnya. Pada perancangan ini, penulis menggunakan studi kasus *coworking space* yang juga memiliki gaya ruangan industrial.

## 3.2 Skema Riset Perancangan




Gambar 3.1 Skema proses desain produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 3.3 Subjek dan Objek Perancangan

Dalam perancangan ini, berikut adalah subjek dan objek perancangan yang akan menjadi target dan fokus dalam melakukan perancangan.

### 3.4.1 Subjek Perancangan

Subjek dalam perancangan ini adalah produk sekat ruangan atau *room divider* yang memanfaatkan material limbah. Konsep sekat ruangan yang dirancang memiliki kemampuan untuk lepas pasang atau *detachable* dan memiliki berbagai keunggulan dalam menunjang aktivitas dan kegunaan sekat ruangan pada penempatan di ruangan *coworking space* dengan tema industrial.

### 3.4.2 Objek Perancangan

Objek dalam perancangan ini adalah pengolahan dan eksplorasi material terhadap material limbah ban dalam kendaraan dengan memperhatikan efek dan memaksimalkan karakterisitik material ban dalam. Ban dalam diolah dengan 2 teknik pengolahan dan menjadi bahan utama produk perancangan. Selain itu, elemen limbah ban dalam juga menjadi unsur karakteristik produk yang mendukung gaya produk dan gaya ruangan.

## 3.4 *In Depth Interview*

*In-depth interview* atau wawancara mendalam adalah teknik mewawancarai narasumber yang terstruktur tetapi masih ada kelonggaran dalam prosesnya. Hal ini memungkinkan adanya kebebasan bagi pewawancara dan narasumber untuk bisa mengeksplorasi poin-poin tambahan, memperdalam pembicaraan, dan mengubah arah pembicaraan jika diperlukan. Pada metode ini, pengumpulan data yang didapatkan akan berupa data kualitatif. Wawancara mendalam dilakukan pada tahap analisis pasar dengan tujuan menawarkan kesempatan untuk menangkap data deskriptif yang diperlukan tentang stigma dan masukan terkait proses yang kompleks dalam perancangan penulis.

Tujuan dari *in-depth interview* pada perancangan ini adalah menangkap gagasan dan mencari peluang pasar terhadap target pengguna. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan menyesuaikan keterkaitan dan kegemaran narasumber terhadap perancangan penulis. Pada perancangan ini, penulis melakukan metode *in-*

*depth interview* secara semi tidak langsung menggunakan aplikasi video *meeting*. *In-depth interview* dilakukan kepada 3 orang *key person* perancangan. Berikut adalah data narasumber dan protokol wawancara yang telah dilakukan

### 3.5.1 *In-depth interview* 1

| | | |
|---|---|---|
| Narasumber | : | Akhmad Syafrie Syamsudin |
| Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| Usia | : | 21 Tahun |
| Jabatan Narasumber | : | Mahasiswa Sistem Informasi |
| Waktu | : | 11 Maret 2021, pukul 19:00 – 20:00 WIB |
| Media | : | Zoom Meeting |

Tabel 3.1 Protokol wawancara narasumber 1
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Topik | Protokol Wawancara |
|---|---|
| Kebiasaan narasumber | Jenis pekerjaan dan lama bekerja |
| | Kepribadian dalam bekerja |
| | Kunjungan ke *coworking space* |
| | *Coworking space* yang dikunjungi |
| | Alasan memilih *coworking space* tersebut |
| Konsep *coworking space* | Konsep *coworking space* yang selama ini ditemui |
| | Konsep *coworking space* yang diinginkan |
| | Suasana *coworking space* yang selama ini dirasakan |
| | Suasana *coworking space* yang diinginkan |
| | Alasan memilih konsep *coworking space* tersebut |
| Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan di *coworking space* |
| | Durasi berada di *coworking space* |
| | Hal yang mendukung aktivitas narasumber |
| | Hal yang mengganggu aktivitas narasumber |
| | Hal-hal yang ingin dimunculkan di *coworking space* |
| Gaya ruangan industrial | Pendapat narasumber tentang layout ruangan *coworking space* |
| | Pandangan narasumber tentang konsep industrial |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial |

| Topik | Protokol Wawancara |
|---|---|
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan |
| | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* |
| | Prefensi desain sekat ruangan |
| | Konsep desain dan teknologi sekat ruangan |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* |
| | Penggunaan material limbah untuk produk |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain |
| | Kritik dan saran |

### 3.5.2 *In-depth interview* 2

| | | |
|---|---|---|
| Narasumber | : | Misbahul Munir |
| Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| Usia | : | 24 Tahun |
| Jabatan Narasumber | : | Staf Research and Development (R&D) Sekolah Swasta |
| Waktu | : | 12 Maret 2021, pukul 16:00 – 16:45 WIB |
| Media | : | Zoom Meeting |

Tabel 3.2 Protokol wawancara narasumber 2
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Topik | Pertanyaan |
|---|---|
| Kebiasaan narasumber | Jenis pekerjaan dan lama bekerja |
| | Kepribadian dalam bekerja |
| | Kunjungan ke *coworking space* |
| | *Coworking space* yang dikunjungi |
| | Alasan memilih *coworking space* tersebut |
| Konsep *coworking space* | Konsep *coworking space* yang selama ini ditemui |
| | Konsep *coworking space* yang diinginkan |
| | Suasana *coworking space* yang selama ini dirasakan |
| | Suasana *coworking space* yang diinginkan |
| | Alasan memilih konsep *coworking space* tersebut |
| Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan di *coworking space* |
| | Durasi berada di *coworking space* |

| Topik | Pertanyaan |
|---|---|
| | Hal yang mendukung aktivitas narasumber |
| | Hal yang mengganggu aktivitas narasumber |
| | Hal-hal yang ingin dimunculkan di *coworking space* |
| Gaya ruangan industrial | Pendapat narasumber tentang layout ruangan *coworking space* |
| | Pandangan narasumber tentang konsep industrial |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial |
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan |
| | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* |
| | Prefensi desain sekat ruangan |
| | Konsep desain dan teknologi sekat ruangan |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* |
| | Penggunaan material limbah untuk produk |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain |
| | Kritik dan saran |

### 3.5.3 *In-depth interview* 3

Narasumber : Febryan Tricahyo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Usia : 31 Tahun
Jabatan Narasumber : *Owner* Conture Concrete Lab
Waktu : Minggu, 28 Maret 2021 pukul 08:00 – 08:30 WIB
Media : Telefon Suara

Tabel 3.3 Protokol wawancara narasumber 3
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Topik | Pertanyaan |
|---|---|
| Bidang narasumber | Jenis pekerjaan dan hasil pekerjaan |
| | Alasan memilih bidang tersebut |
| Peluang pasar bidang industri *concrete* | Target pengguna produk narasumber |
| | Strategi pemasaran yang digunakan untuk menarik pembeli |
| | Keunggulan material *concrete* |
| | Kekurangan material *concrete* |

| Topik | Pertanyaan |
|---|---|
| Gaya produk industrial | Pandangan narasumber tentang konsep industrial |
| | Hubungan antara produk material *concrete* dengan gaya industrial |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial |
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan |
| | Penggunaan elemen industrial untuk sekat ruangan |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* |
| | Penggunaan material limbah untuk produk |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain |
| | Kritik dan saran |

## 3.5 Metode Riset Pasar

Metode riset pasar dilakukan untuk menyelidiki dan mengumpulkan informasi terhadap peluang pasar dan target pengguna produk untuk mengetahui keinginan dan potensi pengembangan produk sehingga produk yang dikembangkan tepat sasaran. Adapun analisis-analisis yang dilakukan oleh penulis seperti berikut.

1. *Benchmarking*
2. Studi Kasus
3. *Value Matrix*
4. Segmentasi dan *Posititioning*
5. Persona
6. *Market Size*

## 3.6 Eksperimen Material

Eksplorasi terhadap material dilakukan dengan metode analisis karakter material untuk mengetahui perlakuan terbaik sampai teknik pengolahan material dalam perancangan. Metode analisis dilakukan secara langsung pada lembaran ban dalam bekas sehingga karakteristik asli ban dalam bekas akan terlihat. Adapun metode eksperimen yang dilakukan penulis seperti berikut.

### 3.7.1 Perbandingan dengan Material Lain

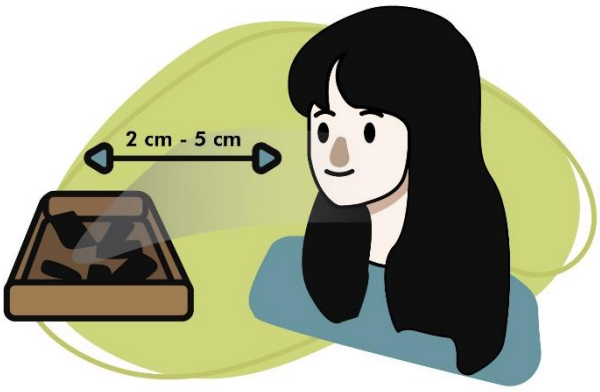
Perbandingan material limbah ban dalam dengan material lain dilakukan untuk mengetahui perubahan karakter fisik lembaran ban dalam bekas terhadap lembaran lembaran ban dalam baru (ban dalam baru yang belum dipakai) dan perbandingan ban dalam bekas dengan material lain. Selain itu, metode ini dilakukan untuk melihat peluang keunggulan dan karakteristik unik material lembaran ban dalam bekas yang tidak dimiliki oleh material lembaran yang memiliki sifat dan karakteristik yang mirip dengan lembaran ban dalam. Material lembaran yang dibandingkan adalah lembaran kulit dan *eva foam*. Kedua jenis material ini memiliki karakter fisik yang mirip dengan lembaran ban dalam bekas terutama di kelenturan bahan

### 3.7.2 Aroma Material

Dalam pemanfaatan material menjadi produk yang dekat dengan manusia, perlu adanya penyesuaian aroma pada material sehingga dilakukan metode analisis karakter aroma ban dalam. Penulis menggunakan beberapa metode yang dapat mengurangi dan menghilangkan bau karet pada ban dalam bekas. Berikut adalah metode-metode yang telah dilakukan :

1. Pencucian menggunakan cairan pembersih
2. Perendaman dalam larutan pembersih dalam beberapa waktu
3. Pengasapan menggunakan serutan kayu

Metode yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengujian perbandingan dengan menggunakan sampel yang sudah terkumpul. Metode dilakukan dengan cara tes bau kepada 10 orang dengan penciuman normal seperti ilustrasi berikut.




Gambar 3.2 Ilustrasi tes bau kepada *tester*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 3.7.3 Perlakuan Material

Sebagai alternatif material baru, lembaran ban dalam harus memiliki metode dan perlakuan yang tepat untuk pengolahannya. Perlakuan secara fisik akan menentukan teknik, alat bantu dan material tambahan untuk membantu perlakuan dapat dilakukan secara tepat. Eksperimen perlakuan dilakukan terhadap lembaran ban dalam dengan berbagai perlakuan fisik seperti lipatan, penjahitan, dan lain sebagainya.

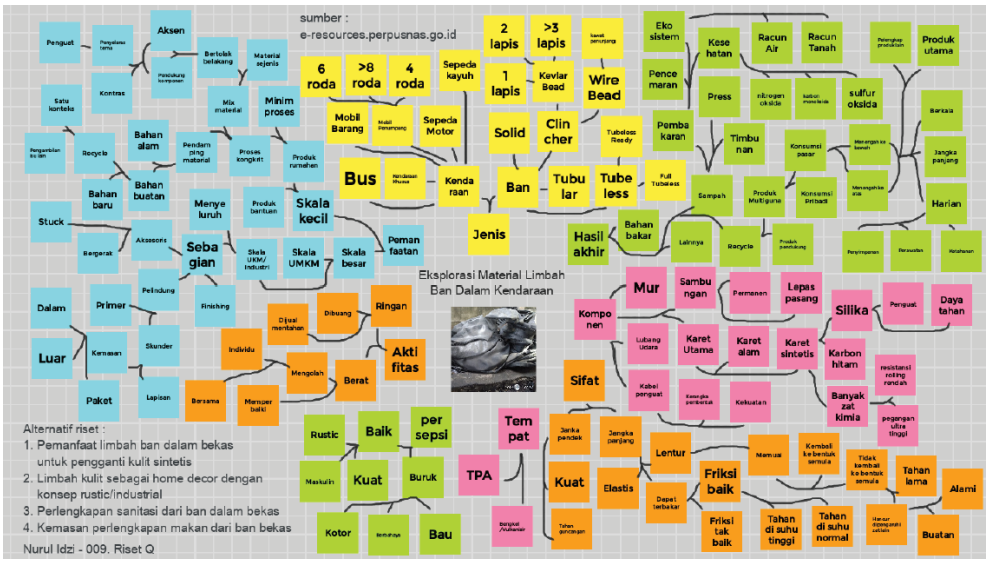
### 3.7.4 Teknik Pengolahan Material

Dalam proses penggunaan material lembaran ban dalam sebagai bahan utama produk yang akan dikembangkan, dilakukan metode analisis teknik eksperimen material untuk menemukan pengolahan dan pengembangan material agar tepat sasaran. Dari metode analisis yang telah dilakukan, dipilih pengolahan dengan teknik yang paling unggul dari teknik lainnya. Teknik pengolahan produk lembaran ban dalam harus memiliki aspek-aspek yang memenuhi syarat dan ketetentuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

## 3.7 Proses Desain

Proses desain adalah tahapan perancangan produk dengan menganalisis kebutuhan dan tahap-tahap perancangan untuk memenuhi target perancangan. Proses desain diawali dengan merumuskan konsep desain dan diakhiri dengan pembuatan model produk sesuai dengan konsep dan proses desain yang telah dilakukan. Berikut adalah proses desain yang dilakukan penulis.

### 3.8.1 *Mind Mapping*




Gambar 3.3 *Mind mapping* ideasi
(Sumber Olahan penulis, 2021)

Pada tahap *mind mapping* dilakukan ideasi secara menyeluruh terhadap potensi, karakteristik umum, dan elemen pendukung objek serta subjek perancangan. Metode ini juga membantu mengorganisir ide dan membuat penggalian ide lebih terstuktur.

### 3.8.2 *Brainstoarming*

*Brainstoarming* adalah salah satu metode untuk mendapatkan ide dan aspek-aspek pendukung produk perancangan. *Brainstoarming* dilakukan dengan berbagai bentuk seperti mencari refrensi berdasarkan ide awal, melakukan sketsa ideasi, dan metode analisis *moadboard*.

### 3.8.3 *Image Board* dan *Keyword*

Dalam metode *image board* dan penetapan *keyword*, tujuan metode ini adalah menjadi pondasi desain dan sebagai bagian dari *Design Requirement and Objective* perancangan. Metode ini juga menjadi acuan sekaligus batasan dalam penentuan beberapa elemen desain seperti visualisasi dan kesan produk perancangan.

### 3.8.4 Sketsa Desain

Sketsa desain adalah metode ideasi yang dilakukan dengan cara melakukan sketsa gambar pada kertas atau media lain sehingga menghasilkan gambar-gambar berupa *thumbnail* yang selanjutnya diseleksi dan dikembangkan menjadi alternatif desain dan sketsa final. Pada proses ini dihasilkan ratusan gambar sebagai penggalian ideasi bentuk dan sistem produk perancangan yang selanjutkan akan dipilih menjadi final desain berdasarkan analisis-analisis yang telah dilakukan.

### 3.8.5 Model 3D

Proses model 3d dilakukan dengan menggunakan aplikasi 3d desain. Pada tahap ini dilakukan visualisasi secara 3 dimensi terhadap sketsa terpilih sehingga menghasilkan alternatif desain secara 3d.

### 3.8.6 Gambar Teknik

Gambar teknik diperlukan untuk menjadi alat komunikasi secara visual dan detail sebuah produk perancangan terhadap bentuk, dimensi, dan spasial produk. Gambar teknik dihasilkan dari proses permodelan 3d yang dilakukan sebelumnya. Adapun beberapa bagian penting dalam proses ini seperti gambar tampak, gambar *exploded view*, gambar detail, dan sebagainya.

### 3.8.7 Simulasi

Proses simulasi dilakukan secara 2 cara yaitu secara digital dan secara langsung. Pada simulasi digital, proses simulasi dilakukan dengan bantuan *software* simulasi untuk melihat kinerja dan kekuatan sistem dan bentuk produk terhadap berbagai efek dan gangguan seperti ketahanan beban. Sedangkan pada simulasi secara langsung, proses tes kinerja yang dilakukan meliputi tes kebisingan, tes ammonia, tes fisik material dan sebagainya. Simulasi diperlukan untuk mendapatkan dan memastikan produk dapat dipakai dengan baik dan menjaga kualitas serta penggunaannya terhadap faktor manusia dan lingkungan.

### 3.8.8 Model

Proses permodelan adalah proses visualisasi dan pembentukan produk secara langsung dalam bentuk nyata dalam dimensi dan material yang sesuai dengan rencana

perancangan. Adapun beberapa tahap permodelan seperti pembuatan *mock up*, model perbandingan¸ sampai *prototyping* produk. Permodelan produk sangat diperlukan untuk mendapatkan gambaran sekaligus menjadi tahap akhir dari perancangan saat produk sudah menjadi produk final saat telah dilakukan proses *user testing* pada model yang telah dilakukan sebelumnya.

# BAB 4

# STUDI DAN ANALISIS

## 4.1 Analisis Pasar

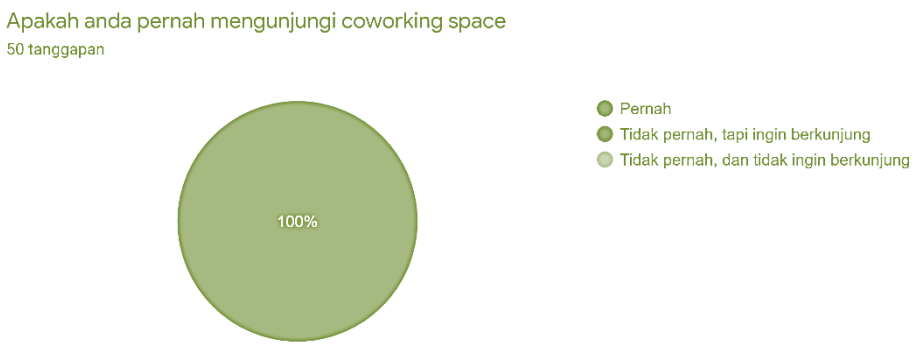
Analisis pasar adalah tahap penyelidikan dan pengumpulan informasi terhadap peluang pasar dan target pengguna produk untuk mengetahui keinginan dan potensi pengembangan produk sehingga produk yang dikembangkan tepat sasaran. Adapun analisis-analisis yang telah dilakukan oleh penulis seperti berikut.

### 4.1.1 Kuisioner dan Wawancara

Pengumpulan data *target user* dilakukan dengan metode kuisioner dan wawancara secara daring. Pengisian kuisioner dilakukan secara daring kepada pengguna *coworking space* untuk mengetahui pengalaman dan keinginan pengguna. Wawancara dilakukan dengan metode *in-depth interview* kepada *key person* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Berikut adalah analisis hasil kuisioner dan wawancara yang telah dilakukan oleh penulis.

#### 4.1.1.1 Analisis Hasil Kuisioner

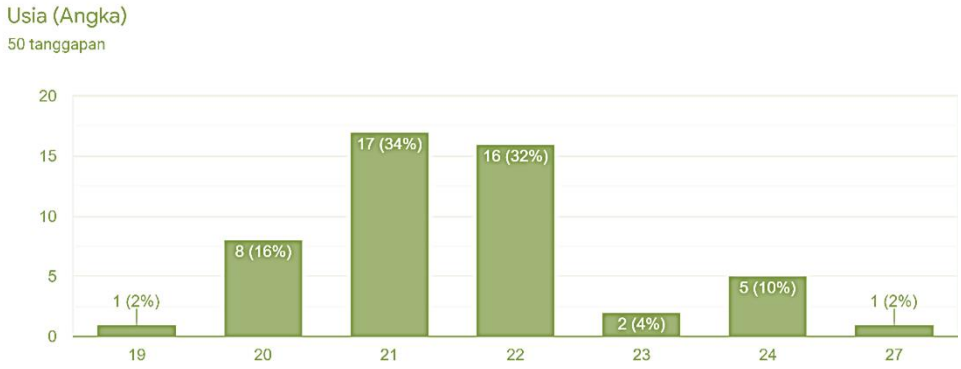
Pengisian kuisioner dilakukan secara daring selama 7 hari dari tanggal 9 Maret 2021 sampai 15 Maret 2021. *Platform* yang digunakan adalah Google Form. Kuisioner disebar melalui media sosial dengan target responden pengguna *coworking space* .




Gambar 4.1 Diagram kunjungan *coworking space* responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Total responden yang terekam adalah 50 responden yang seluruhnya pernah mengunjungi *coworking space*. Metode yang dipakai dalam pengisian kuisioner adalah menjawab pertanyaan, memilih pilihan ganda, memilih beberapa pilihan, dan skala *likert*. Adapun daftar pertanyaan dan hasil analisis jawaban responden yang telah terekam sebagai berikut.

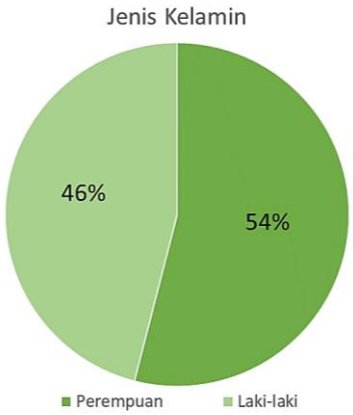
## 1. Usia Responden




Gambar 4.2 Diagram usia responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Usia responden yang terekam disajikan dalam diagram dengan presentasi tertinggi adalah 34 persen untuk usia 21 tahun dan presentasi terendah sejumlah 2 persen untuk usia 19 dan 27 tahun. Dari diagram yang telah disajikan, disimpulkan bahwa usia reponden yang menggunakan *coworking space* berada di rentan usia **19 sampai 27 tahun** dengan kunjungan terbesar oleh usia 21 tahun dan 22 tahun.

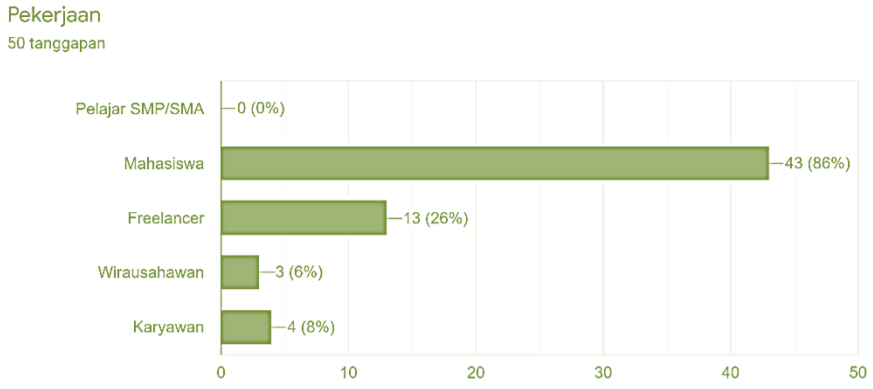
## 2. Jenis Kelamin Responden




Gambar 4.3 Diagram jenis kelamin responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dalam data yang diperoleh dari kuisioner, pengunjung *coworking space* memiliki presentasi yang hampir seimbang antara pengunjung laki-laki dan perempuan dengan presentase pengunjung laki-laki dan perempuan sebanyak **54 persen dan 46 persen**.

### 3. Pekerjaan Responden




Gambar 4.4 Diagram rata-rata pekerjaan responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

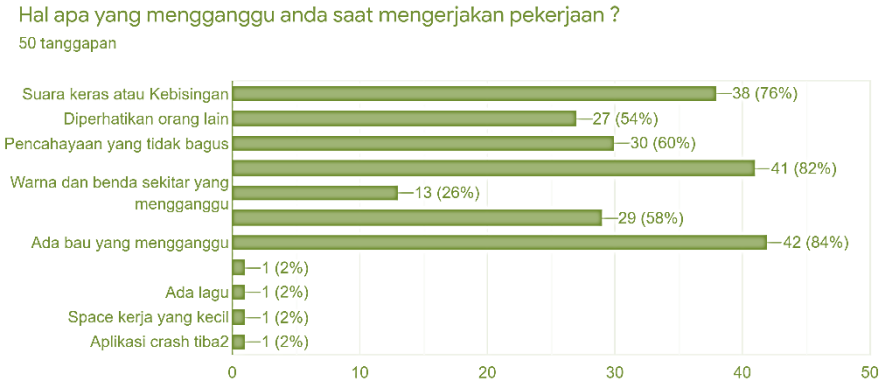
Hasil rekaman data tentang pekerjaan responden didapatkan bahwa pengunjung *coworking space* didominasi oleh **mahasiswa** dan dilanjutkan dengan profesi ***freelancer*** sebanyak 26 persen. Selain itu, profesi **wirausahawan dan karyawan** juga menjadi pengguna *coworking space* dengan presentasi 6 persen dan 8 persen.

### 4. Sistem Bekerja Responden

Gambar 4.5 Diagram kecenderungan sistem bekerja responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Diagram menunjukan sistem bekerja responden didominasi oleh kecenderungan menyukai bekerja sendiri daripada bekerja secara berkelompok. Adapun nilai responden yang lebih suka bekerja sendiri daripada berkelompok berturut-turut adalah **66 persen dan 34 persen**.

## 5. Gangguan dalam Bekerja




Gambar 4.6 Diagram jenis-jenis gangguan yang dihadapi responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dari data yang telah diperoleh dari kuisioner kepada 50 orang responden, berikut hal-hal yang mengganggu responden saat bekerja di *coworking space* :

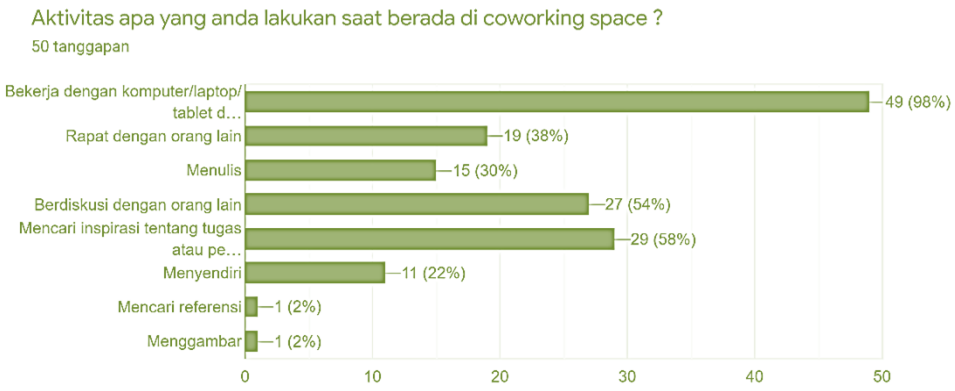
1. Ada aroma atau bau yang mengganggu
2. Udara disekitar responden tidak nyaman (terlalu dingin atau terlalu panas)
3. Gangguan suara keras atau kebisingan
4. Pencahayaan yang tidak baik
5. Peralatan kerja yang bermasalah
6. Diperhatikan orang lain
7. Warna dan benda sekitar yang mengganggu
8. Tempat bekerja sempit

## 6. Suasana Bekerja yang Diharapkan Responden

Dari hasil kuisioner tentang pertanyaan suasana bekerja yng diharapkan responden, Sebagian besar harapan responden merupakan keterbalikan dari hal yang mengganggu responden dari data sebelumnya. Suasana yang paling dominan adalah **suasana yang sunyi dan keadaan sekitar yang tenang**. Selain itu, keadaan yang

nyaman dengan udara dan pencahayaan baik menjadi jawaban terbanyak kedua. Suasana yang diharapkan selanjutnya adalah fasilitas yang dapat berfungsi dengan baik. Sebagian responden menuliskan harapan tentang tampilan dan **suasana yang rapi dan mempunyai nilai estetika** lebih sehingga nyaman untuk dipandang dan mendukung *mood* responden dalam bekerja.

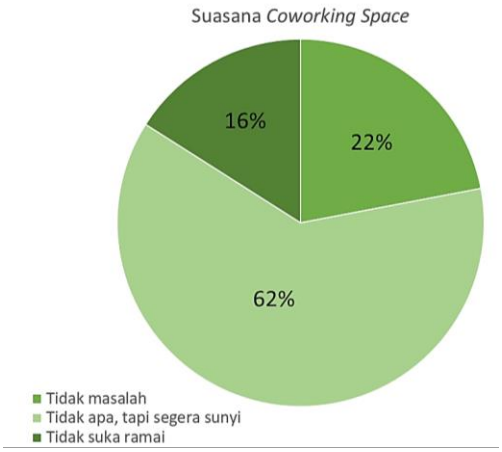
### 7. Aktivitas Responden di *Coworking Space*




Gambar 4.7 Diagram hasil berbagai aktivitas responden selama di *coworking space*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berdasarkan kuisioner, aktivitas yang paling sering dilakukan oleh responden saat mengunjungi *coworking space* adalah **bekerja dan mengerjakan tugas dengan** gawai mereka. Frekuensi aktivitas tertinggi selanjutnya adalah **berdiskusi dengan orang lain**. Selain itu, ada sebagian kecil responden yang **menyendiri** di *coworking space*.

### 8. Tanggapan Responden terhadap Suasana *Coworking Space*



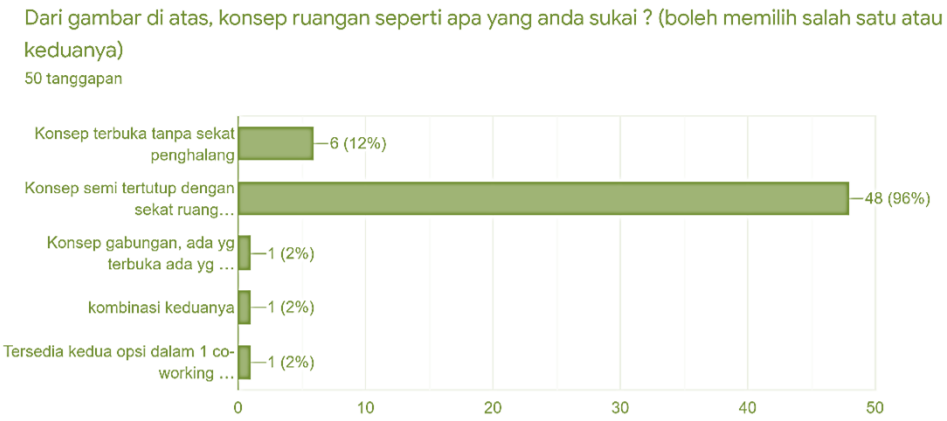

Gambar 4.8 Diagram rata-rata tanggapan responden terhadap suasana *coworking space*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berdasarkan data diatas, tanggapan responden tentang suasana *coworking space* dengan parameter gangguan bekerja yang paling tinggi (berdasarkan gangguan yang paling dirasakan) yaitu kebisingan dan keramaian aktivitas orang-orang di dalam *coworking space*, sebanyak 62 persen responden memilih tidak masalah dengan keadaan ramai tetapi menginginkan agar kondisi segera sunyi. Presentase data responden dengan pilihan tidak masalah dengan keadaan ramai dan merasa terganggu dengan keadaan ramai memiliki presentase yang hampir sama yaitu 22 persen dan 16 persen. Dengan data tersebut, Sebagian besar pengunjung *coworking space* merasa **terganggu dengan kondisi ramai dan kebisingan**.

### 9. Suasana *Coworking Space* yang Diharapkan Responden

Menurut responden, suasana *coworking space* yang paling diharapkan terjadi di *coworking space* adalah suasana yang tenang walaupun banyak orang lain yang bekerja di tempat tersebut. Jawaban responden Sebagian besar sama dengan harapan suasana bekerja pada pertanyaan sebelumnya tentang suasana bekerja yang diharapkan oleh responden. Beberapa responden mengharapkan suasana ruangan yang dapat **meningkatkan *mood*** responden dan **menjaga fokus** mereka saat bekerja. Beberapa responden juga menuliskan fasilitas yang diharapkan ada di *coworking space* seperti : tempat membaca dan buku bacaan, *cafetaria*, dan sekat.

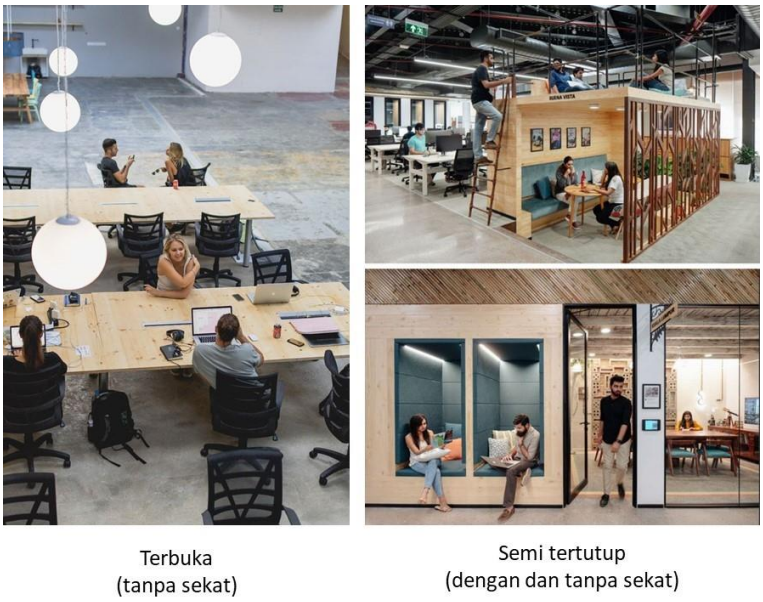
### 10. Konsep dan Gaya Ruangan




Gambar 4.9 Diagram rata-rata konsep dan gaya ruangan yang responden inginkan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

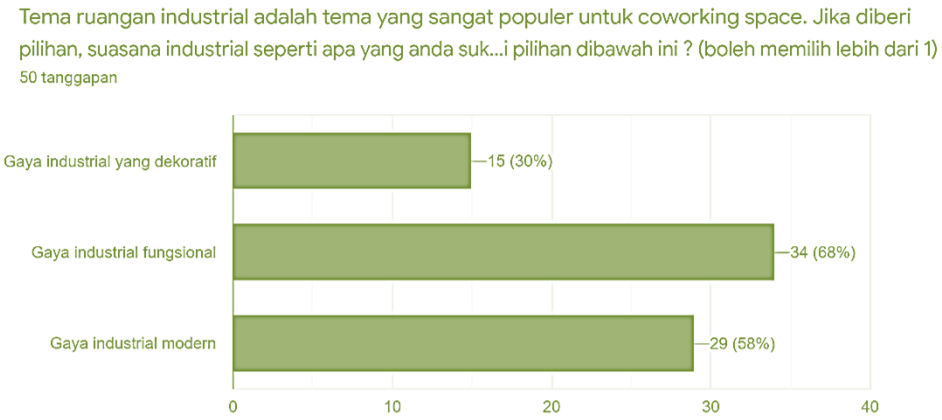
Dalam pemilihan konsep dan gaya ruangan *coworking space*, responden cenderung memilih konsep *coworking space* dengan **penataan ruangan pengguna**

**semi tertutup** dengan perpaduan ruangan yang memiliki sekat dan tanpa sekat ruangan seperti gambaran pada gambar dibawah ini.




Gambar 4.10 Susana dan gaya ruangan yang ditawarkan kepada responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

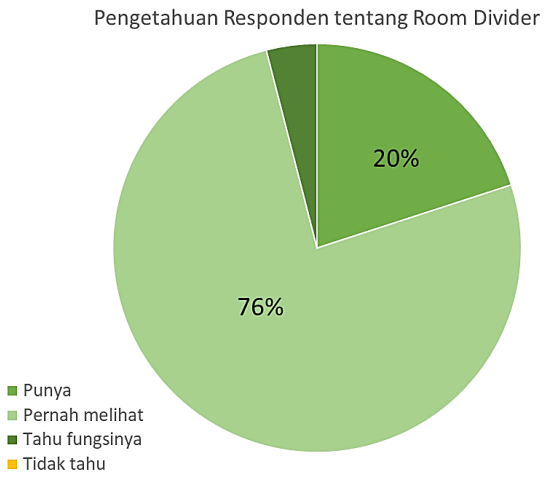
## 11. Tema Industrial




Gambar 4.11 Diagram hasil jenis gaya industrial pilihan responden
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berdasarkan data di atas, hasil pilihan responden terhadap gaya tema industrial paling banyak berada di pilihan **gaya industrial fungsional** yang diikuti gaya industrial modern dan yang terendah adalah pilihan responden terhadap gaya industrial dekoratif.

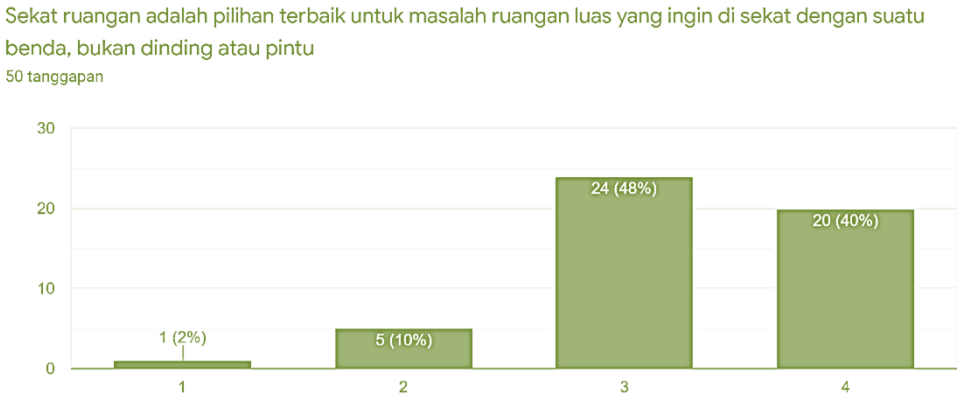
## 12. Pengetahuan Responden tentang *Room Divider*




Gambar 4.12 Diagram rata-rata jawaban responden terkait pengetahuan tentang sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dari 50 tanggapan responden yang terekam, **seluruh responden mengaku tahu produk sekat ruangan** beserta fungsinya. 20 persen responden memiliki produk sekat ruangan di rumah maupun kantor mereka. Sedangkan sebanyak 76 persen responden pernah melihat secara langsung produk sekat ruangan.

## 13. Tanggapan Responden tentang Fungsi Sekat Ruangan



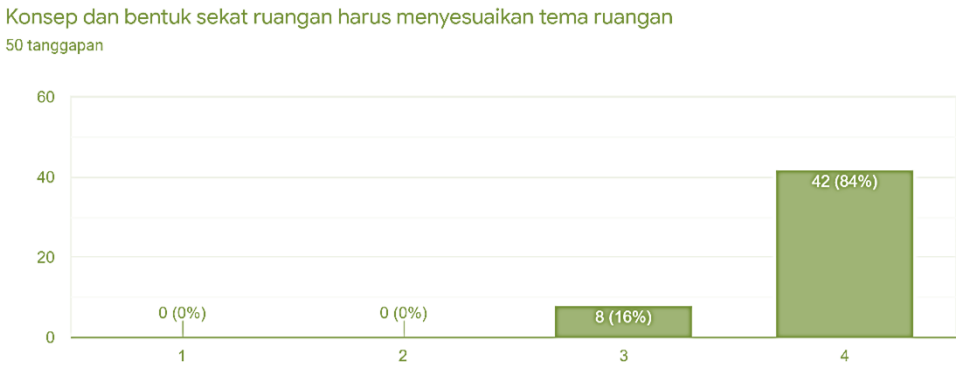

Gambar 4.13 Diagram tanggapan responden tentang fungsi sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada pertanyaan tentang tanggapan responden terhadap fungsi sekat ruangan sebagai produk untuk menyekat ruangan, sebanyak 44 responden memilih jawaban setuju dan sangat setuju. Dengan adanya data tersebut, hal ini menunjukan bahwa sekat ruangan **memiliki potensi besar dan kepercayaan tinggi** untuk fungsi sebagai solusi menyekat sebuah ruangan.

## 14. Pendapat Responden tentang *Room Divider*

Kuisioner diakhiri dengan pendapat responden mengenai sekat ruangan untuk penerapan *coworking space*. Hal-hal yang ditanyakan adalah gaya sekat ruangan, penggunaan, fungsi, dan tanggapan responden tentang penggunaan material sekat ruangan. Sistem pengolahan data dilakukan dengan metode skala *likert* yang dimulai dari skala 1 untuk tidak setuju dan skala 4 untuk pilihan paling setuju.

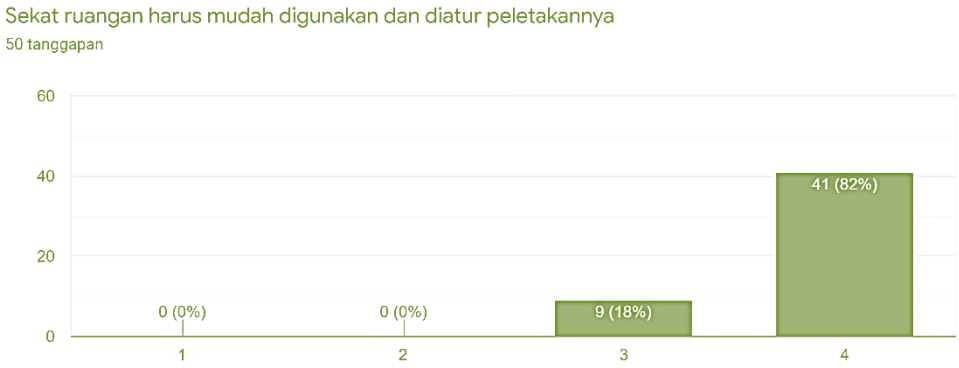
### a. Gaya *Room Divider*




Gambar 4.14 Diagram rata-rata pendapat responden terkait gaya rgaya ruangan harus menyesuaikan tema ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berdasarkan respon yang terekam, seluruh responden berpendapat bahwa gaya sekat ruangan harus menyesuaikan tema ruangan.

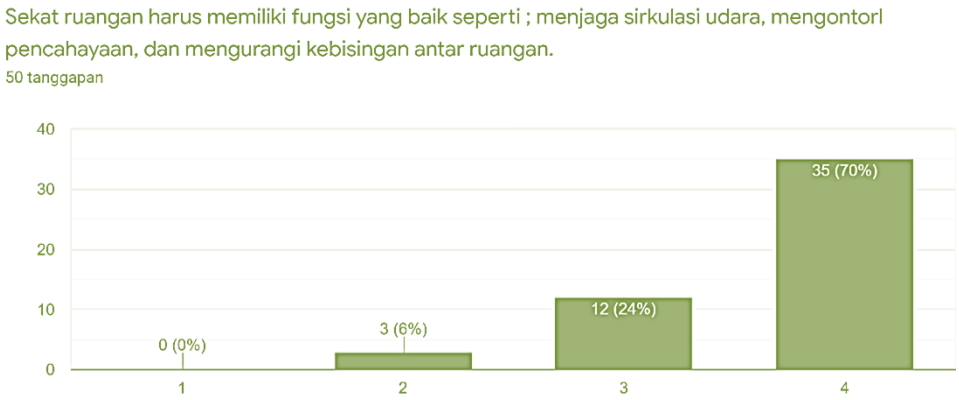
### b. Penggunaan




Gambar 4.15 Diagram rata-rata jawaban responden terkait penempatan sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Seluruh responden berpendapat bahwa sebuah sekat responden harus mudah digunakan dan mudah diatur peletakannya.

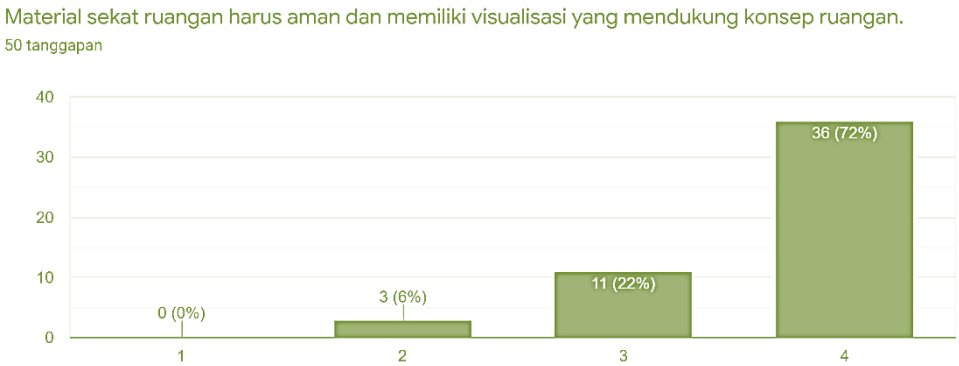
### c. Fungsi




Gambar 4.16 Diagram rata-rata jawaban responden terkait fungsi sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dari data diagram diatas, 70 persen responden terekam memilih **sekat ruangan yang maksimal** dan memiliki fungsi untuk mengatur sirkulasi udara, mengontrol pencahayaan, dan mengurangi kebisingan antar ruangan.

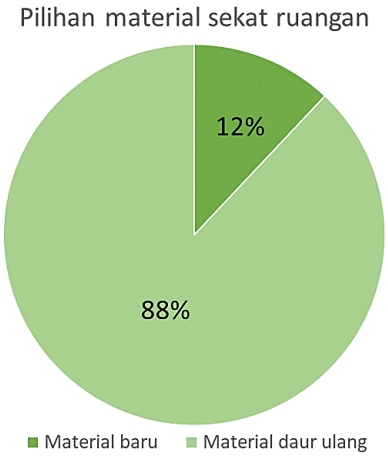
### d. Material




Gambar 4.17 Diagram rata-rata pendapat responden terkait material sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Sebanyak 72 persen responden berpendapat bahwa material sekat ruangan harus aman serta **memiliki visual yang mendukung konsep ruangan** tersebut. Selain keamanan dan visual material, Sebagian besar responden berpendapat bahwa mereka lebih memilih penggunaan **material daur ulang** sebagai material sekat ruangan

daripada penggunaan material baru, seperti yang ditunjukan dalam diagram dibawah ini.




Gambar 4.18 Diagram jawaban responden terkait pemilihan material sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

#### 4.1.1.2 Analisis Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan dengan metode *in-depth interview* kepada 3 narasumber. Narasumber yang dipilih memiliki keterkaitan dengan *coworking space* dan produk *upcycling* bergaya industrial. Wawancara dilakukan secara langsung lewat *platform meeting* video daring dan berlangsung selama 15 sampai 30 menit.

**1. Narasumber 1**

Narasumber pertama adalah seorang mahasiswa laki-laki bernama Hendra berusia 21 tahun. Hendra adalah seorang mahasiswa sistem informasi semester 6 yang memiliki kesibukan diluar kuliahnya berupa magang di tim pengelolah *website* resmi kampusnya. Hendra adalah pengguna *coworking space* dengan frekuensi kunjungan 2 sampai 3 kali seminggu. *Coworking space* yang dikunjungi Hendra adalah Koridor Coworking Space milik Pemerintah Kota Surabaya. Wawancara dilakukan selama 25 menit melalui wawancara video lewat *platform* Zoom Meeting. Hasil wawancara terlampir di Lampiran.

**2. Narasumber 2**

Narasumber kedua adalah Misbahul Munir, laki-laki berusia 24 tahun asal Blora Jawa Tengah. Misbahul Munir adalah pengguna *coworking space* aktif selama

bekerja sebagai reporter dan *web content specialist* di sebuah kampus ternama Indonesia. Saat ini, Misbah bekerja sebagai Staf Research and Development (R&D) sebuah sekolah swasta di Balikpapan, Kalimantan Timur. Hasil wawancara terlampir di Lampiran.

**3. Narasumber 3**

Narasumber ke 4 adalah seorang desainer muda Indonesia dan sekaligus menjadi salah satu pemilik dari studio desain di Bandung Jawa Barat, Febryan Tricahyo. Febryan Tricahyo adalah desainer produk-produk *concrete* dibawah perusahaan Conture Concrete Lab. Berikut adalah hasil wawancara yang telah dilakukan. Hasil wawancara terlampir di Lampiran.

#### 4.1.1.3 Identifikasi Studi Kasus

Studi kasus adalah metode pengamatan dan pengumpulan data terhadap target perancangan untuk mendapatkan pemahaman secara mendalam untuk riset dan hasil hipotesis perancangan. Dalam kasus ini, penulis melakukan perbandingan terhadap 2 ruang bekerja bersama atau *coworking space* di daerah Kota Surabaya, Jawa Timur. Kedua *coworking space* yang dipilih merupakan *coworking space* dengan popularitas yang besar di Surabaya. Selain itu, gaya ruangan dan konsep ruangan juga sesuai dengan rancangan konsep penulis. Berikut adalah hasil observasi yang telah dilakukan.

**1. SUB-Co *Coworking Space***

SUB Co Coworking Space berdiri sejak tahun 2015 dibawah PT.Intiland Development Tbk dan menjadi salah satu *coworking space* paling terkenal di Surabaya dengan 17 member dan *media partner* dari berbagai perusahan dan *developer* terkemuka di Indonesia seperti Tereos, Sun Life, dan Taman Safari Prigen. Suasana yang ditawarkan di *coworking space* ini adalah hangat dan nyaman dengan berbagai kelengkapan fasilitas dan *furniture* sebagai penunjang produktifitas seperti pada gambar dibawah ini.

Penulis melakukan metode diskusi dan penggalian data terhadap *coworking space* SUB Co Tierra 1.0 melalui pihak manajemen operasional SUB Co sejak tanggal

8 Maret 2021 sampai 30 Maret 2021. SUB Co Tierra 1.0 dipilih menjadi studi kasus karena memiliki gaya dan konsep yang sesuai dengan penelitian penulis. SUB Co sendiri dibagi menjadi 3 *coworking space* dengan konsep dan fasilitas serta lokasi yang berbeda. Berikut adalah pembagiannya :

a. SUB Co Tierra 1.0

SUB Co Tierra 1.0 merupakan *coworking space* pusat SUB Co dan sekaligus menjadi *coworking space* pertama yang didirikan pada Desember 2015. SUB Co Tierra 1.0 berada di daerah Surabaya Barat dan didesain menjadi bagian dari *creative hub integrated* untuk wilayah tersebut. Fasilitas-fasilitas yang ditawarkan di SUB Co Tierra 1.0 dapat menunjang berbagai kebutuhan *coworkers* seperti ruang meeting dengan 6 kursi disetiap ruangannya, *pantry*, *lounge*, gedung serbaguna yang dapat menampung 100 orang, *quite room*, serta area *outdoor*. Gaya ruangan yang dipakai SUB Co Tierra 1.0 adalah gaya industrial modern. Gaya industrial sangat kental terlihat pada pemilihan furniture, warna, dan *finishing* ruangan.

b. SUB Co Tierra 2.0

Berbeda dengan konsep ruangan pada SUB Co Tierra 1.0 yang menerapkan gaya industrial pada hampir semua bagian ruangan, SUB Co Tierra 2.0 melakukan perpaduan gaya industrial dengan gaya scandinavian yang sederhana dan modern. Hal ini dapat terlihat dari kombinasi warna dan furniture yang dipakai. Perbedaan gaya terlihat pada bagian-bagian ruangan yang memiliki gaya furniture dan material yang diterapkan. Fasilitas yang dimiliki SUB Co Tierra 2.0 hampir sama dengan fasilitas yang disediakan oleh SUB Co Tierra 1.0. Perbedaan fasilitas yang dimiliki SUB Co Tierra 2.0 adalah ruangan khusus untuk melakukan *skype* dan tidak adanya ruang serbaguna.

c. SUB Co Spazio

SUB Co Spazio memiliki konsep dan gaya yang berbeda dari kedua *coworking space* milik SUB-Co sebelumnya. SUB Co Spazio menerapkan gaya scandinavian yang dipadukan dengan urban natural yang modern. Hal ini dapat dilihat dari pemilihan furniture dan material yang digunakan. Hampir semua furniture memiliki kesan alam dan perpaduan material alam dengan tumbuhan tropical terjadi di SUB Co

Spazio. Selain itu, lantai dan dinding SUB Co Spazio didesain bersih dan berwarna netral serta alami.

### *2.* Koridor *Coworking Space*

Koridor *Coworking Space* adalah *coworking space* pertama yang dikelolah langsung oleh pemerintah. Melalui Pemerintah Kota Surabaya, Koridor menjadi sentra kreatif dan teknologi tingkat global yang ditujukan untuk membangun dan meningkatkan perekonomian kreatif di Surabaya. Koridor juga dibangun untuk menciptakan ekosistem kreatif untuk menjadi wadah berkembangnya para kreator, inovator, dan *entrepreneur* lokal. Koridor terletak di Gedung Siola Surabaya. Koridor memfasilitasi acara dan program kreativitas dan teknologi yang bertujuan meningkatkan kapasitas dan talenta anak muda di Surabaya.

Koridor mempunyai konsep dan gaya ruangan industrial yang kental. Sistem bangunan ruangan dibiarkan terekspos serta semua furniture bernuansa hangat dan nyaman. Fasilitas yang ditawarkan Koridor diantaranya adalah ruang kerja kolaboratif, ruang event, ruang *meeting* dan ruang berkumpul. Fasilitas lain adalah perangkat elektronik serta koneksi internet yang beroperasi selama 24 jam. Observasi lapangan dilakukan di area utama Koridor yang meliputi area resepsionis sampai ruang Padukarsa dan Ruang Baur. Elemen industrial yang paling menonjol pada ruang-ruang di Koridor adalah langit-langit ruangan yang tidak memiliki pentup plafon melainkan dibiarkan terkekspos sehingga sistem pipa listrik dan sistem lainnya terlihat. Selain itu, penggunaan material metal juga sangat kental terlihat. Terdapat sekat ruangan berbahan metal berwarna hitam dengan ornament motif yang diulang-ulang. Berikut adalah gambaran keadaan dan suasana ruangan yang terjadi di Koridor Coworking Space.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dan menyesuaikan dengan topik penelitian dan kebutuhan data yang akan digunakan untuk mendukung pengembangan desain melalui hasil analisis sekaligus menjadi aspek pertimbangan dalam analisis pasar. Berikut adalah kesimpulan-kesimpulan yang didapatkan.

1. Perkembangan *Coworking space* di daerah perkotaan Surabaya mengalami kenaikan yang signifikan dan tetap stabil dalam hal kunjungan setiap bulannya.
2. *Coworking space* besar di Surabaya menerapkan konsep ruangan Industrial.

3. *Coworking space* yang ada memperhatikan tampilan ruangan sebagai bentuk *marketing* dan memfasilitasi penggunanya.
4. Fasilitas dan kenyamanan pengguna menjadi konsentrasi terbesar manajemen sebuah *coworking space*.

### 4.1.2 Studi Komparasi

Studi komparasi dilakukan terhadap produk sekat ruangan yang telah ada di pasaran dengan tujuan untuk menemukan peluang penempatan nilai dan konsep produk. Terdapat 5 produk sekat ruangan yang memiliki konsep dan variasi operasional yang dianalisis. Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan.

Tabel 4.1 Studi komparasi produk sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Produk | Analisis dan Spesifikasi | | |
|---|---|---|---|
| Screens & Room Dividers oleh YIYI Sumber : www.tokopedia.com /find/penyekat-ruangan-vintage/c/jakarta-barat, Diakses pada 14 Maret 2021 | Material | Karakteristik | Bentuk |
| | PVC (Polivinil klorida) | Pemasangan sederhana, kaku, dan tidak dapat dipindahkan | Lembaran dengan lubang bermotif |
| | Harga | *Target User* | Konsep |
| | 900.000 Rupiah | Menengah ke bawah | Dekoratif |
| SAMMANKOPPLA Divider oleh IKEA Sumber : www.ikea.com | Material | Karakteristik | Bentuk |
| | Plastik polipropilena | Multifungsi, mudah dipindahkan, *simple, clean* | Kerangka dengan lembaran plastik akordion berlubang |
| | Harga | *Target User* | Konsep |
| | 999.000 Rupiah | Menengah | Modern, Scandinavian |

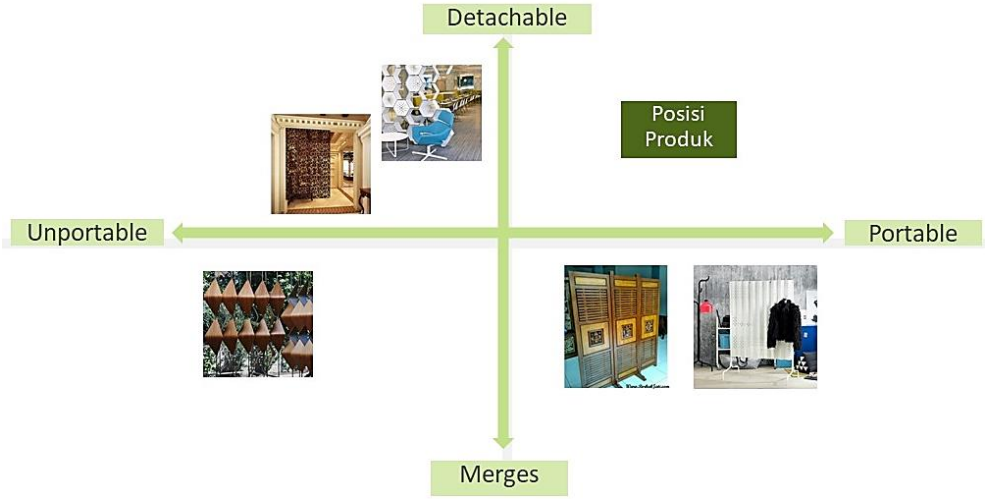
| Produk | Analisis dan Spesifikasi | | |
|---|---|---|---|
| /nl/en/p/sammankoppla-room-divider-white-90462402/, Diakses pada 14 Maret 2021 | | | |
| Sekat jati oleh Berkah Jati Sumber : www.berkahjati.com /sekat-ruangan-minimalis-model-jari-jari/, Diakses pada 14 Maret 2021 | Material | Karakteristik | Bentuk |
| | Kayu jati | Kaku, berat, dan berkualitas tinggi | Panel bermotif dengan warna dan karakteristik kayu |
| | Harga | *Target User* | Konsep |
| | 3.800.000 Rupiah | Menengah ke atas | Tradisional, dekoratif, dan hangat |
| Honeycomb Braided Privacy Panel by Asgarth Sumber : www.etsy.com /listing/776178360/honeycomb-braided-privacy-panel-aluminum, Diakses pada 14 Maret 2021 | Material | Karakteristik | Bentuk |
| | Metal alumunium | Adaptif, Terintegrasi, dan mempunyai fungsi lain. | Panel modular berbentuk *honeycomb* dengan variasi lubang dan dapat terintegrasi satu dengan yang lain. |
| | Harga | *Target User* | Konsep |
| | 4.500.000 Rupiah | Kelas atas | Modern, dekoratif |
| Walnut Window oleh Elish Warlop | Material | Karakteristik | Bentuk |
| | Kayu *walnut* dan besi | Futuristik, modern, manipulasi 3D | Kawat vertikal dengan potongan kayu *walnut* |

| Produk | Analisis dan Spesifikasi | | |
|---|---|---|---|
| <br>Sumber : www.elishwarlop.com /walnut-window-shades, Diakses pada 14 Maret 2021 | | | berbentuk jajar genjang |
| | Harga | *Target User* | Konsep |
| | 6.500.000 Rupiah | Kelas atas | Modern, *urban natural* |

Dari studi komparasi yang telah dilakukan, produk sekat ruangan memiliki banyak variasi material, bentuk, dan karakterisitik. Harga dan *target user* juga beragam yang didasarkan pada pemilihan material, bentuk, operasional, dan konsep sekat ruangan. Sebagian besar material yang digunakan adalah material *solid* seperti plastik dan kayu. Belum ditemukan pengolahan material limbah untuk pemanfaatan sekat ruangan serta penerapan konsep industrial untuk sebuah sekat ruangan masih jarang ditemukan.

### 4.1.3 *Value Matrix*

Dari analisis komparasi yang telah dilakukan, ditemukan bahwa nilai yang belum mendapatkan banyak pengembangan dan minim pesaing adalah *detachable* dan *portable*. Sekat ruangan yang telah ada masih jarang menerapkan konsep *detachable* dan *portable* dalam operasional pemakaian dan penyusunannya. Dalam diagram nilai 4 kali 4, posisi produk berada di kuartal pertama dengan nilai *detachable* dan *portable* yang seimbang. Berikut adalah penempatan posisi produk yang akan dikembangkan.




Gambar 4.19 Diagram posisi produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.1.4 Segmentasi Pasar dan *Positioning*

Segmentasi dan target pengguna produk dijabarkan dengan menganalisis kategori-kategori pendekatan melalui aspek pengaruh lingkungan, kehidupan sosial, dan kepribadian pengguna. Dengan menganalisis segmentasi pasar, penempatan produk akan berada pada segmentasi yang memiliki kesesuaian konsep, kebutuhan, dan peluang besar terhadap kelompok pengguna terkait dengan produk yang dikembangkan.

#### 4.1.4.1 Jenis Segmentasi

Segmentasi dibagi menjadi 7 kategori yang telah dipilih berdasarkan kesesuaian dengan kebutuhan dan target segmentasi terhadap pengembangan produk. Adapun pembagian segmentasi seperti berikut ini.

**1. Segmentasi berdasarkan Geografi**

Target pengguna produk akan berada di daerah perkotaan dengan mobilitas yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan perkembangan ruang kerja bersama di daerah urban sangat tinggi dan perkembangannya menunjukan kemajuan yang baik dan berpeluang besar di masa depan. Selain itu, tingginya anggaran fasilitas dan properti yang terjadi di daerah urban mengakibatkan banyak pengguna ruang kerja dan perusahaan baru memilih menggunakan ruang kerja bersama daripada membeli properti dan fasilitas baru.

**2. Segmentasi berdasarkan Demografi**

Segmentasi demografi didasarkan kepada mayoritas pengunjung *coworking* space sehingga memiliki peluang besar dan sesuai target pengembangan produk. Berikut adalah pengelompokan segmentasi demografi yang dilakukan.

a. Tidak ada spesifikasi khusus untuk jenis kelamin. Jenis kelamin laki-laki dan perempuan akan menjadi target pengguna. Hal ini dikarenakan pengunjung dan peminat *coworking space* dating dari kalangan laki-laki dan perempuan dengan persentase yang hampir seimbang. Oleh karena itu, produk akan dirancang dapat dipakai dan diterima semua *gender*.
b. Rentan umur yang dipilih adalah 19 sampai 27 tahun. Aktivitas kelompok imur 19 sampai 27 tahun sangat tinggi dan industri kreativitas sedang berkembang di rentan usia tersebut. Selain itu, pada kelompok usia ini terjadi kebutuhan terkait pengembangan diri dan produktivitas yang tinggi.
c. Tingkatan ekonomi yang ditargetkan adalah tingkat ekonomi menengah ke atas. Selain menyesuaikan target ekonomi pengunjung *coworking space*, tingkatan ekonomi menengah keatas mendominasi pengunjung *coworking space* yang biasanya dating dari kelompok ekonomi menengah ke atas.
d. Segmentasi pada tingkat pendidikan dan profesi ditujukan kepada pengunjung yang sedang menempuh pendidikan dan/atau memiliki pekerjaan, mencari pekerjaan, serta baru merintis pekerjaan.

**3. Segmentasi berdasarkan Sociocultural**

Dalam pembagian secara kelas sosial, produk akan menjadi produk dengan segmen kelas sosial menengah. Hal ini dikarenakan hampir seluruh pengunjung *coworking space* memiliki kemampuan dan cara berfikir modern. Selain itu, kemampuan memilih tempat bekerja dan adaptasi yang dilakukan oleh pengunjung *coworking space* dapat menjadi tolak ukur bahwa pengunjung *coworking space* memiliki kecenderungan berfikir ke depan untuk meningkatkan fokus dan produktifitasnya. Dalam pengaruh budaya, target pengguna adalah pengguna yang memiliki pengetahuan budaya modern, dapat menerima budaya global, dan dapat beradaptasi dengan keadaan di luar kebiasaannya.

**4. Segmentasi berdasarkan *Benefit***

Berdasarkan analisis sebelumnya tentang pengaruh fungsi dan keterlibatan produk dalam meningkatkan produktifitas pengguna, segmentasi pengguna dalam aspek prefensi produk dan fungsi adalah kelompok pengguna yang sangat memperhatikan fungsi dan manfaat produk untuk memenuhi kebutuhan, tidak mengganggu aktivitas pengguna, dan meningkatkan kualitas aktivitas pengguna.

**5. Segmentasi berdasarkan Tingkah Laku**

Kebiasaan dan kepribadian pengguna saat mempengaruhi konsep dan tujuan sebuah produk dikembangkan. Sesuai dengan segmentasi *coworking space* dalam variable segmen tunggal meupun kelompok yang cenderung produktif, menyukai ketenangan, dan suka mencari suasana baru, target pengguna produk berdasarkan tingkah laku akan menyasar pengguna dengan perilaku yang mendominasi pengguna *coworking space*, seperti menyendiri, berdiskusi dengan kelompok, dan mencari suasana baru.

**6. Segmentasi berdasarkan Gaya Hidup**

Pilihan bekerja di *coworking space* sangat mengambarkan gaya hidup seseorang. Gaya hidup praktis dan menyukai hal-hal sederhana dapat diproyeksikan dari gaya hidup target pengguna. Selain itu, pilihan gaya berbusana pengguna tidak hanya tebatas pada busana kasual santai, tetapi gaya busana lain akan mudah ditemui karena pengguna *coworking space* berasal dari latar belakang yang berbeda-beda.

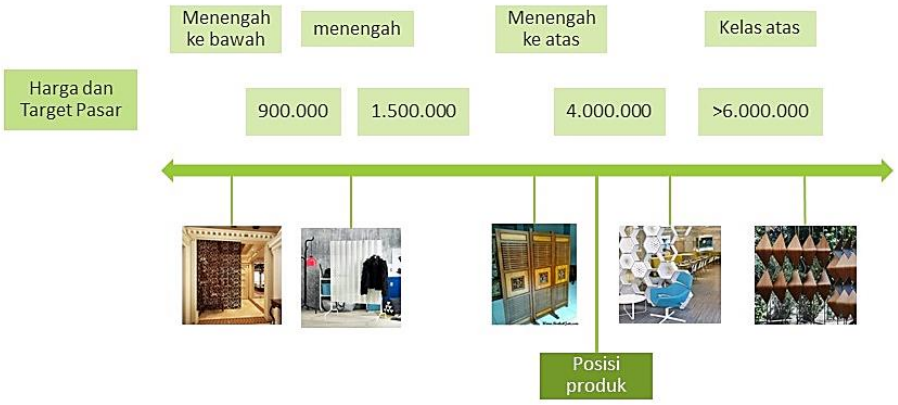
**7. Segmentasi berdasarkan Psikografis**

Target pengguna secara psikografis adalah pengguna dengan pandangan yang fokus dan menginginkan pekerjaan praktis serta tuntutan kebutuhan suasana yang nyaman dan tenang. Tolak ukur tertinggi dalam aspek segmen ini adalah kemampuan pengguna dalam merespon suatu stimuli keadaan yang diciptakan dalam ekosistem *coworking space* dan seluruh aspek yang membuat kebutuhan pengguna terpenuhi.

**4.1.4.2 *Positioning* Produk**

*Positioning* produk dilakukan dengan cara melihat peluang dan perbandingan harga, segmentasi, serta target pengguna produk yang telah ada. Produk akan

menargetkan pasar menegah ke atas dengan rentan harga 3.000.000 Rupiah hingga 6.000.000 Rupiah




Gambar 4.20 Diagram posisi harga produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.1.5 Persona

Pengambaran karakter dan bentuk interprestasi dari pengguna produk digambarkan lewat persona perancangan. Dalam penyusunanya, persona adalah karakter yang mewakili dan menjadi acuan pengguna produk secara umum. Persona dipilih berdasarkan dengan kesesuaian kepribadian dan kebutuhan dengan produk perancangan. Persona juga harus dipilih dengan memperhatikan gaya hidup, aktivitas, dan perilaku yang sesuai dengan konsep perancangan. Dalam perancangan ini, persona yang digunakan adalah pengguna aktif *coworking space* dan memiliki visi dan kebutuhan yang sesuai dengan pengembangan produk penulis. Demografi dan data disajikan dalam bentuk *board* persona dengan tetap merahasiakan data pribadi seperti nama dan foto persona. Berikut adalah informasi tentang persona perancangan yang disajikan dalam bentuk *board* persona.

Gambar 4.21 *Board* persona produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| **Audrey Cantika** | | | |
|---|---|---|---|
| **Umur** | : | 24 Tahun | **Aktivitas dan kesibukan** : |
| **Asal daerah** | : | Surabaya | Bekerja, fotografi, mempersiapkan studi S2, menjadi aktivis lingkungan |
| **Status** | : | Belum menikah | |
| **Pekerjaan** | : | UI Designer/Freelancer | **Gaya hidup dan gaya berpakaian** : |
| **Penghasilan** | : | 4 juta – 6 juta | Tidak suka diatur, *introvert*, senang dengan hal-hal baru. Berpakaian *casual*, simpel, dan *bold* |
| **Hobi** | : | Fotografi, membaca buku, bermain musik | |

### 4.1.6 *Market Size*

Dalam menentukan peluang pasar yang dapat terukur dan memiliki potensial yang baik, penting untuk mengetahui *market size* dari produk yang akan dirancang. *Market size* adalah target pengguna yang potensial untuk membeli atau menggunakan produk/layanan. Analisis besar pasar dilakukan agar mengatuhi secara pasti peluang pengguna dan mengukur kesempatan persaingan produk dengan produk lain. Besarnya segmen dan perkembangan pertumbuhan *coworking space* membuat besar pasar untuk produk juga luas. Selain menganalisis segmentasi pengguna. Penulis juga melakukan analisis *market share* untuk mengetahui peluang dari kompetitor. Sekat ruangan yang

ada dipasaran belum terdeteksi mempunyai jenis sekat ruangan dengan konsep pemanfaatan limbah sebagai materialnya. Selain itu, sekat ruangan dengan konsep industrial dan mempunyai kelebihan di pengatur *ambiance* ruangan dengan memanfaatkan kelebihan material limbah juga belum ditemukan. Hal ini menunjukan bahwa kemungkinan peluang pasar terhadap produk yang dikembangkan masih terbuka lebar dan belum ada pesaing.

## 4.2 Analisis Karakter Material

Analisis karakter material ditujukan untuk mengetahui perlakuan terbaik unutk sebuah material. Dengan menganalisis secara langsung lembaran ban dalam bekas, karakteristik asli ban dalam bekas akan terlihat. Analisis dilakukan terhadap ban dalam bekas yang didapatkan dari pengepul ban dalam bekas di daerah Surabaya. Ban dalam yang dianalisis adalah ban dalam bekas sebuah mobil ukuran R14. Ban dalam yang sudah tidak terpakai (ban dalam bekas) memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Ditemukan kotoran berupa debu halus dan kerikil halus aspal menempel di permukaan luar ban dalam
2. Terdapat kerusakan pada bagian katup ban dalam.
3. Motif dan kode (dalam bentuk kontur) yang terdapat pada bagian luar ban dalam hilang pada beberapa bagian.
4. Terdapat lubang dengan pinggiran yang terkikis.
5. Terdapat tumpukan ban dalam yang menyebabkan terjadi benjolan yang diakibatkan aktivitas perbaikan lubang kerusakan ban dalam.
6. Pada saat ban dalam dibelah, terdapat butiran putih halus pada bagian permukaan dalam ban dalam.

Gambar 4.22 Tampilan ban dalam bekas yang belum dibersihkan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Selain mengamati karakterisitik ban dalam bekas, penulis juga melakukan perbandingan material lembaran ban dalam dengan lembaran ban yang masih baru dan material lain. Material lain yang dimaksud adalah material dengan karakter fisik, visual dan komponen yang memiliki kemiripan dengan material lembaran ban dalam.

Metode perbandingan material dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengujian sederhana untuk melihat perbedaan perubahan dan ketahanan material. Jenis material yang dibandingkan dengan lembaran ban dalam bekas adalah lembaran ban dalam baru, lembaran kulit asli, lembaran limbah kulit asli, lembaran kulit sintetis, dan lembaran *eva foam*. Dalam melakukan perbandingan, semua material lembaran dipotong dengan ukuran yang sama yaitu 95 milimeter kali 55 milimeter dan 12 milimeter kali 12 milimeter. Adapun alat-alat yang digunakan dalam melakukan perbandingan ini adalah gunting, penggaris, dan *cutter*.

### 4.2.1 Perbandingan Ban Dalam Baru dengan Ban Dalam Bekas

Untuk mengetahui perubahan karakter fisik lembaran ban dalam bekas, dilakukan perbandingan lembaran ban dalam bekas dan lembaran ban dalam baru (ban dalam baru yang belum dipakai). Jenis ban dalam yang dibandingkan memiliki ukuran dan jenis yang sama yaitu jenis ban dalam mobil ukuran 13. Adapun perbedaan karakter fisik yang ditemukan dengan melakukan pengamatan dan pengujian sederhana seperti berikut ini.

Ban dalam baru
(Belum pernah dipakai)

Ban dalam bekas
(Setelah dilakukan proses pencucian)

Gambar 4.23 Perbandingan tampilan ban dalam baru dan ban dalam bekas
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil dari perbandingan karakter fisik ban dalam disajikan dalam analisis perbandingan di bawah ini.

Tabel 4.2 Perbandingan karakter ban dalam baru dan ban dalam bekas
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Karakter Fisik | Poin Material | |
|---|---|---|
| | Ban Dalam Baru | Ban Dalam Bekas |
| Warna | Ban dalam baru memiliki warna hitam yang lebih pekat pada bagian luar tetapi tidak pada bagian permukaan dalam karena terdapat warna putih di hampir semua bagian. | Warna ban dalam bekas unggul pada bagian permukaan dalam dan kedua tingkatan warna pada permukaan dalam dan luar ban dalam bekas relatif sama. |
| Tekstur | Tekstur pada ban dalam baru lebih kasar dan sedikit lembut pada bagian permukaan luar | Tekstur permukaan luar lebih kesat dan licin, sedangkan permukaan dalam lebih tidak kasar daripada ban dalam baru. |
| Aroma | Aroma karet sangat menyengat pada ban dalam baru. | Aroma karet sudah tidak ada. |
| Pemotongan | Ban dalam baru lebih sulit dipotong. | Ban dalam bekas lebih mudah dipotong. |

| Karakter Fisik | Poin Material | |
|---|---|---|
| | Ban Dalam Baru | Ban Dalam Bekas |
| Lentur | Ban dalam baru lebih mudah untuk dilakukan perlakuan tarikan. | Ban dalam bekas lebih getas dan prose tarikan sedikit lebih sulit daripada ban dalam baru. |
| Perbedaan permukaan luar dan dalam | Pada ban dalam baru, perbedaan permukaan luar dan dalam lembaran sangat terlihat. Perbedaan paling menonjol terjadi pada aspek warna dan tekstur. | Perbedaan permukaan pada ban dalam bekas adalah tekstur permukaan. Permukaan luar lebih licin daripada permukaan dalam. |
| Goresan | Ban dalam baru lebih mudah tergores daripada ban dalam bekas | Ban dalam bekas lebih tahan goresan daripada ban dalam baru. |
| Tebal | Ban dalam baru lebih tebal sedikit daripada ban dalam bekas | Ban dalam bekas lebih tipis daripada ban dalam baru karena sudah mengalami peregangan karena aktivitas pengisian udara. |
| Melipat | Karena ban dalam baru lebih tebal dan belum pernah direnggangkan sebelumnya, proses lipatan pada ban dalam luar lebih sulit daripada ban dalam bekas walaupun hanya sedikit perbedaannya. | Ban dalam bekas lebih mudah dilipat daripada ban dalam baru. |

Dari perbandingan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa lembaran ban dalam bekas mengalami penurunan nilai di beberapa pengujian yang disebabkan oleh kehilangan kualitas selama masa pemakaian. Perbedaan yang sangat mencolok terjadi pada aspek aroma, tekstur, dan tingkat elastisitas. Terlepas dari itu, tidak ditemukan perbedaan yang mencolok antara lembaran ban dalam baru dan bekas.

### 4.2.2 Perbandingan Ban Dalam Bekas dengan Material Lain

Perbandingan ban dalam bekas dengan material lain dilakukan untuk melihat peluang keunggulan dan karakteristik unik material lembaran ban dalam bekas yang tidak dimiliki oleh material lembaran yang memiliki sifat dan karakteristik yang mirip dengan lembaran ban dalam. Material lembaran yang dibandingkan adalah lembaran kulit dan *eva foam*. Kedua jenis material ini memiliki karakter fisik yang mirip dengan lembaran ban dalam bekas terutama di kelenturan bahan.

Gambar 4.24 Perbandingan ban dalam bekas dengan material lain
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar 4.25 Perbandingan ban dalam bekas dengan material lain
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Metode perbadingan dilakukan dengan skala *likert* dari skala paling menunjukan karakter fisik yang dimaksud sampai skala paling tidak menunjukan karakter fisik yang dimaksud. Adapun perbedaan karakter fisik yang ditemukan dengan melakukan pengamatan dan pengujian seperti berikut ini.

Tabel 4.3 Perbandingan perbedaan karakter fisik material dengan skala *likert*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Karakter Fisik | Poin Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ban Dalam Bekas | Kulit Asli | Kulit Asli Bekas | Kulit Sintetis | *Eva Foam* |
| Warna | 1 | 4 | 2 | 5 | 3 |

| Karakter Fisik | Poin Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ban Dalam Bekas | Kulit Asli | Kulit Asli Bekas | Kulit Sintetis | *Eva Foam* |
| | Cukup pekat dan tidak bervariasi | Pekat dan bervariasi | Cukup pekat dan variasi terbatas | Paling pekat dan bervariasi | Cukup pekat dan bervariasi |
| Tekstur | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 |
| | Permukaan luar dan dalam berbeda | Tekstur kuat dan beragam | Tekstur cukup kuat | Tekstur kuat dan beragam | Tekstur kedua permukaan halus |
| Aroma | 4 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| | Bau sangat tipis | Paling berbau | Berbau | Bau tipis | Paling Tidak berbau |
| Pemotongan | 4 | 1 | 3 | 2 | 5 |
| | Sangat mudah | Paling tidak mudah dipotong | Mudah dipotong | Cukup mudah dipotong | Sangat mudah dan paling mudah |
| Kelenturan | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| | Paling lentur | Lentur | Paling tidak lentur dan mudah robek | Tidak lentur | Cukup lentur |
| Perbedaan permukaan luar dan dalam | 2 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| | Perbedaan sedikit mencolok | Perbedaan sangat mencolok | Perbedaan cukup mencolok | Perbedaan mencolok | Tidak ada perbedaan |
| Goresan | 3 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| | Sedikit sulit tergores | Sulit tergores | Cukup sulit tergores | Mudah tergores | Sangat mudah tergores |
| Tebal | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 |

| Karakter Fisik | Poin Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ban Dalam Bekas | Kulit Asli | Kulit Asli Bekas | Kulit Sintetis | *Eva Foam* |
| | Tidak cukup konsisten dibeberapa bagian | Cukup konsisten di semua bagian | Tidak konsisten | Sangat Konsisten di semua bagian | Konsisten di semua bagian |
| Melipat | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| | Sangat mudah | Sedikit sulit | Mudah | Sulit | Cukup mudah |
| Total Poin | 28 | 29 | 23 | 29 | 26 |

Pada percobaan yang telah dilakukan, poin tertinggi didapatkan oleh material kulit asli dan kulit sintetis dengan total poin 29 dari 45 poin. Poin terendah didapatkan oleh material limbah kulit asli dengan total poin 23 dan terendah kedua diperoleh material busa hati atau *eva foam*. Sedangkan untuk poin yang diperoleh oleh material lembaran ban dalam bekas adalah 28 poin. Dengan perolehan poin tersebut dan selisih hanya 1 poin dari material dengan poin tertinggi, dapat disimpulkan bahwa material ban dalam memiliki karakter yang sangat mirip dengan material kulit baru. **Ban dalam unggul dalam hal elastisitas dan kemudahan perlakuan pelipatan dan pemotongan**. Sedangkan untuk warna dan tekstur, ban dalam memiliki poin rendah karena pengaruh tidak ada variasi warna dan tekstur ban dalam bekas.

### 4.2.3 Aroma Material

Ban dalam memiliki aroma karet yang khas. Aroma karet pada ban dalam tidak sekuat ban dalam baru. Ban dalam memiliki kekuatan bau yang berbeda-beda tergantung kondisi lingkungan sekitar dan perlakuan yang diperoleh ban dalam bekas sebelumnya. Dalam pemanfaatan material menjadi produk yang dekat dengan manusia, perlu adanya penyesuaian aroma pada material. Dalam analisis karakter aroma ban dalam ini, penulis menggunakan beberapa metode yang dapat mengurangi dan menghilangkan bau karet pada ban dalam bekas. Berikut adalah metode-metode yang telah dilakukan.

#### 4.2.3.1 Mencuci Permukaan Material

Gambar 4.26 Proses pencucian lembaran ban dalam bekas
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Proses pertama dalam amenghilangkan bau ammonia pada permukaan ban dalam yang dilakukan penulis dalah dengan cara membersihkan permukaan ban dalam dengan larutan $NaC_{12}12H_{25}SO_4$ atau deterjen lunak. Deterjen lunak dipilih karena memiliki kemampuan untuk mengangkat kotoran, debu, dan serbuk sisa pada permukaan ban dalam sekaligus memberikan aroma lain untuk menghilangkan bau pada lembaran ban dalam. Adapun beberapa teknik pencucian menggunakan deterjen yang dilakukan oleh penulis seperti berikut :

1. Membilas permukaan ban dalam lalu menggosokkan cairan berdeterjen dan dilanjutkan membilas dengan air mengalir.
2. Membilas permukaan ban dalam lalu merendam lembaran ban dalam di larutan berdeterjen selama beberapa saat dan dilanjutkan membilas dengan air mengalir.

Karena sifat ban dalam yang tidak menyerap larutan, proses pengeringan sisa air pada proses pencucian dilakukan dengan mengangin-anginkan lembaran ban dalam dan tidak mengenainya ke cahaya matahari secara langsung.

#### 4.2.3.2 Pengasapan Material

Metode lain yang digunakan untuk menghilangkan bau ammonia pada ban dalam adalah proses pengasapan. Metode ini dilakukan berdasarkan salah satu penelitian dari Balai Penelitian Sembawa Indonesia tentang proses penghilangan bau

ammonia pada olahan karet. Perlakuan pengasapan ban dalam bekas akan mengubah bau busuk/bauk has karet menjadi bau asap. Hilangnya bau tersebut dikarenakan kandungan fenol dan asam didalamnya. Selain itu, bakteri pembusuk yang mendegradasi protein menjadi asam-asam amino akan dilenyapkan oleh senyawa fenol dan asam, sehingga bau busuk menghilang.

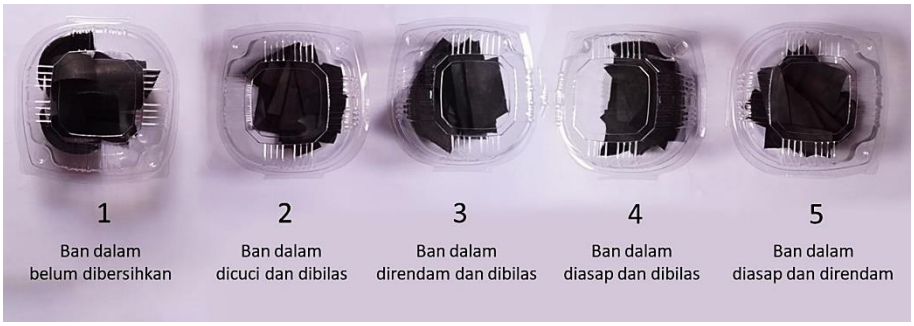
Gambar 4.27 Proses pengasapan lembaran ban dalam menggunakan serutan kayu
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Proses pengasapan dilakukan menggunakan asap dari pembakaran serutan kayu. Berikut adalah langkah-langkah proses pengasapan yang dilakukan

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Mengeringkan serutan kayu di bawah sinar matahari selama 4 jam sampai kering
3. Membuat asap dari serutan kayu (tanpa api menyala)
4. Meletakan lembaran ban dalam di sekitar asap dengan jarak 15 cm
5. Melakukan proses pengasapan selama 1 jam sambil membolak-balik permukaan ban dalam.

#### 4.2.3.3 Perbandingan Perlakuan Menghilangkan Aroma Ban Dalam

Dalam menentukan metode penghilangan aroma ammonia pada permukaan ban dalam, dilakukan perbandingan hasil bau setelah metode pencucian dan pengasapan dilakukan. Berikut adalah hasil perbandingan yang telah dilakukan.




Gambar 4.28 5 Sampel potongan ban dengan berbagai perlakuan penghilang bau
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Tabel 4.4 Detail proses perlakuan penghilang bau pada setiap sampel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

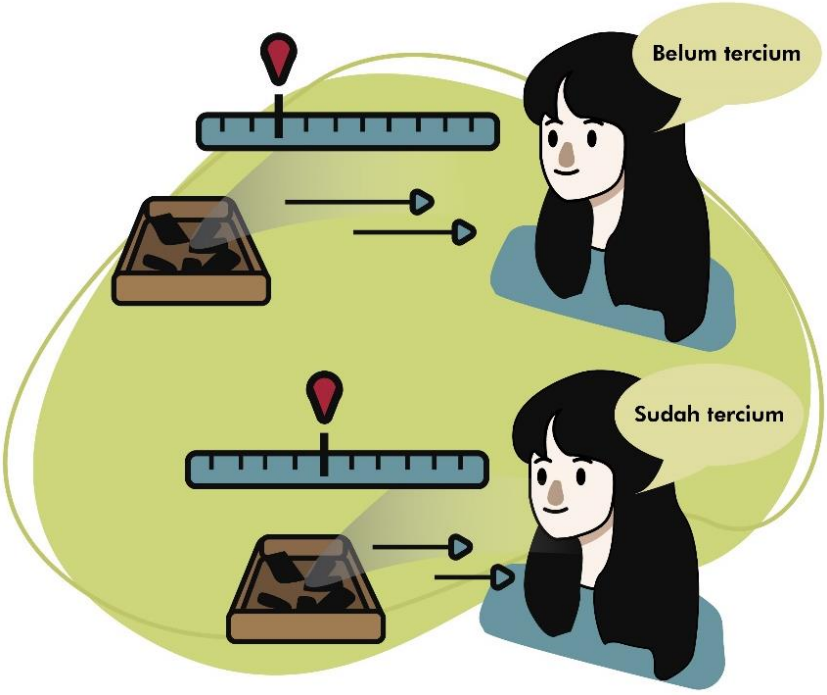
| Perlakuan | Proses | Bahan Pembantu | Lama Proses |
|---|---|---|---|
| Pencucian | Mencuci dan membilas | Deterjen lunak dan air mengalir | 10 menit per lembar |
| | Merendam dan membilas | Deterjen lunak dan air mengalir | 12 jam 5 menit per lembar |
| Pengasapan | Pengasapan dan membilas | Asap serutan kayu dan air mengalir | 1 jam 5 menit per lembar |
| | Pengasapan dan merendam | Asap serutan kayu, deterjen lunak, dan air mengalir | 5 jam 5 menit |

Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Kemampuan menghidu manusia dilakukan menggunakan salah satu indra yaitu hidung. Sel olfaktori pada hidung manusia dapat dijadikan pendeteksi zat kimia yang dikeluarkan dalam bentuk aroma dari benda yang terhirup atau tercium. Terdapat beberapa syarat untuk mendapatkan kualitas pendeteksi kemampuan menghidu pada manusia seperti berikut ini :

1. Tidak memiliki gangguan pada indra penciuman seperti ; Hiposmia, Anosmia, Parosmia, dan Fantosmia.
2. Bukan seorang perokok
3. Tidak memasuki usia diatas 40 tahun
4. Tidak memiliki riwayat alergi bau
5. Tidak terdapat luka di dalam maupun di sekitar hidung.

Dengan memenuhi syarat-syarat tersebut, seseorang dapat dikategorikan memiliki penciuman yang sehat dan dapat mendeteksi bau pada benda dan gas sekitar

dengan melakukan aktivitas penghirupan di daerah dengan sirkulasi yang baik tanpa ada bau menyengat yang mengganggu. Adapun pengujian perbandingan bau dengan cara melakukan tes penciuman kepada 7 orang dengan penciuman normal dan dalam keadaan sehat. Proses pengambilan data dilakukan dengan cara memberikan potongan ban dalam dengan berbagai perlakuan seberat 50 gram selama 10 detik dengan jarak 2 cm sampai 5 cm.




Gambar 4.29 Ilustrasi cara pengujian aroma pada sampel pengujian
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode skala *likert* dengan pengukuran paling berbau sampai paling tidak berbau. Adapun hasil tes yang telah dirangkum dalam tabel di bawah ini :

Kode dan Keterangan

BR : Ban bekas tanpa proses pembersihan

CB : Mencuci dan membilas

CR : Merendam dan membilas

AB : Pengasapan dan membilas

AR : Pengasapan dan merendam

*Chart* warna berdasarkan bau

| Sangat berbau | Cukup berbau | Berbau | Sedikit berbau | Tidak berbau |
|---|---|---|---|---|

Tabel 4.5 Hasil uji bau yang dilakukan terhadap 7 orang penguji
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| No | Penguji | Hasil | | | | | Sampel Tidak Berbau | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BR | CB | CR | AB | AR | Jarak | Komentar |
| 1 | Wanita, 21 tahun | | | | | | 5 cm | Tercium bau wangi |
| 2 | Wanita, 22 tahun | | | | | | 7 cm | Tidak ada bau karet |
| 3 | Pria, 22 tahun | | | | | | 2 cm | Tidak berbau |
| 4 | Wanita, 22 tahun | | | | | | 3 cm | Tidak ada bau karet |
| 5 | Pria, 21 tahun | | | | | | 2 cm | Tidak ada bau karet |
| 6 | Wanita, 23 tahun | | | | | | 1 cm | Wangi yang segar |
| 7 | Wanita, 22 tahun | | | | | | 2 cm | Ada wangi sabun |

Kesimpulan dari analisis karakter material dengan menganalisis bau material, perlakuan material dengan proses pengasapan dan perendaman dengan kode AR adalah sampel material yang paling tidak berbau. Maka dari itu, proses penghilangan bau pada eksperimen selanjutnya dan proses perancangan produk dalam mengolah material akan mengguakan proses atau teknik tersebut dalam menghilangkan bau ammonia yang sebelumnya melekat pada permukaan ban dalam bekas.

## 4.3 Analisis Perlakuan

Sebagai alternatif material baru, lembaran ban dalam harus memiliki metode dan perlakuan yang tepat untuk pengolahannya. Perlakuan secara fisik akan menentukan teknik, alat bantu dan material tambahan untuk membantu perlakuan dapat dilakukan secara tepat. Adapun eksperimen perlakuan yang dilakukan oleh penulis terhadap lembaran ban dalam seperti dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.6 Detail dan jenis perlakuan untuk lembaran ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| No | Perlakuan | Detail Perlakuan | Teknik | Alat Bantu | Material lain |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Folding* dan *buckling* | Menekuk dan melipat lembaran ban, dalam ukuran dan sudut tertentu | - Kuncian<br>- Lem | Alat *press* | - Kunci metal<br>- Lem |
| 2 | Pewarnaan | Melapisi pewarna pada permukaan ban | - Sapuan<br>- Semprot | - Pewarna<br>- Kuas | - Pewarna semprot<br>- Pewarna pasta |
| 3 | Tarikan | Menarik ban dalam berbagai ukuran dan mempertahankan bentuk tarikan tersebut | Tarikan dengan kuncian | - | - |
| 4 | *Press* | Menekan permukaan ban dalam | Penekanan dengan *stamp* | Alat *press* kulit | - |
| 5 | *Cutting* | Memotong lembaran ban dengan berbagai alat dan cetakan | - Guntingan<br>- Membelah<br>- Plong | - Gunting<br>- *Cutter*<br>- Alat plong | - |
| 6 | Jahitan | Menggabungkan lembaran ban dengan jahitan | Jahit mesin | Mesin jahit | Benang |
| 7 | Melukai | Melukai dan melubangi lembaran ban dalam | - Memberi sayatan<br>- *Crave* | Alat prong | - |

Eksperimen perlakuan dilakukan pada lembaran ban dalam mobil ukuran R14. Sebelum melakukan eksperimen perlakuan, lembaran ban dalam dibersihkan menggunakan sabun dan air mengalir untuk menghilangkan debu dan kotoran lainnya. Selanjutnya, lembaran ban dalam diangin-anginkan dan digantung tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Hasil dan detail perlakuan dijelaskan pada bagian berikut.

### 4.3.1 Lipatan

Teknik lipat dilakukan dengan 3 cara berbeda. Pada teknik ini, tujuan melipat lembaran adalah untuk mengenal karakter material saat mendapatkan perlakuan penekukan serta menganalisis material terkait aspek kemudahan dan bentuk lipatan yang dihasilkan.

**1. Lipatan satu arah**

Gambar 4.30 Hasil perlakuan lipatan satu arah pada lembaran ban dalam menggunakan perekat lem
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

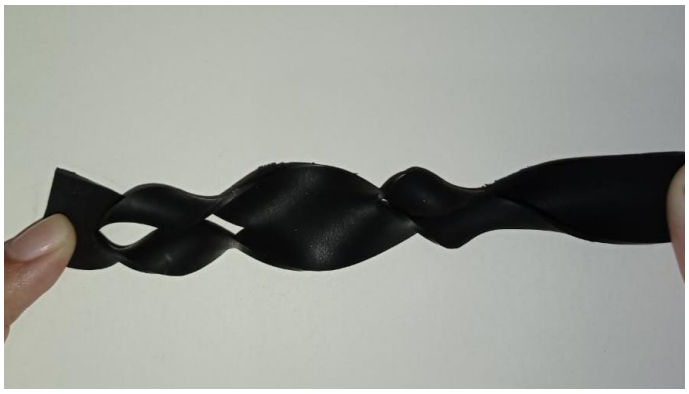
Pada lipatan satu arah dilakukan perekatan menggunakan lem jenis lem kulit kuning. Pada tahap ini, lembaran ban dalam memiliki kecenderungan mudah dilipat tetapi memerlukan tindakan penindihan pada are pengeleman. Kekuatan rekat menggunakan lem standar kulit, tidak jauh berbeda saat diaplikasikan pada lembaran ban dalam.

**2. Lipatan bertumpuk**

Gambar 4.31 Hasil perlakuan lipatan bertumpuk pada lembaran ban dalam menggunakan *ring metal*
(Sumber : Olahan penulis,2021)

Berbeda dengan lipatan searah, pada teknik lipatan bertumpuk dibutuhkan alat perekat yang kuat seperti kuncian metal. Pada eksperimen ini, kuncian yang dipakai adalah jenis kancing metal yang biasanya dipakai pada industry *apparel*. Tumpukan lipatan dapat dilakukan dengan minimal daerah lipatan sebesar 2 kali lipat dari tebal ban dalam. Selain itu, banyaknya tumpukan juga harus menyesuaikan lebar kuncian yang dipakai.

**3. Lipatan *Twist***



Gambar 4.32 Hasil perlakuan lipatan *twist* pada lembaran ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Teknik lipatan dan memutar lembaran dengan putaran sudut 360 derajat selama beberapa kali menyebabkan lembaran ban dalam ter*twist*. Dalam keadaan ini, bagian ujung ban dalam harus terkunci dengan bagian lain agar pola *twist* tidak terlepas.

Kesimpulan yang didapatkan pada perlakuan lipatan lembaran ban dalam adalah kemampuan ban dalam saat dilakukan **lipatan dengan berbagai sudut dapat dilakukan dengan mudah**. Hambatan lipatan terjadi apabila lipatan dilakukan dengan dimensi lembaran yang terlalu kecil. Hal ini disebabkan karena lembaran ban dalam memiliki tebal lembaran yang lebih dari lembaran biasa seperti kertas atau lembaran plastik.

### 4.3.2 Pewarnaan

Pewarnaan dilakukan pada 2 permukaan ban dalam yaitu permukaan luar dan permukaan dalam. Pigmen warna yang dipakai adalah pigmen warna oles menggunakan cat pastel dan pigmen warna semprot menggunakan cat semprot. Berikut adalah hasil perlakuan pewarnaan untuk lembaran ban dalam.

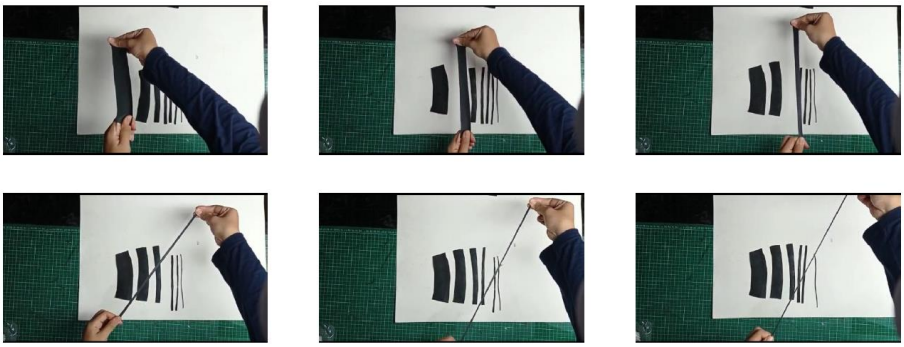
Gambar 4.33 Hasil eksperimen pewarnaan pada permukaan ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Terdapat perbedaan penerimaan pigmen warna pada 2 sisi permukaan ban dalam. Pada permukaan luar, dibutuhkan 2 kali pelapisan cat agar seluruh permukaan ban dalam tertutupi dengan sempurna. Sedangkan pada permukaan dalam, pelapisan cat hanya membutuhkan 1 kali pelapisan.

Gambar 4.34 Kerusakan yang terjadi saat dilakukan perlakuan pada permukaan dengan lapisan pewarna
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Setelah cat mengering, dilakukan perlakuan tekukan dan menggores lapisan cat menggunakan benda tumpul. Diperoleh kerusakan seperti gambar di atas. lapisan cat mengalami keretakan serta pengikisan. Hal ini menyimpulkan apabila dilakukan penambahan pigmen warna pada permukaan ban dalam, akan terjadi kerusakan karena sifat ban dalam itu sendiri yaitu tidak menyerap pigmen dan larutan serta permukaan yang licin.

### 4.3.3 Tarikan



Gambar 4.35 Hasil eksperimen tarikan pada lembaran ban dalam dengan berbagai ukuran
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Perlakuan tarikan dilakukan dengan cara memberikan tarikan dikedua sisi lembaran ban dalam yang dipotong dengan ukuran 10 cm dan lebar yang bervariasi mulai dari 2,5 cm sampai 3 mm. Tingkat elastisitas ban dalam masih sangat baik dan tidak terjadi pertambahan dimensi (melar) signifikan saat dilakukan tarikan berulang sebanyak 20 kali tarikan. Pertambahan dimensi terjadi pada ukuran permukaan ban dalam dibawah 1 cm.

### 4.3.4 Tekanan

Uji tekanan dilakukan dengan bantuan alat *press* tanpa pemanas. Lembaran ban dalam di tekan menggunakan bantuan cetakan kuningan dengan motif berupa tulisan dan garis tertentu untuk mengetahui pengaruh pada lembaran ban dalam.

Gambar 4.36 Hasil uji tekanan menggunakan bantuan alat *press* tanpa pemanas
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

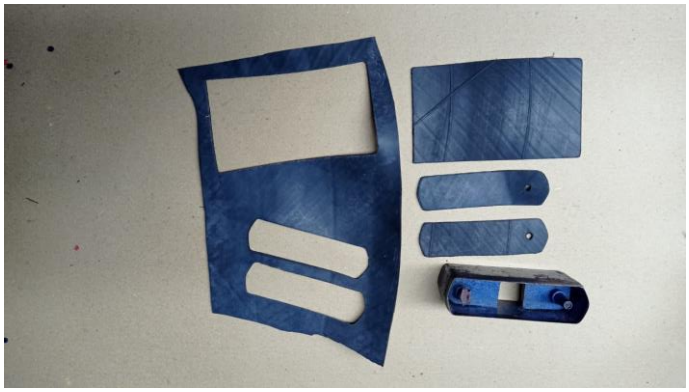
Hasil dari perlakuan press dapat terlihat tetapi tampak samar karena luka yang dihasilkan tidak dapat melukai permukaan ban dalam. Setelah didiamkan selama 2 bulan, motif dan kontur pada lembaran ban dalam semakin menghilang dan kedalaman

luka sebelumnya semakin mengecil dan nyaris rata kembali dengan bagian yang tidak di *press*.

Gambar 4.37 Hasil perlakuan *press* setelah 2 bulan didiaamkan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.3.5 Potong

Pemotongan dilakukan dengan 3 cara yaitu menggunting ban dalam dengan guntung konveksional, memotong menggunakan alat *cutter*, dan memotong lembaran menggunakan alat potong plong kulit beserta cetakan potong yang terbuat dari besi. Lembaran ban dalam sangat mudah dipotong dan saat dilakukan pemotongan menggunakan alat plong, lembaran ban dalam semakin mudah dipotong tanpa memerlukan tenaga besar. Selain itu, pemotongan mengikuti garis lurus maupun garis berkelok pada lembaran ban dalam mudah dilakukan dengan gunting maupun *cutter* karena lembaran ban dalam kesat dan tidak terlalu tebal.



Gambar 4.38 Hasil perlakuan pemotongan menggunakan mesin plong dan pisau cetakan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.3.6 Jahit

Lembaran ban dalam dijahit menggunakan mesin jahit tenaga listrik dengan garpu khusus kulit. Hasil yang didapatkan adalah lembaran ban dalam cukup mudah dilakukan perlakuan penjahitan walaupun tidak semudah menjahit di kain dan lembaran kulit asli maupun sintetis.

Gambar 4.39 Hasil eksperimen jahitan pada lembaran ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.3.7 Melukai

Pada perlakuan melukai lembaran ban dalam, sayatan pada ban dalam akan mengalami penambahan dimensi saat terdapat tarikan dengan berbagai gaya dan arah. Selain itu, pelubangan untuk meletakan aksesoris seperti *ring* metal dapat dilakukan pada lembaran ban dalam dengan mudah. Karena sifat elastisitas yang dimiliki ban dalam, kekuatan cengkraman lembaran pada permukaan *ring* metal sangat kuat dan mendorong *ring* metal dengan baik.

Gambar 4.40 Hasil eksperimen memberikan lukaan pada lembembaran ban dan memasangkan *ring metal*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

**Kesimpulan** dari analisis perlakuan yang dilakukan adalah :

1. Lembaran ban dalam dapat diberikan berbagai perlakuan yang mirip dengan perlakuan terhadap bahan kulit
2. Perlakuan yang paling mudah dilakukan adalah memotong dan melipat
3. Perlakuan yang paling sulit dilakukan adalah pewarnaan dan pembentukan motif dengan teknik *press*
4. Sifat elastis ban dalam menambah aspek kekuatan cengkraman bahan terhadap material tambahan seperti *ring* metal dan kuncian lainnya.

## 4.4 Teknik Eksperimen Material

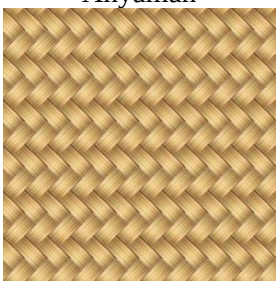
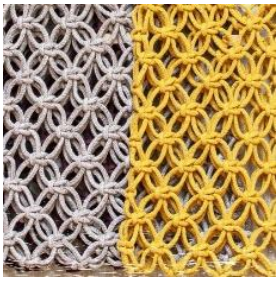
Dalam proses penggunaan material lembaran ban dalam sebagai bahan utama produk yang akan dikembangkan, dilakukan analisis teknik eksperimen material untuk

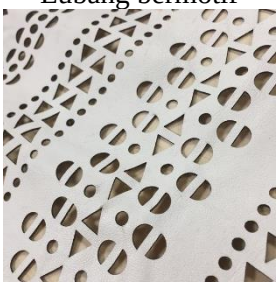
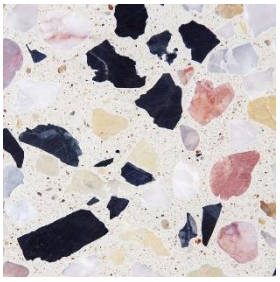
menemukan pengolahan dan pengembangan material agar tepat sasaran. Berikut adalah aspek-aspek yang menjadi dasar pemilihan teknik eksperimen.

1. Tidak menimbulkan efek negatif pada manusia, lingkungan, dan produk lainnya.
2. Menerapkan syarat dan ketentuan pengolahan bahan material limbah.
3. Menetapkan perlakuan terbaik untuk pengolahan material yang telah dianalisis sebelumnya, yaitu perlakuan potongan dan lipatan.
4. Tidak meninggalkan sisa potongan limbah ban dalam, dalam artian seluruh bagian ban dalam dapat dipakai dalam proses perancangan produk.
5. Memaksimalkan karakter visual dan karakterisitik bahan.
6. Mendukung konsep dan gaya desain yang sesuai dengan *user*.

Adapun analisis perbandingan teknik eksperimen yang telah dilakukan penulis seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Hasil perbandingan teknik eksperimen
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Teknik | Konsep teknik | Material Tambahan | Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|---|---|---|
| Anyaman  Sumber : graphicdesignjunction.com | Rapi, kuat, dan dinamis | - | - Memperkuat susunan material<br>- Pemakaian material dapat disesuaikan<br>- Susunan variatif | - Dibutuhkan tambahan pengikat dibagian sisi luar<br>- Penyusunan terbatas menjadi lembaran |
| Macrame  Sumber : macrameforbeginners.com | Etnik, kuat, dan dekoratif | - | - Memperkuat susunan material<br>- Memiliki banyak variasi ikatan | - Membutuhkan tambahan pengikat pada salah satu sisi<br>- Membutuhkan dimensi yang panjang |
| *Interlocking modular* | Kuat, dekoratif, dan rapi | - | - Penyusunan relative mudah | - Meninggalkan sisa potongan<br>- Kuncian tidak kuat |

| Teknik | Konsep teknik | Material Tambahan | Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|---|---|---|
| <br>Sumber : design-milk.com | | | - Dimensi modul tidak besar | |
| Lubang bermotif<br>  <br>Sumber : pinterest.com | Dekoratif dan adaptif | - | - Variasi motif sangat beragam<br>- Motif dapat disesuaikan dengan berbagai gaya | - Meninggalkan sisa potongan<br>- Memerlukan dimensi lembaran yang besar |
| Komposit resin<br> <br>Sumber : etsy.com | Kuat, kaku, dan modern | Resin *epoxy* | - Memperkuat susunan<br>- Dapat memakai semua bagian lembaran ban dalam | - Karakter ban kurang dapat terlihat<br>- Material resin tidak ramah lingkungan |
| Terrazzo *concrete*<br>  <br>Sumber :concretelove.com | Kuat, *rustic*, dan *playfull* | Campuran benton | - Variasi motif sangat beragam<br>- Dapat memakai semua bagian lembaran ban dalam<br>- Memperkuat susunan<br>- Menambah elastisitas beton | - Karakter ban kurang dapat terlihat<br>- Dibutuhkan material tambahan |

Dari analisis yang telah dilakukan, pengolahan dengan **teknik anyaman dan terrazzo *concrete*** adalah teknik yang paling unggul dari teknik lainnya. Dalam hal pemaksimalan *material property* untuk mendukung aspek-aspek pemanfaatan material, dilakukan analisis *material property* sesuai teknik terpilih. Berikut adalah analisis yang telah dilakukan penulis.

Tabel 4.8 analisis *material property* sesuai teknik terpilih
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Teknik *Webbing* | | |
|---|---|---|
| Sifat Material | Ciri-ciri | Penerapan |
| Elastisitas | - Melar saat menerima tarikan<br>- Kembali ke bentuk semula<br>- Menekan benda lain disekitar gaya tekanan<br>- Perubahan dimensi dan tegangan saat menerima tarikam | - Peletakan susunan bilah<br>- Sistem ekstensi<br>- Kuncian sisa bilah |
| Permeabilitas | - Bahan dan material lain hanya dapat melekat di permukaan material<br>- Tidak dapat ditembus cahaya<br>- Tidak dapat menyerap cairan | - Menghapus benda dan material lain cukup membersihkan permukaan<br>- Penghalang tembusan cahaya yang baik |
| Warna Hitam | - Warna hitam *metallic* dengan beberapa garis-garis kontur dan warna terang<br>- Warna hitam *doff* dengan tekstur relatif sama pada permukaan dalam<br>- Warna hitam *metallic* pada permukaan perpotongan material | - Bagian luar dengan kontur, warna terang, dan kerusakan lain berada di bagian belakang.<br>- Bagian dalam yang relatif berada di panel bagian depan. |
| Teknik *Terrazzo* | | |
| Sifat Material | Ciri-ciri | Penerapan |
| Sisa potongan | - Bagian *reject* untuk *webbing*<br>- Ukuran yang berbeda-beda | - Efek *terrazzo* dipermukaan luar<br>- Bagian dalam permukaan *terrazzo* |
| Elastisitas dan stuktur pembangun | - Memenuhi dimensi cetakan dengan rongga yang rapat<br>- Permeabilitas yang lebih rendah dari *concrete* itu sendiri<br>- Pengikat elemen *concrete* | - Campuran subsitusi *concrete* |

Selain melakukan analisis terhadap pengaruh sifat metarial terhadap teknik dan penerapan terpilih, perpaduan pengolahan teknik anyaman dan *terrazzo concrete* akan membuat teknik pengolahan produk lembaran ban dalam memiliki aspek-aspek yang memenuhi syarat dan ketentuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut adalah eksperimen yang dilakukan oleh penulis terkait teknik terpilih.

### 4.4.1 Teknik Anyaman

Anyaman adalah proses menganyam benda-benda dari bahan serat, rotan, bambu, dan sebagainya dengan cara menyilangkan atau menjaringkan bahan tersebut menjadi satu rumpun yang kuat dan dapat digunakan. Eksperimen dilakukan untuk menentukan teknik anyaman terbaik untuk diterapkan pada produk perancangan. Adapun eksperimen yang dilakukan adalah sebagai berikut.

**1. Ukuran Bilah Anyaman**

Anyaman A
4 milimeter

Anyaman B
10 milimeter

Gambar 4.41 Perbandingan ukuran bilah anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah hasil analisis perbandingan ukuran bilah anyaman berdasarkan beberapa aspek pembanding.

Tabel 4.9 Analisis perbandingan ukuran bilah anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

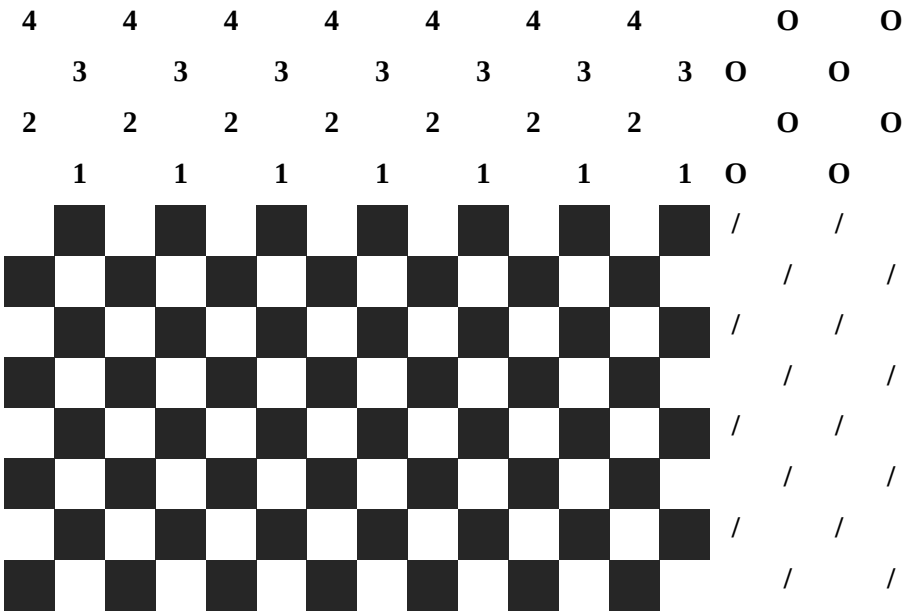
| Pembanding | Ukuran anyaman | |
|---|---|---|
| | A | B |
| Kemudahan menganyam | | |
| Kekuatan anyaman | | |
| Konsistensi warna | | |
| Konsistensi tekstur | | |
| Kerapihan | | |

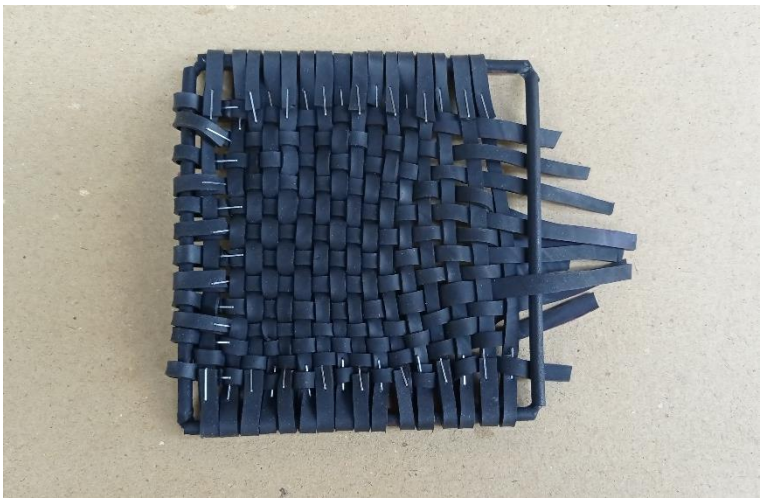
Pada analisis yang telah dilakukan, ukuran anyaman 4 milimeter atau Anyaman A adalah ukuran anyaman yang lebih unggul daripada anyaman B.

## 2. Jenis Anyaman

Jenis anyaman dibedakan berdasarkan susunan dan persilangan bilah anyaman. Terdapat 4 teknik penyusunan bilah anyaman yang dianalisis dengan berbagai aspek perbandingan.

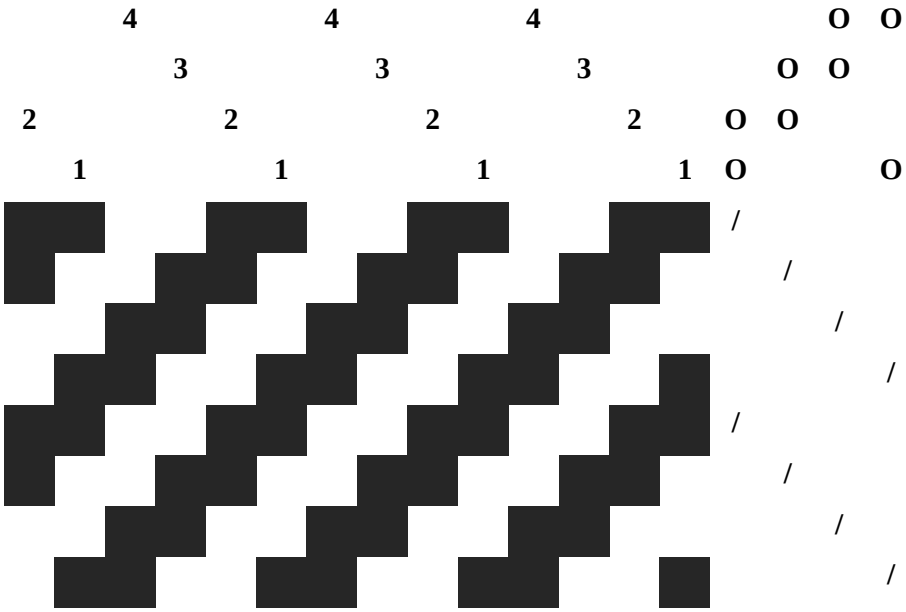
### a. Anyaman Tunggal



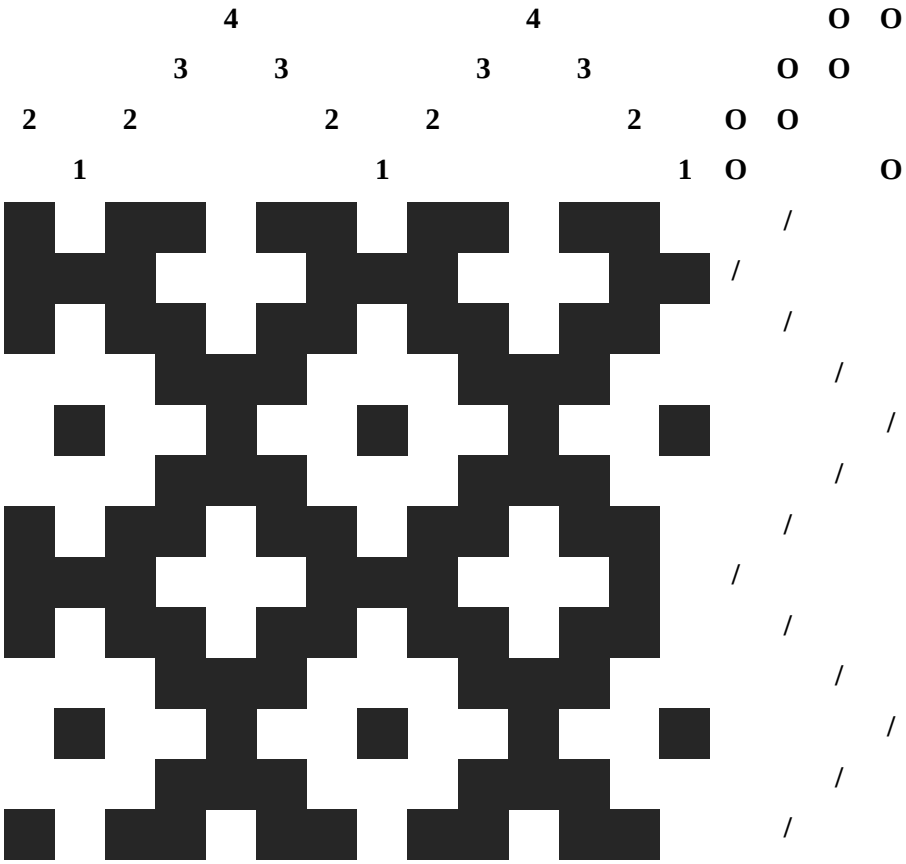
Gambar 4.42 Cara persilangan dan hasil anyaman tunggal
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## b. Anyaman Bilik



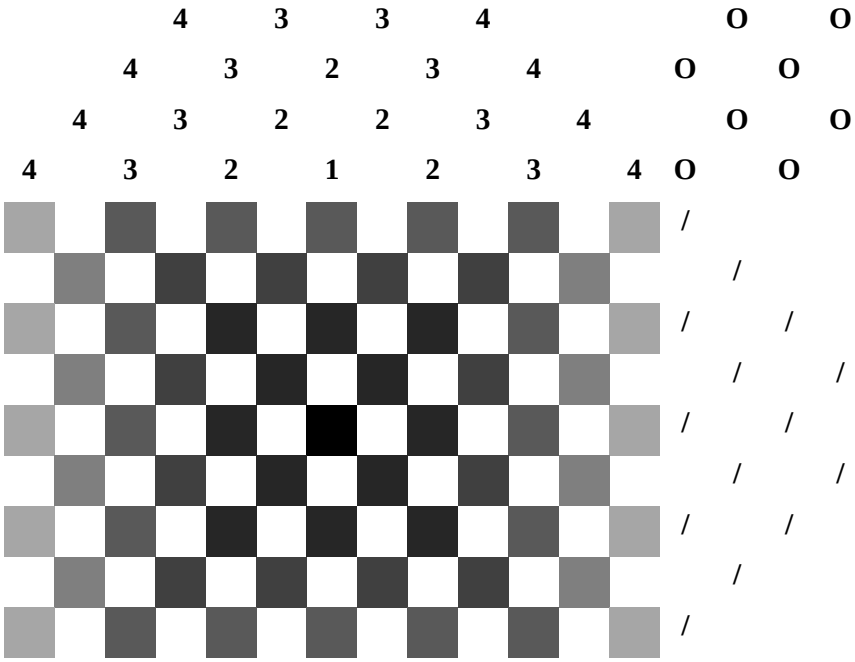
Gambar 4.43 Cara persilangan dan hasil anyaman bilik
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

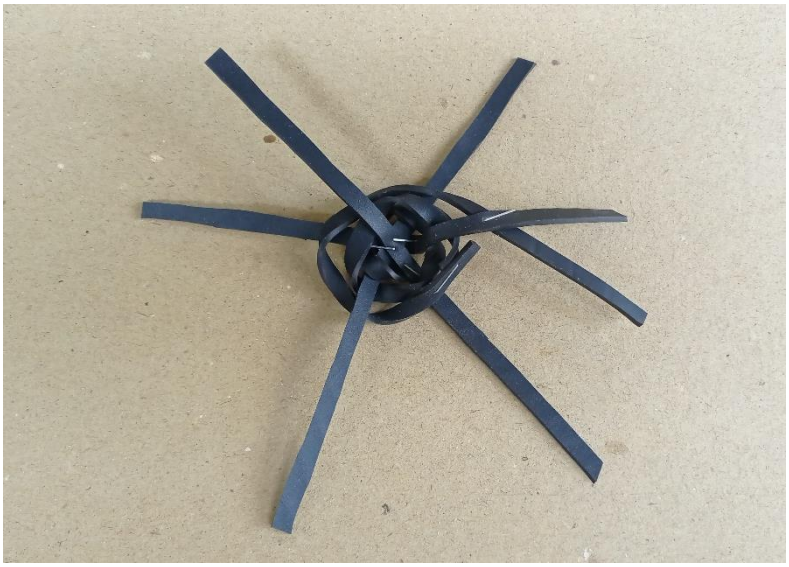
## c. Anyaman Motif dan Kombinasi



Gambar 4.44 Cara persilangan dan hasil anyaman motif dan kombinasi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## d. Anyaman Melingkar



Gambar 4.45 Cara persilangan dan hasil anyaman melingkar
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil analisis ke 4 teknik anyaman berdasarkan aspek-aspek pengaruh teknik anyaman terhadap produk perancangan, diperoleh hasil perbandingan seperti dibawah ini.

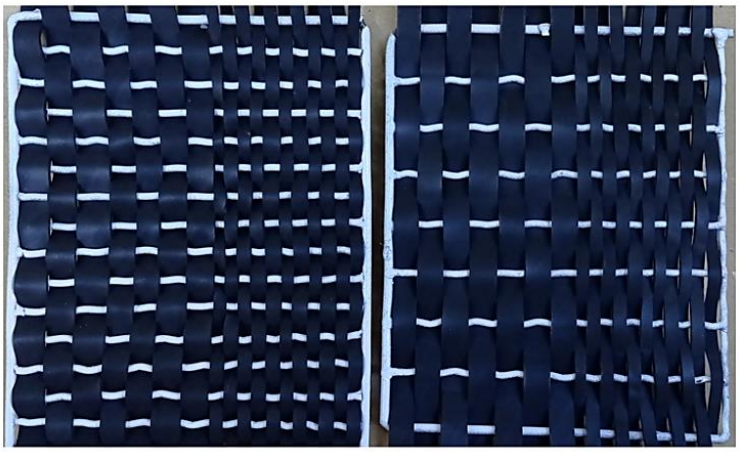
Tabel 4.10 Hasil perbandingan 4 teknik persilangan anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Jenis anyaman | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| Kemudahan menganyam | | | | |
| Kekuatan anyaman | | | | |
| Konsistensi bentuk | | | | |
| Kestabilan anyaman | | | | |
| Variasi arah bilah anyaman | | | | |
| Kerapihan | | | | |
| Adaptasi dengan elemen lain | | | | |

Berdasarkan analisis perbandingan yang telah dilakukan, teknik anyaman A atau teknik anyaman tunggal adalah teknik anyaman yang paling unggul untuk diterapkan pada produk perancangan. Selain unggul dikekuatan anyaman, teknik anyaman tunggal juga memiliki motif dan pengulangan yang konsisten dan sederhana.

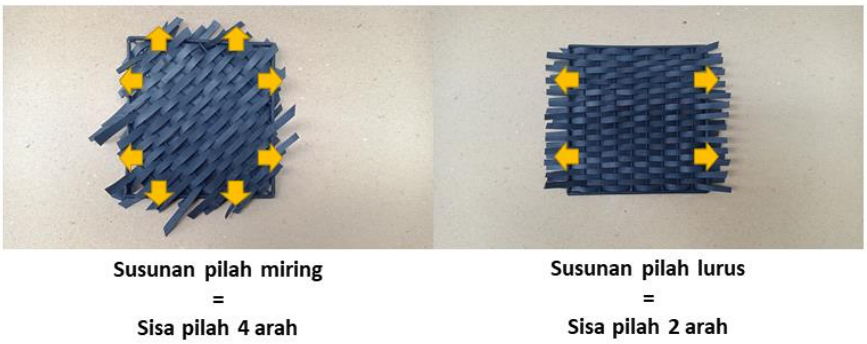
### 3. Eksplorasi *Mix Material* pada Teknik Anyaman

Eksplorasi anyaman pada teknik anyaman dapat dilakukan dengan mengkombinasikan material lain untuk menjadi penyilang pada sebagian anyaman. Berikut adalah hasil eksplorasi material kaku untuk teknik anyaman dengan menggunakan teknik anyaman tunggal dalam berbagai ukuran.



| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| Penyilang 1 : 1cm | Penyilang 1 : 1cm | Penyilang 1 : 2cm | Penyilang 1 : 2cm |
| Penyilang 2 : 1cm | Penyilang 2 : 0,4cm | Penyilang 2 : 1cm | Penyilang 2 : 0,4cm |

Gambar 4.46 Hasil persilangan anyaman dengan tambahan material kaku
(Sumber : Olahan penulis, 2021)



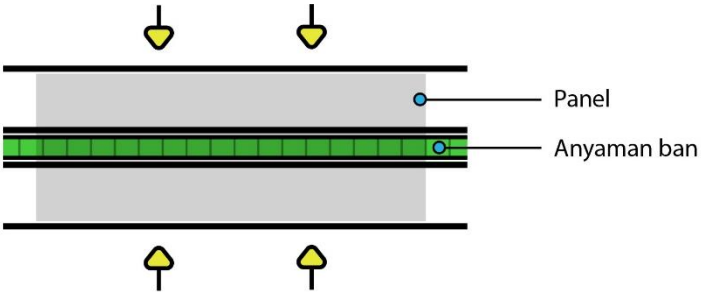

Gambar 4.47 Arah sisa pilah ban terhadap arah masukan anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada analisis dan eksperimen ini, jenis perlakuan pada pilah lembaran ban dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Penambahan kerangka besi pada persilangan pilah membuat susunan pilah lebih teratur daripada tidak menggunakan kerangka.
b. Kerangka persilangan pilah memakai material kaku dan berwarna sama dengan warna ban untuk menjaga dominasi pilah ban dalam.
c. Susunan kerangka, arah, dan persilangan dapat dibuat bervariasi.
d. Kekuatan persilangan dan konsistensi persilangan pilah ban lebih baik daripada tidak memakai kerangka.

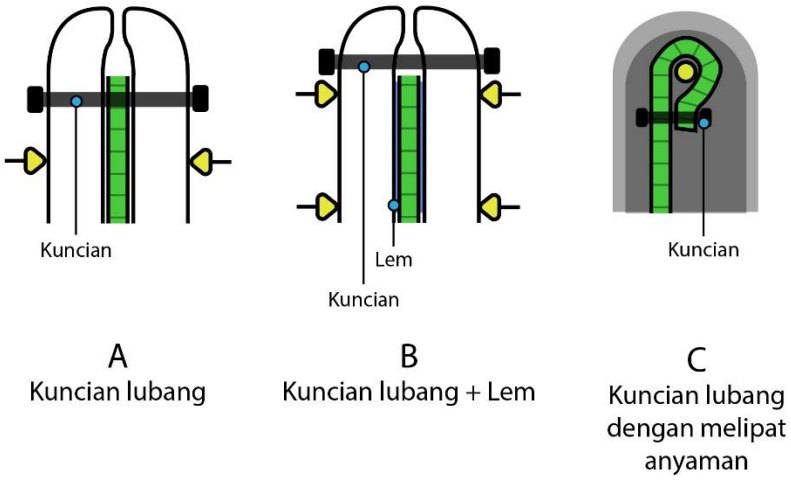
**4. Kuncian Anyaman**

Kuncian anyaman berfungsi sebagai pengikat lembaran anyaman ke badan panel sekat ruangan. Lembaran anyaman ban bersifat lentur dan tidak dapat berdiri sendiri. Selain untuk membuat anyaman melekat pada panel, kuncian anyaman sangat penting untuk menjaga persilangan dan susunan anyaman ban.




Gambar 4.48 Ilustrasi peletakan anyaman diantara panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun 3 jenis kuncian anyaman ban ke panel yang dianalisis dan dibandingkan dengan beberapa aspek pembanding seperti dibawah ini.




Gambar 4.49 Alternatif kuncian anyaman diantara panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil perbandingan alternatif kuncian anyaman disajikan dalam tabel seperti di bawah ini.

Tabel 4.11 Hasil perbandingan alternatif kuncian anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Kuncian anyaman | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| Kemudahan pemasangan | | | |
| Kekuatan kuncian | | | |
| Konsistensi posisi anyaman | | | |
| *Durability* | | | |
| Kerapihan | | | |

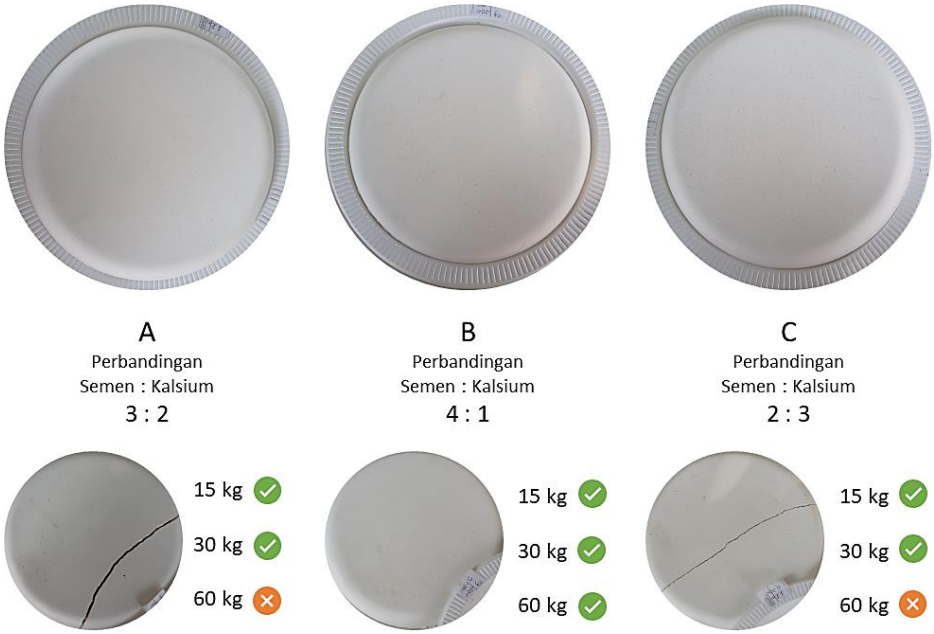
Kuncian anyaman B atau kuncian lubang dan lem menjadi jenis kuncian anyaman yang paling unggul dari ke 2 jenis kuncian lainnya. Pada kuncian B, anyaman akan mendapatkan 2 kuncian sekaligus. Kuncian pertama datang dari pengeleman terhadap permukaan ban ke permukaan panel serta kuncian kedua datang dari jepitan kedua panel yang ditahan oleh kunci pada lubang yang telah disesuaikan. Kunci lubang akan berupa monel atau baut logam yang dieratkan di kedua sisi panel.

### 4.4.2 Teknik Pencampuran dengan Beton

Campuran potongan ban dengan beton adalah teknik pencampuran bahan semen dan kalsium dengan mensubsitusi material campuran dengan potongan ban dalam. Teknik ini menggunakan potongan-potongan kecil sisa dari teknik *webbing*. Berikut adalah eksperimen yang telah dilakukan dengan cara mencetak campuran beton menggunakan kalsium dan air bersih dengan volume hasil cetakan berbentuk tabung tipis yang memiliki radius jari-jari sebesar 100 mm dan tinggi selimut sebesar 20 mm.

**1. Campuran Material**

Campuran beton dengan kalsium ditentukan dengan cara menakar komposisi kedua bahan dan melakukan percobaan ketahanan beban senilai 15 kg, 30 kg, dan 60 kg.

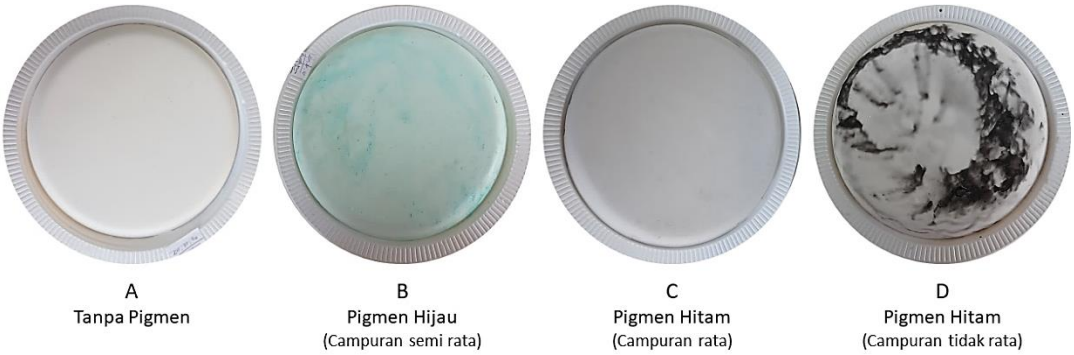



Gambar 4.50 Perbandingan komposisi antara semen dan kalsium
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dari percobaan yang telah dilakukan, perbandingan material dengan komposisi antara **semen dan kalsium senilai 4:1** adalah campuran yang paling kuat dengan ketahanan lebih atau sama dengan 60 kilogram.

## 2. Warna Beton

Eksperimen pewarnaan dilakukan dengan mencampurkan pigmen sintetis berwarna cerah dan gelap serta teknik yang berbeda-beda.

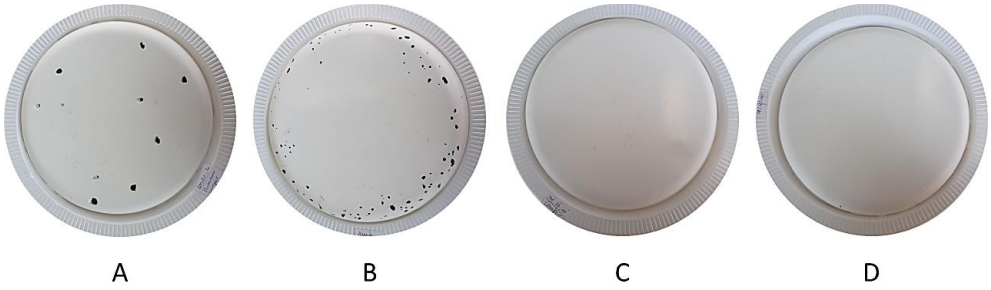



Gambar 4.51 Hasil eksperimen campuran warna pada campran semen
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Hasil dari eksperimen yang dilakukan menghasilkan campuran beton yang dapat menangkap warna dengan baik dan dapat dilakukan berbagai teknik campuran pigmen seperti gambar diatas.

## 3. Peletakan dan Ukuran Potongan Ban

Peletakan potongan ban dan kekentalan campuran beton sangat mempengaruhi hasil akhir dari campuran beton. Berikut adalah tampilan permukaan hasil cetakan campuran beton dengan beberapa teknik peletakan dan kekentalan campuran.




Gambar 4.52 Hasil eksperimen dari perbandingan peletakan dan ukuran potongan ban
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Setelah melakukan eksperimen peletakan dan ukuran potongan ban, berikut adalah hasil perbandingan pengaruh ukuran potongan ban dalam dengan pengaruh kekentalan adonan, berat potongan dan ukuran potongan.

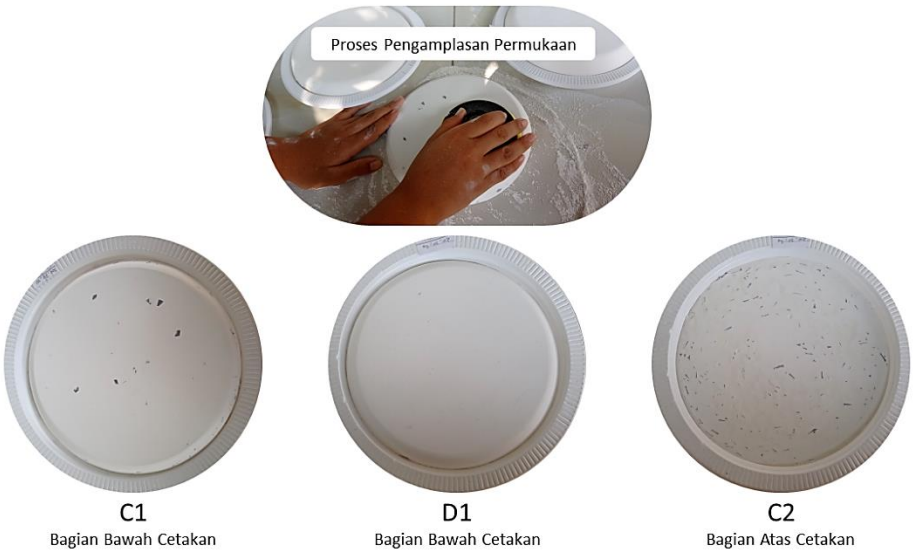
Tabel 4.12 Hasil perbandingan pengaruh ukuran potongan ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| | Ukuran Potongan | Kekentalan Adonan | Peletakan Potongan | Berat Potongan | Hasil Permukaan |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Persegi 20 x 20 mm | Encer | Permukaan | 20 gram | Berlubang di bagian atas |
| B | Potong acak 3-6 mm | Encer | Permukaan | 20 gram | Berlubang bagian pinggir |
| C | Potong acak 3-6 mm | Kental | Campur | 50 gram | Halus dan tidak nampak |
| D | Persegi 20 x 20 mm | Kental | Campur | 10 gram | Halus dan tidak nampak |

Dari hasil percobaan peletakan dan ukuran potongan yang telah dilakukan, campuran dengan kekentalan adonan encer memiliki permukaan berlubang yang mudah terkelupas disekitar potongan ban dalam serta posisi ban dalam berkumpul di pinggir adonan. Sedangkan pada kekentalan adonan kental seperti C dan D, potongan ban dalam terlihat samar-samar di permukaan  dan lapisan luar campuran bertekstur halus.

**4. *Finishing* Permukaan**

Untuk menampakan potongan ban dalam di percobaan campuran C dan campuran D, dilakukan proses pengamplasan menggunakan amplas nomor 80 sampai permukaan memperlihatkan potongan-potongan ban dalam yang tercampur di dalam adonan.




Gambar 4.53 Hasil proses pengamplasan pada permukaan hasil cetakan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

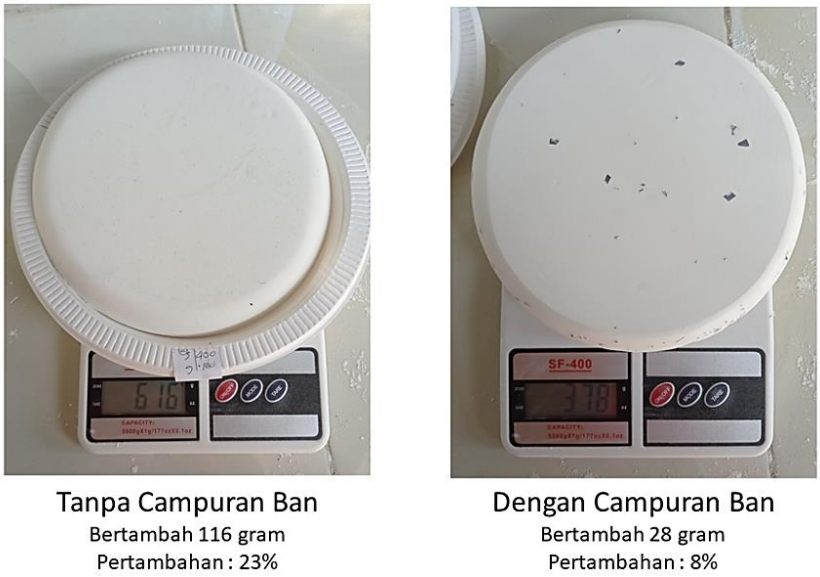
Setelah melakukan proses pengamplasan, campuran C1 adalah campuran dengan tampilan *terrazzo* yang rapi dan halus. Sedangkan pada campuran D, setelah dilakukan prose amplas dengan waktu dan pengurangan permukaan yang sama dengan campuran C, belum ditemukan potongan ban dalam pada permukaannya.

**5. Uji Kekuatan dan Berat**

Uji kekuatan campuran dilakukan terhadap 3 jenis campuran seperti pada gambar dibawah ini. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan beban seberat 30 kilogram dengan waktu yang sama terhadap ke 3 campuran.

Gambar 4.54 Hasil uji kekuatan dan berat campuran semen
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Campuran dengan kerusakan terparah didapatkan oleh campuran C atau adonan dengan campuran murni semen dan kalsium. Sedangkan adonan dengan kerusakan teringan didapatkan oleh campuran serat gypsum dan potongan ban. Dalam eksperimen ini, dapat disimpulkan bahwa campuran ban dalam memiliki peran yang serupa dengan campuran serat gypsum dalam menahan retakan dan memperkuat campuran beton. Selain itu, eksperimen lain yang dilakukan adalah menganalisis pertambahan berat campuran seperti dibawah ini.




Gambar 4.55 Hasil analisis berat campuran saat disubsitusi dengan potongan ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Hasil analisis berat campuran yang didapatkan adalah, subsitusi potongan ban terhadap perbandingan material campuran yang sama dengan tanpa campuran potongan ban memiliki berat yang jauh lebih ringan dengan campuran beton biasa. Pertambahan berat pada campuran beton dan ban hanya senilai 8 persen jauh lebih ringan dibandingkan dengan tanpa campuran ban yang mencapai 23% penambahan berat.

**Kesimpulan** pada eksperimen pencampuran beton dan potongan ban ini adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan campuran beton : kalsium : potongan ban adalah 4:1:1
2. Pewarnaan campuran beton dapat dilakukan dengan teknik campuran yang bervariasi dengan pigmen pewarna.
3. Peletakan potongan ban diletakan merata dengan cara mencampur potongan ban kedalam adonan beton dengan ukuran 3 sampai 6 milimeter.
4. Proses pengamplasan diperlukan untuk menghaluskan dan memperlihatkan tampilan *terrazzo* pada permukaan hasil cetakan campuran.
5. Campuran ban dalam memiliki peran yang serupa dengan campuran serat gypsum dalam menahan retakan dan memperkuat campuran beton.

6. Pertambahan berat pada campuran beton dan ban hanya senilai 8% jauh lebih ringan dibandingkan dengan tanpa campuran ban yang mencapai 23% penambahan berat

## 4.5 Studi dan Analisis Ruangan

Gambar 4.56 Suasana ruangan dengan gaya industrial
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada perkembangannya, ruangan bergaya industrial tidak hanya dipakai untuk menjadi gaya ruangan pribadi seperti rumah atau kantor pribadi tetapi juga telah banyak diterapkan pada ruangan publik dan komersil seperti restaurant, tempat kopi, perpustakaan, bahkan tempat pelayanan publik seperti stasiun dan lain sebagainya. Sebagai gaya ruangan yang perkembangannya sangat cepat dan semakin banyak diterapkan pada banyak ruangan di Indonesia, kebutuhan akan elemen dan perangkat yang sesuai juga semakin meningkat.

Studi dan analisis ruangan dilakukan terhadap ruangan *coworking space* yang telah terpilih untuk menjadi studi kasus perancangan. Pada analisis ini dilakukan analisis elemen ruangan untuk mendukung keberadaan produk perancangan serta menentukan peluang penempatan produk pada ruangan.

### 4.5.1 Elemen Ruangan

Analisis elemen ruangan dilakukan dengan menganalisis elemen-elemen industrial pada ruangan studi kasus perancangan. Ruangan industrial yang dianalisis dalam tahap ini adalah *coworking space* SUB CO Surabaya. Adapun hasil analisis elemen industrial yang telah dilakukan seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 4.57 Elemen-elemen pendukung konsep industrial
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

**1. Sistem Bangunan**

Sistem bangunan seperti sistem listrik dan sirkulasi udara pada sekitar dinding dan plafon ruangan dibiarkan terbuka dan ditampilkan dengan warna gelap.

**2. Suasana**

Suasana hangat dapat dirasakan dari pemilihan jenis dan bentuk lampu serta warna yang hangat. Beberapa lampu memiliki bentuk khas pabrik dan kabel-kabel lampu tidak di sembunyikan serta didominasi oleh warna hitam.

**3. Warna**

Palet warna yang terbentuk dari ruangan tersebut adalah warna hangat dengan *tone* warna gelap yang kuat. Sebagian besar warna berasal dari warna material mentah dan pencahayaan ruangan.

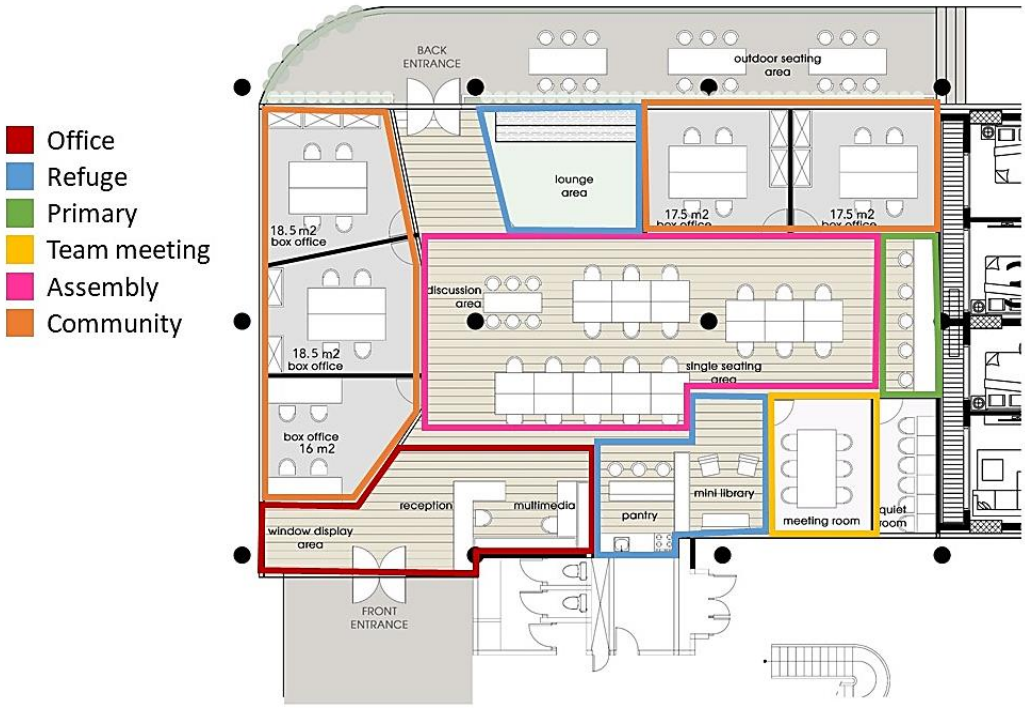
**4. Material**

Pemilihan material mentah atau *raw material* terlihat dari proses *finishing* material pada furniture dan lantai ruangan yang dibiarkan apa adanya seperti lantai beton ekspos dan kursi serta meja kayu. Selain itu, penggunaan material metal banyak

digunakan sebagai stuktur perabotan dengan pemilihan warna hitam perpaduan warna kayu.

### 4.5.2 Studi *Layout*

*Layout* ruangan pada *coworking space* dirancang untuk dapat memenuhi 3 kebutuhan utama pengguna yaitu interaksi dengan orang lain, penemuan dan peluang acak sebuah informasi, dan berbagi pengetahuan. Selain hal tersebut, area-area pada *coworking space* dibagi menjadi 6 kategori berdasarkan fungsi dan jenis ruangannya. Berikut adalah analisis pembagian kategori ruangan pada studi kasus perancangan yang telah dilakukan.




Gambar 4.58 Denah ruang dan kategori area pada ruangan SUB CO
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Setelah dilakukan analisis kategori area pada *coworking space* pada studi kasus perancangan, tahap selanjutnya adalah menentukan peluang penempatan produk perancangan seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.13 Peluang penempatan produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Ketegori | Jenis Ruangan | Analisis | Peluang |
|---|---|---|---|
| *Office* | *Window display* | Area *office* menjadi area yang sangat penting untuk menyambut pengunjung. Terdapat tempat *display* dan are belakang area resepsionis yang dapat menjadi peluang besar penempatan sekat ruangan. | Besar |
| | Resepsionis | | |
| | Multimedia | | |
| *Refuge* | *Pantry* | Area *refuge* dapat diartikan sebagai area bersantai dan menjadi area umum pada ruangan. Aktivitas yang terjadi pada area ini didominasi oleh aktivitas santai dan rehat. Area ini bersinggungan langsung dengan jalan keluar dan area utama sehingga penggunaan sekat ruangan akan membuat area *refuge* dapat dipakai oleh pengguna tanpa mengganggu aktivitas pengguna di ruang lainnya. | |
| | Perpustakaan | | |
| | Area bersantai | | |
| *Primary* | Area duduk individu | Area utama dan *assembly* pada *coworking space* adalah area duduk individu yang disusun bersama dan terkoneksi antara satu dengan yang lain. Dalam satu kelompok dapat terdiri dari 4 sampai 8 kursi untuk pengguna. Selain jenis tempat berkelompok, tempat duduk individu juga disediakan bagi pengguna yang ingin lebih menyendiri. Pada area ini dilakukan pendekatan bersama untuk pengguna sehingga penggunaan sekat ruangan dapat digunakan pada pengaturan atau keperluan tertentu saja. | Kecil |
| *Assembly* | Area duduk individu | | |
| | Area diskusi | | |
| *Team meeting* | Ruang rapat | Ruang rapat dan kantor terdapat di area tertutup dengan meja dan kursi untuk 4 sampai 6 orang serta mendapatkan fasilitas pribadi seperti layer monitor, pengatur suhu, dan lain sebagainya. Karena are tersebut sudah berada di dalam sekat kotak menyeluruh dan terisolasi dari area | Tidak |
| *Community* | Kantor | | |

| Ketegori | Jenis Ruangan | Analisis | Peluang |
|---|---|---|---|
| | | lainnya, penggunaan sekat ruangan tidak diperlukan pada area tersebut. | |

### 4.5.3 Analisis Aktivitas Kelompok Sosial di Coworking-space

Interaksi di dalam *coworking-space* terjadi di beberapa area dengan kategori yang berbeda-beda. Setiap interaksi dihasilkan dari tebentuknya kelompok sosial maupun aktivitas individu. Terbentuknya kelompok sosial di *coworking-space* juga dipengaruhi oleh faktor pembentukan kelompok sosial. Dua faktor utama yang mengarahkan pilihan untuk membentuk kelompok sosial adalah kedekatan dan kesamaan baik dari tujuan maupun jenis kelompok yang dibangun. Adapun aktivitas kelompok sosial pada studi kasus produk perancangan dianalisis berdasarkan keberadaan dan fasilitas area studi kasus. Berikut adalah analisis keberadaan jenis kelompok sosial yang terjadi pada studi kasus perancangan.

Tabel 4.14 Analisis keberadaan jenis kelompok sosial di area studi kasus
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Ketegori | Jenis Ruangan | Jenis Kelompok Sosial | Fasilitas Kelompok Sosial |
|---|---|---|---|
| *Office* | *Window display* | - | - |
| | Resepsionis | Kerumunan | Sistem antrian |
| | Multimedia | Kelompok teratur | Tempat kerja sesuai tujuan |
| *Refuge* | *Pantry* | Kelompok tidak formal | Area individu, susunan tempat duduk berdekatan |
| | Perpustakaan | Kelompok tidak formal | Area individu dengan tempat duduk tunggal |
| | Area bersantai | Kelompok tidak formal | Area individu dan berkumpul |
| *Primary* | Area duduk individu | - | Area individu, susunan tempat duduk berdekatan |
| *Assembly* | Area duduk individu | - | Area individu, susunan tempat duduk berdekatan |
| | Area diskusi | Kelompok formal | Area bersama, susunan tempat duduk berdekatan |

| Ketegori | Jenis Ruangan | Jenis Kelompok Sosial | Fasilitas Kelompok Sosial |
|---|---|---|---|
| *Team meeting* | Ruang rapat | Kelompok formal | Area bersama, susunan tempat duduk berdekatan |
| *Community* | Kantor | Kelompok formal | Area bersama, susunan tempat duduk berdekatan, dan Tempat kerja sesuai tujuan |

Dari analisis fasilitas kelompok yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa area dengan intensitas keberadaan kelompok sosial berkelompok yang dihadapkan dengan fasilitas area individu/mandiri terdapat di area *refuge* dan *assembly*. Dengan menyesuaikan batasan dan keterlibatan fasilitas pembatasan area, area tersebut dapat menjadi tempat adanya pembatasan interaksi antara satu kelompok sosial dengan kelompok sosial lainnya.

## 4.6 Studi *User*

Tujuan dari studi *user* adalah mengetahui kelompok pengguna secara umum dengan mengambil sampel *key person* dan menganalisis aktivitas dan kebutuhan pengguna meggunakan beberapa metode seperti *customer journey maping* dan *emphaty map*. *User* terpilih adalah persona produk yang kemudian dilakukan analisis mendalam melalui metode pendekatan analisis kebutuhan. Berikut adalah analisis yang dilakukan penulis dalam mengetahui secara dalam tentang pengguna produk.

### 4.6.1 Persona *User*

Persona pengguna produk diproyeksikan sebagai pengguna dengan kebutuhan yang sesuai dengan konsep dan tujuan penulis. Berikut adalah persona *board* dari persona produk perancangan dan sekaligus mempresentasikan kelompok target *user*.

| Audrey Cantika | | | |
|---|---|---|---|
| **Umur** | : | 24 Tahun | **Aktivitas dan kesibukan** : |
| **Asal daerah** | : | Surabaya | Bekerja, fotografi, mempersiapkan studi S2, menjadi aktivis sosial |
| **Status** | : | Belum menikah | |
| **Pekerjaan** | : | UI Designer/Freelancer | **Gaya hidup dan gaya berpakaian** : |
| **Penghasilan** | : | 6 juta – 8 juta | Tidak suka diatur, *introvert*, suka seni dan senang dengan hal-hal baru. Berpakaian *casual*, simpel, dan *bold* |
| **Hobi** | : | Fotografi, membaca buku, bermain musik | |

***Personality***

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Introvert* | | ■ | | | | *Ekstrovert* |
| *Thinking* | | | | ■ | | *Feeling* |
| *Sensing* | | | ■ | | | *Intuition* |
| *Judging* | | ■ | | | | *Percieving* |

*Keywords*

Simpel, Terorganisir, Tenang, Artsy

*What she want*

- Privasi di tempat kerja bersama
- dan memiliki spot menarik yang memiliki aura bold tetapi tetap simple

*Things that she hate*

- Aktifitasnya mengganggu orang lain dan sebaliknya
- Terdapat produk yang terlalu menonjol sehingga mengganggu susana ruangan

*Biography*

Audrey adalah *fresh graduate* dari jurusan Teknologi Informasi yang menjadi *freelancer*. Selain mengerjakan tugas dari *customer*nya, Audrey juga sedang mempersiapkan diri untuk melanjutkan studi Master di luar negeri. Dengan kesibukannya ini, Audrey harus bekerja keras untuk memenuhi kewajibannya. Salah satu aktifitas yang dapat mendorong Audrey agar giat dan selalu termotivasi adalah bekerja dengan konsen dan fokus terhadap target tanpa mendapat banyak distraksi oleh orang lain maupun gawai. Maka dari itu, Audrey memilih bekerja di *coworking space*. Bekerja di *coworking space* adalah kegiatan yang dilakukan Audrey hampir setiap hari. Karena tidak mempunyai kantor dan jadwal tetap seperti *freelancer* lainnya, menjadi tantangan tersendiri bagi Audrey untuk tetap disiplin dan menuhi targetnya. Selain memotivasi Audrey dalam bekerja, fasilitas dan suasana di *coworking space* sangat membantu Audrey. Audrey juga sering menggunakan fasilitas lain seperti ruang diskusi untuk melakukan diskusi dengan *partner* maupun melakukan pertemuan dengan *client* atau narasumber di tempat yang bisa mengakomodasi semua kebutuhan Audrey.

*Priority in choosing room divider in co-working space*

- Kegunaan utama sebagai sekat
- Desain
- Kegunaan lain
- Ukuran

Gambar 4.59 Persona *board* produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.6.2 *Customer Journey Maping*

*Customer journey maping* dilakukan kepada persona dengan studi aktivitas saaat persona sedang melakukan pekerjaan dan menggunakan *coworking space*. Berikut adalah *customer journey maping board* tentang aktivitas persona di *coworking space* dari mulai tahap persiapan sampai tahap selesai bekerja.

Tabel 4.15 *Customer Journey Maping* persona produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Fase | Persiapan | | |
|---|---|---|---|
| Aktivitas | Memasuki *coworking space* | Melakukan pendaftaran | Memilih paket dan membayarnya |
| Reaksi | | | |

| Fase | Persiapan | | |
|---|---|---|---|
| Perasaan | Memasuki area *coworking space* yang dingin dan nyaman | Mengisi form pendaftaran dengan data diri. Memerlukan waktu dan ketelitian | Memilih paket yang sesuai. harus mengeluarkan uang |
| Kebutuhan | Masuk *coworking space* | Pendaftaran terekap dengan baik dan sukses | Pembayaran sukses dan mendapat paket yang diinginkan |
| Alternatif solusi | Memasuki *coworking space* | • Mengisi *form online*<br>• Mendaftar sebelum hari H | • Transaksi *less-contact*<br>• Memakai voucher |
| Fase | Pra Bekerja | | |
| Aktivitas | Mencari tempat | Mengatur tempat | Melihat keadaan sekitar |
| Reaksi | | | |
| Perasaan | Berjalan ke tempat sesuai paket yang dituju dan memilih tempat paling nyaman | Mengatur kursi dan meminta petugas untuk menyesuaikan *layout* kerja | Memastikan daerah FGD kita kondusif dan aman dari gangguan orang lain |
| Kebutuhan | Mendapat tempat yang sesuai | Layout tempat sesuai dengan yang diinginkan | Daerah tempat bekerja kondusif |
| Alternatif solusi | • Tempat dekat dengan jangkauan<br>• Fasilitas menuju tempat sangat baik | • Perabotan menggunakan sistem yang mudah digunakan<br>• Perabotan dapat di sesuaikan | • Sekat ruangan sebagai privasi<br>• Memilih tempat tertutup |
| Fase | Mulai Bekerja | | |
| Aktivitas | Mengeluarkan barang | Memulai diskusi dan pekerjaan | Menggunakan alat pengisi gawai |
| Reaksi | | | |
| Perasaan | Mengeluarkan alat-alat pekerjaan, memastikan semua yang diperlukan di atas meja dan tidak berantakan | Menggunakan gawai dan memulai diskusi dengan fokus bersama rekan kerja | Mencari colokan pengisi daya listrik dan bergerak menyambungkan kabel dengan gawai |
| Kebutuhan | Peralatan terletak dengan rapi | Pekerjaan selesai | Gawai terisi daya |
| Alternatif solusi | • Area terprivasi<br>• Terdapat tempat peralatan<br>• *Organizer* | • Privasi keadaan tanpa gangguan<br>• Fasilitas penunjang fokus | • Sistem listrik mudah ditemukan |

| Fase | Selesai Bekerja | | |
|---|---|---|---|
| Aktivitas | Membereskan peralatan | Menuju resepsionis untuk *check out* | Keluar dari *coworking space* |
| Reaksi | | | |
| Perasaan | Merapikan semua alat pekerjaan dan memastikan tidak ada peralatan yang tertinggal | Berjalan melewati orang-orang menuju resepsionis dan melakukan *check out* | Menuju kendaraan untuk pulang dan merasa senang karena pekerjaan sudah selesai |
| Kebutuhan | Peralatan tersusun rapi kembali dan tidak ada yg tertinggal | *Check out* dengan lancar | Sampai di rumah |
| Alternatif solusi | • Memiliki tempat organizer di tas<br>• Terdapat tempat khusus peralatan | • Tempat dekat dengan pintu keluar<br>• Proses *check out* praktis | • Tempat parkir dekat<br>• Kendaraan nyaman dan aman |

### 4.6.3 *Emphaty Map*

Pada analisis ini, metode *emphaty map* digunakan untuk mengenal lebih dalam keinginan, kebutuhan, perasaan, dan tujuan *user*. Hal ini juga dapat merumuskan pandangan dan stigma *user* terhadap masalah serta menyelidiki kebutuhan *user* dengan berempati pada perasaan dan keinginan *user*. Adapun *emphaty map* yang telah disusun oleh penulis berdasarkan analisis dan *depth interview* terhadap persona seperti pada *board* dibawah ini.

Tabel 4.16 *Emphaty Map* persona produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| *Thinking and feeling* | *Thinking and feeling that needed* |
|---|---|
| • *Room divider* mempunyai fungsi lain selain hanya sebagai sekat ruangan<br>• Bisa menjadi wajah dari konsep ruangan tersebut dan pemiliknya<br>• Style *room divider* kebanyakan kuno dan jarang yang ada menyesuaikan dengan konsep ruangan serta perlu ada sentuhan seni pada *room divider*. | • Dapat melindungi privasi<br>• Mudah digunakan<br>• Mempermudah pekerjaan |
| *What need to do* | *What she do* |
| • *Room divider* menjaga privasi<br>• Ada fungsi lain yang dapat membantu aktivitas<br>• Penggunaan *room divider* simpel | • Memakai room divider yang itu-itu saja<br>• Tetap melakukan pekerjaan walaupun merasa privasi terganggu |

| *Hear* | *See* | *Say* |
|---|---|---|
| • Room divider berfungsi untuk memisahkan ruangan yang dan biasanya ada di rumah makan atau rumah yang punya konsep *open space*<br>• Dibuat untuk menaruh sesuatu seperti biorama atau pajangan kecil | • Terbuat dari rotan dengan style jadul<br>• Terlihat tipis dan ringan seperti mudah di robohkan<br>• Terkadang ada yang pakai dari kain dan kaca | • *Room divider* biasanya mahal dan butuh berfikir lebih jauh untuk beli karena harus menyesuaikan *style* ruangan.<br>• *Room divider* harus juga *stand out* agar tidak hanya menjadi sekedar pemisah ruangan. |

| *Pain* | *Gain* |
|---|---|
| • Model *room divider* terbatas itu-itu saja<br>• Ukurannya tidak bisa disesuaikan, hanya sekedar lebarnya saat membuka *room divider* tersebut. | • Jika *room divider* juga bisa *stand out*<br>• Jika *room divider* dapat mempermudah aktivitas<br>• Fungsi utama *room divider* sebagai sekat privasi benar-benar berfungsi<br>• *Room divider* mudah di atur |

**Kesimpulan** dari analisis yang dilakukan terhadap data persona melalui metode-metode yang telah dilakukan menhasilkan data persona yang mempunyai tolak ukur kesuksesan berupa aspek-aspek yang mempengaruhi pengguna terhadap produk sekat ruangan dengan rincian seperti berikut :

1. Privasi saat bekerja sama dapat dijaga dan tidak terganggu oleh aktivitas orang lain.
2. Area privasi mudah dipindahkan dan diatur dengan cepat
3. Selain fungsi sebagai sekat sebuah ruangan, sekat ruangan juga harus memiliki desain yang menarik serta dapat mendukung suasana ruangan tersebut.

## 4.7 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan mencangkup penglompokan dan kesimpulan kebutuhan user. Berdasarkan analisis kebutuhan pengalaman dan keinginan pengguna dari hasil analisis *user*, kebutuhan *user* dikelompokkan menggunakan metode diagram afinitas sehingga diperoleh 4 kesimpulan. Setelah mengetahui kebutuhan dan tujuan pengguna lewat gagasan dan opini yang telah diberikan, penulis melakukan pengelompokan berdasarkan satu garis merah untuk mendapatkan kesimpulan dari kebutuhan pengguna. Berikut adalah *affinity diagram* yang telah dilakukan oleh penulis dengan melakukan pengolompokan terhadap data verbal pengguna.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mudah dirakit saat akan digunakan | Memiliki fungsi lain (lebih dari sekat ruangan) | Mudah dipindahkan | Elemen karya seni terlihat |
| Tidak membutuhkan banyak alat | Memberi kesan luas meski terisolir | Mudah dirakit | Mempertegas nuansa ruangan |
| Mudah menyesuaikan dengan ruangan | Resentasikan pengguna | Dapat digeser dan diatur dengan mudah | Menjadi produk yang menonjol |
| Tidak mudah teralihkan oleh hal lain | Elemen *stand out* ruangan | Mudah disimpan | |
| Bisa dipindahkan dengan tangan kosong | | *Space saving* atau emat ruang | |
| Perawatan mudah | | | |

Pengelompokan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mudah dioperasikan | Memiliki fungsi lain | Dapat disesuaikan dan dipindahkan dengan mudah | Menjadi produk yang menonjolkan gaya ruangan |

Gambar 4.60 *Affinity Diagram* persona produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Hasil dari diagram afinitas yang dilakukan, pengelompokan kebutuhan *user* dibagi menjadi 4 garis besar yaitu mudah diperasikan, memiliki fungsi lain, dapat disesuaikan dan dipindahkan, serta menjadi produk yang merepresentasikan gaya ruangan.

## 4.8 Analisis Ergonomi

Analisis ergonomi yang diterapkan pada perancangan ini adalah prinsip dengan faktor yang memiliki kedekatan dengan prinsip dan pengaruh terhadap

manusia atau pengguna produk. Berikut adalah analisis ergonomi terhadap perancangan yang telah dilakukan penulis

### 4.8.1 Faktor Fisik

Faktor fisik pada ilmu ergonomi adalah hubungan antara aktivitas dan pengaruh unsur fisik manusia terhadap produk yang meliputi interaksi antara manusia terhadap kinerja atau operasional produk tersebut. Berikut adalah topik yang relevan untuk dianalisis pada perancangan ini.

#### 4.8.2.1 Antropometri

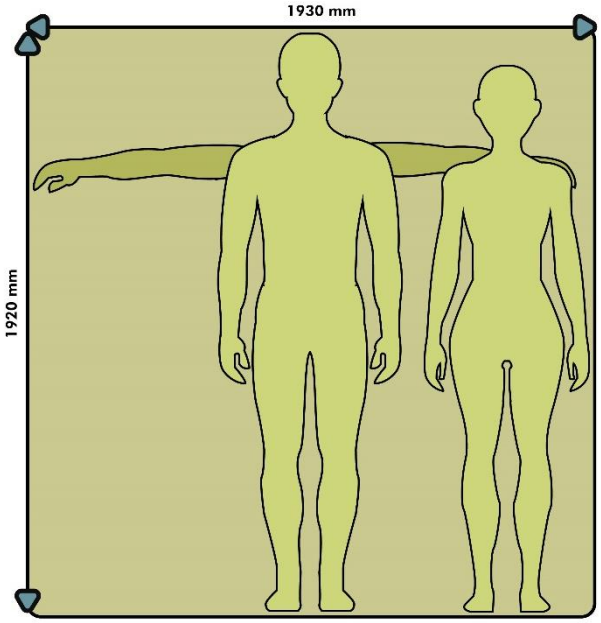
Analisis antropometri dilakukan dengan mengambil pengukuran terhadap tubuh laki-laki dewasa sebagai batasan terbesar. Dengan menentukan titik pengukuran kritis perancangan, dilakukan analisis batasan dimensi sehingga didapatkan batasan dimensi untuk menjadi acuan dalam menentukan dimensi produk. Berikut adalah data antropometri yang telah dilakukan berdasarkan dengan titik kritis pengukuran perancangan untuk sekat ruangan.

Tabel 4.17 Pengukuran antropometri
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| *Critical Point of Measurement* | *Body Size Required* | % | Dimensi Statis | Dimensi Dinamis | Total Dimensi | *Clearance* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tinggi frame | Tinggi badan | 95% | 1870 | 50 | ≥1920 | Tinggi sepatu |
| | Tinggi mata | 95% | 1740 | 50 | ≥1790 | Tinggi sepatu |
| | Jangkuan vertikal pada posisi duduk | 95% | 1311 | 10 | ≥1321 | Tebal pakaian |
| Lebar frame | Rentang tubuh maksimal | 95% | 579 | 20 | ≥599 | Tebal pakaian |
| | Jangkauan lengan ke samping | 95% | 965 | - | ≥965 | - |

| *Critical Point of Measurement* | *Body Size Required* | % | Dimensi Statis | Dimensi Dinamis | Total Dimensi | *Clearance* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tinggi joining modul | Tinggi badan | 5% | 1636 | 50 | ≤1686 | Tinggi sepatu |
| | Jangkauan genggaman vertikal | 5% | 1951 | 50 | ≤2001 | Tinggi sepatu |
| Tinggi kaki frame | Tinggi lutut | 5% | 447 | - | ≤477 | - |

Penerapan pengukuran berdasarkan persentil dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan faktor dimensi produk terhadap jangkauan minimal dan maksimum manusia. Pada analisis antropometri yang telah dilakukan, aktivitas ekstrim yang dijadikan acuan adalah rentang tubuh maksimal dan tinggi badan untuk menentukan tinggi dan lebar sekat ruangan seperti pada ilustrasi dibawah ini.

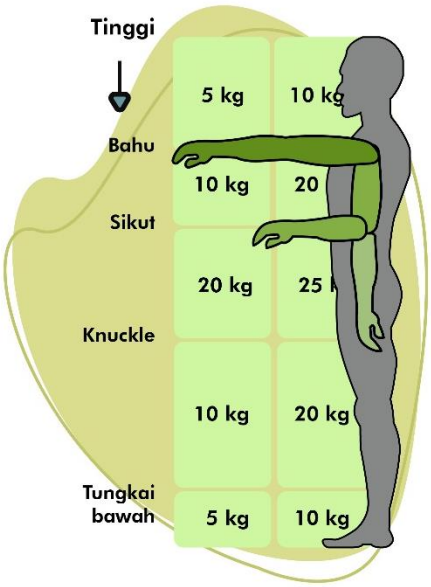



Gambar 4.61 Batasan ukuran berdasarkan antropometri manusia dewasa
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

#### 4.8.2.2 *Lifting work*

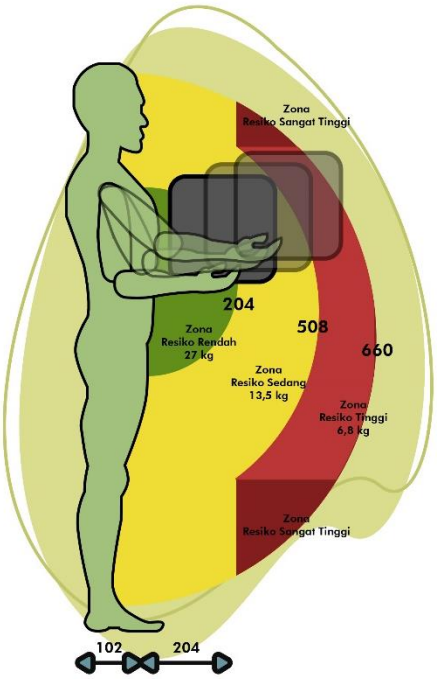
Analisis *lifting work* atau batas kerja mengangkat benda mempengaruhi penyusunan dan perkaitan sebuah produk dengan konsep penyusunan berulang. Pada

analisis ini ditetapkan batasan jarak peletakan dan penyusunan komponen serta batas berat produk untuk disusun.




Gambar 4.62 Ilustrasi batas berat maksimum dalam mengangkat benda
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Batas berat maksimum dalam mengangkat benda berdasarkan ilmu ergonomi dalam kondisi optimal adalah 25 kg untuk pria 15 kg untuk wanita dan dalam beberapa kasus, benda dengan berat 3 kg atau kurang adalah berat yang dianggap aman. Posisi dan cara mengangkat benda juga mempengaruhi optimalisasi dalam mengangkat benda, Adapun kondisi optimal menurut model pengangkatan seperti saat posisi berdiri, sekitar tinggi pinggul, dan sekitar jarak lengan bawah dari pusat tubuh. Jika dalam proses pengangkatan benda kondisinya kurang optimal maka bobot beban harus dikurangi. Hal ini mempengaruhi beban maksimal pada penyususunan panel sekat ruangan yang harus menyesuasikan dan memperhatikan batasan dan posisi penyusunan seperti pada ilustrasi dibawah ini.




Gambar 4.63 Batasan perakitan dan posisi penyusunan produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Kesimpulan dari analisis ini adalah didapatkan batasan operasional perakitan produk dan cara penyusunan produk seperti :

1. Jarak pengguna dalam Menyusun produk tidak lebih dari 204 milimeter dari ujung sekat ruangan ke poros badan pengguna.
2. Berat panel dengan peletakan di zona merah tidak lebih dari 3 kilogram
3. Memaksimalkan penyusunan panel dengan zona kuning dan hijau di sekitar posisi sejajar bahu sampai tungkai bawah pengguna.

### 4.8.2 Faktor Lingkungan

Pengaruh lingkungan adalah salah satu prinsip ergonomi yang masuk dalam *organizational factor*. Dalam prinsip ini, pengaruh keadaan sekitar pengguna dan produk sangat menentukan bentuk, sistem, serta aspek lainnya pada perancangan. Selain untuk menyesuaikan kebutuhan dan memaksimalkan fungsi, elemem-elemen pada produk juga harus mendukung pengkondisian suasana ruangan tersebut. Adapun topik yang relevan terhadap perancangan ini antara lain adalah :

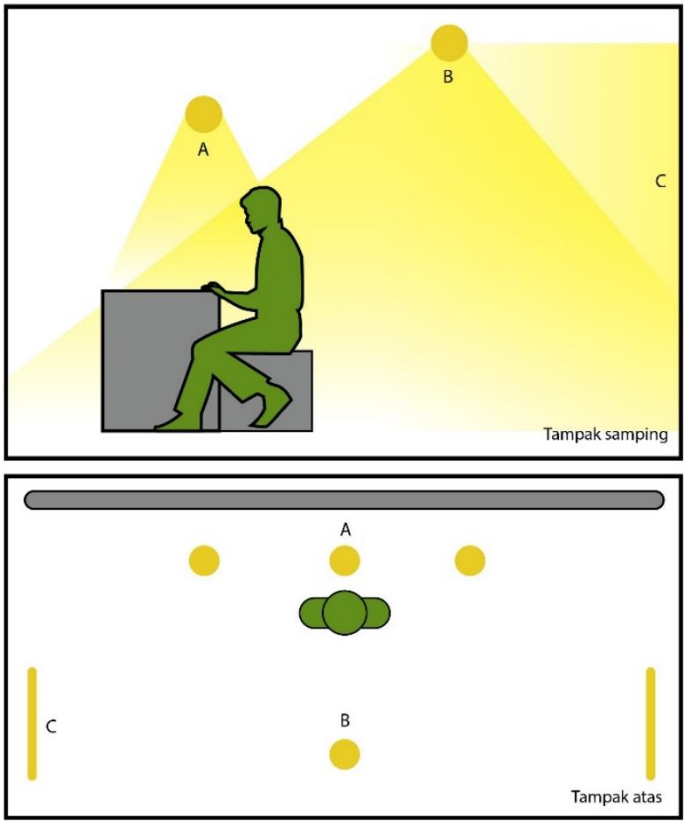
#### 4.8.3.1 Pencahayaan

Nilai dari kepadatan kering material ban yang dicapai setelah dilakukan proses pemadatan berkisar antara 594–684 kg/m3. Dengan kepadatan tersebut, hampir tidak akan terjadi perpecahan pori-pori material yang mempengaruhi pada kerapatan penyusun material ban dalam bekas. Pada analisis lain, dilakukan percobaan menembuskan cahaya langsung berkekuatan 1000 lumen dengan diameter sumber cahaya sebesar 2 milimeter dan cahaya berkekuatan 8000 lumen dengan diameter sumber cahaya 10 milimeter. Sumber cahaya diposisikan sangat dekat (10 sampai 5 milimeter) dengan lembaran dan dihasilkan tidak terjadi perambatan cahaya terhadap lembaran ban dalam.

Pada layout sebuah ruangan dengan konsep *open space* dan *sharing* seperti *coworking space*, penempatan sumber cahaya ditempatkan di banyak spot dan diatur untuk dapat membuat area pribadi pada spot-spot tertentu seperti gambar dibawah ini.

Gambar 4.64 Suasana salah satu sudut ruangan di SUB CO *coworking space*
(Sumber : Dokumentasi tim SUB CO, 2020)

Selain menerima cahaya langsung dari sumber cahaya yang ditargetkan kepada pengguna dengan spot tertentu, pengguna juga akan mendapatkan sumber cahaya dari sumber cahaya lain yang tidak terhalang oleh benda disekitarnya. Berikut adalah data penggunaan kekuatan sumber cahaya langsung dan tidak langsung yang diterima oleh pengguna saat berada di *coworking space* dengan mengambil studi kasus aktivitas di *coworking space* SUB CO Surabaya.




Gambar 4.65 Posisi pencahayaan dan efek pencahayaan di SUB CO
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

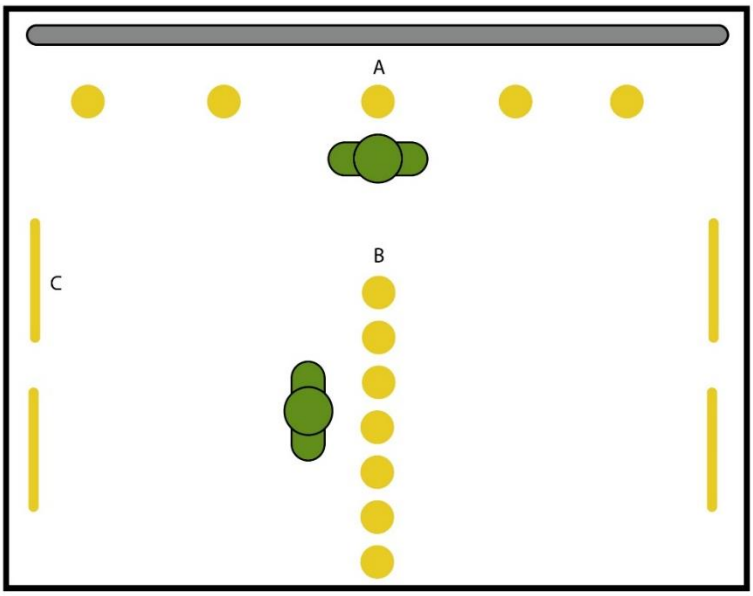
Selanjutnya dilakukan analisis terkait jenis distribusi dan jenis lampu yang digunakan di SUB CO *cowrking space* untuk mengetahui distribusi cahaya dan studi lainnya. Berikut dalah hasil dari studi distribusi dan jenis lampu yang telah dilakukan penulis.

Tabel 4.18 Jenis distribusi dan jenis lampu yang digunakan di SUB CO
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| | Distribusi Cahaya | Jenis Lampu | Lumen | Gambar |
|---|---|---|---|---|
| A | Langsung | LED warm white | 480 | |

| | Distribusi Cahaya | Jenis Lampu | Lumen | Gambar |
|---|---|---|---|---|
| B | | Lampu pijar | 630 | |
| C | Tidak Langsung | LED *track light* | 1200 | |

Dengan menggunakan analisis standarisasi distribusi cahaya terhadap pengguna, ruangan, *coworking space* termasuk ke dalam kategori perkantoran dengan standar pencahayaan sebesar 320 lux untuk area diskusi dan rapat serta 750 lux untuk area mengetik. Analisis dilakukan terhadap studi kasus pengunjung *coworking space* di 2 area seperti pada gambar berikut ini.



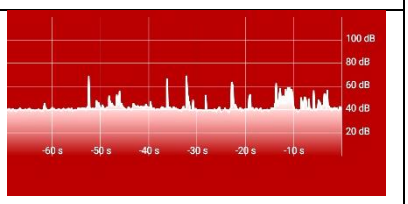
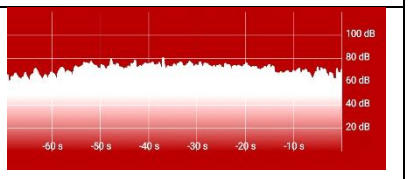
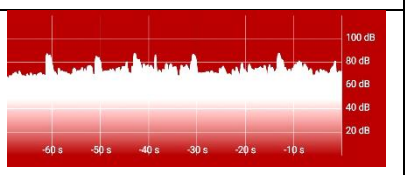
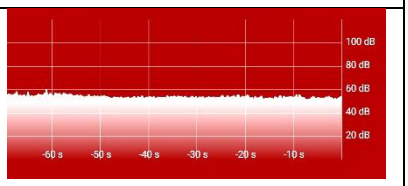

Gambar 4.66 Penyebaran dan posisi sumber cahaya di SUB CO
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

1 lux (lx) memiliki nilai 1 lumen (lm)/$m^2$. Total lumen yang ada di ruangan dengan luas 35 $m^2$ tersebut sekitar 21.210 lumen. Dengan menggunakan rumus lumen adalah nilai dari perkalian dari luas area dan level cahaya, maka diperoleh level cahaya pada daerah tersebut adalah 606 lux. Dapat disimpulkan bahwa level pencahayaan yang didapatkan oleh pengguna saat berada di *coworking space* SUB CO sudah sangat mendekati standar pencahayaan untuk area mengetik tetapi masih terlalu besar untuk area diskusi sehingga dibutuhkan penyesuaian terhadap cahaya yang didapatkan pada area diskusi. Penambahan sekat pada daerah dengan kebutuhan cahaya yang lebih rendah dilakukan untuk dapat mengurangi distribusi cahaya berlebih.

#### 4.8.3.2 Kebisingan

Analisis kebisingan dilakukan dengan cara melakukan pengukuran suara menggunakan *sound level meter* dengan satuan desibel. Dilakukan perbandingan terhadap 3 area dengan sumber kebisingan yang berbeda-beda baik pada durasi, intensitas, dan frekuensi. Berikut adalah hasil pengukuran yang telah dilakukan.

Tabel 4.19 Perbandingan kebisingan diberbagai ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Tempat | Waktu | min | avr | max | Grafik Suara |
|---|---|---|---|---|---|
| Ruang belajar | 13:00 – 13:10 | 26 | 42 | 69 |  |
| Tempat Kopi “Jokopi” | 15:00 – 15:10 | 55 | 70 | 80 |  |
| Keramaian dalam antrian di tempat umum | 11:30 – 11:40 | 56 | 72 | 86 |  |
| *Coworking space* “Koridor” | 12:00 – 12:10 | 41 | 53 | 60 |  |

Sesuai dengan standar kebisingan untuk manusia, kekuatan suara di *coworking space* masuk ke zona kekuatan sedang dan pelan dengan nilai rata-rata kebisingan 53 desibel dan kekuatan tertinggi senilai 60 desibel. Dengan angka tersebut, kebisingan yang terjadi di *coworking space* masih sangat dapat ditolerir oleh pendengaran manusia sehingga tidak dibutuhkan alat bantu peredam suara. Maka dari itu, penempatan dan fungsi dari sekat ruangan pada *coworking space* tidak memerlukan fitur peredam suara dengan kekuatan tinggi karena level kebisingan pada coworking space sudah nyaman untuk pendengaran manusia.

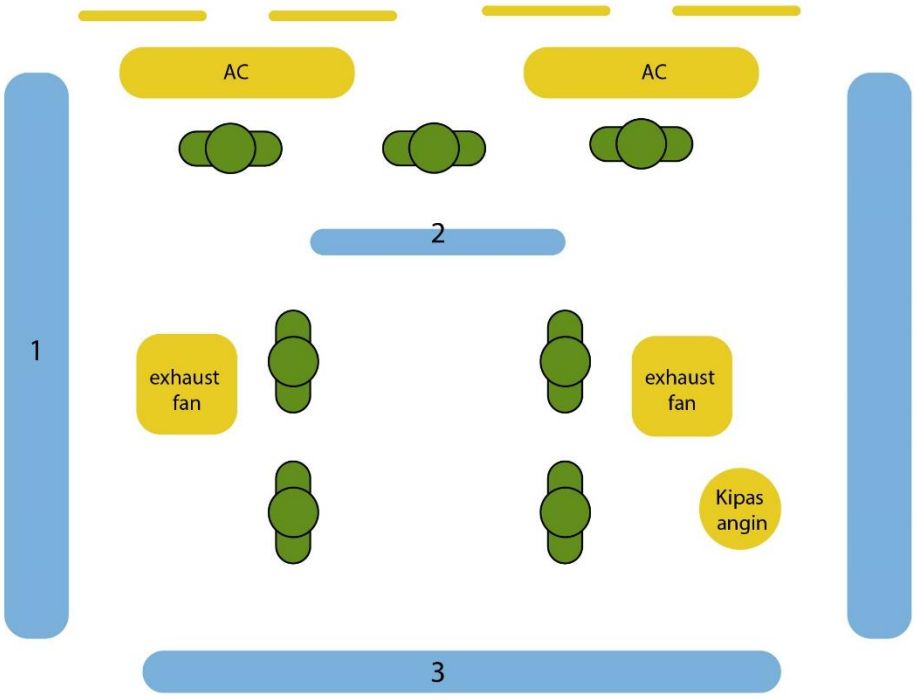
#### 4.8.3.3 Temperatur ruangan

Penggunaan alat pengatur suhu dan kelembapan ruangan pada ruangan *coworking space* diterapkan hampir disemua titik area *coworking space*. Adapun alat yang digunakan seperti udara luar lewat jendela, kipas angin, AC, dan *exhaust fan* seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 4.67 Sumber pengatur suhu di Koridor *Coworking Space*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Posisi peletakan diatur untuk menjangkau semua titik dan area di *coworking space*. Pada area dengan pengelompokan meja dan kursi, diletakan 1 sampai 2 AC, 1

kipas angin, dan 2 lubang *exhaust fan*. Peletakan alat-alat tersebut dibedakan berdasarkan jenis sumbernya. Untuk AC dan *exhaust fan*, diletakan dibagian atas dinding dan langit-langit ruangan sedangkan untuk kipas angin dapat dipindah-pindahkan sesuai kebutuhan. Dengan pengaturan ini, peletakan sekat ruangan harus memperhatikan pusat dan target area dari sumber alat pengatur suhu yang ada di ruangan tersebut. Adapun pilihan peletakan sekat yang tidak akan menghalangi sumber pengaturan suhu seperti ilustrasi dibawah ini.




Gambar 4.68 Alternatif peletakan sekat di antara sumber pengautur suhu pada ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Peletakan sekat ruangan dapat ditempatkan di area yang tidak menghalangi aliran udara baik dari arah vertikal maupun horizontal. Pemakaian sekat ruangan dengan posisi yang sesuai dapat membantu efektifitas target area yang dibutuhkan untuk memusatkan pengaturan udara di area sekitar alat pengatur suhu tersebut. Selain memusatkan pengaturan udara, sirkulasi yang terjadi antara area satu dan area lainnya serta kualitas aliran udara akan tetap baik.

## 4.9 Analisis Material Komponen

Komponen penyusun sekat ruangan dibedakan menjadi 3 komponen utama yaitu bingkai, panel, dan kaki sekat. Berdasarkan analisis sebelumnya, komponen

sekat ruangan harus menyesuaikan dengan analisis yang telah dilakukan. Elemen-elemen pendukung pada konsep ruangan terhadap produk perancangan sangat mempengaruhi pemilihan material komponen. Selain mendukung gaya terhadap pemakaian elemen tersebut, material komponen juga dipilih berdasarkan sifat dan kekuatan material. Berikut adalah analisis material komponen yang telah dilakukan.

**1. Bingkai**

Pemilihan material bingkai didasarkan pada kesesuaian material terhadap konsep ruangan industrial dan kekuatan serta aspek-aspek dasar lainnya.

Tabel 4.20 Perbandingan material bingkai
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | Besi | Plastik | Kayu |
| Kekuatan | | | |
| Kesesuaian dengan gaya industrial | | | |
| *Durability* | | | |
| Berat | | | |
| Kemudahan perawatan | | | |
| Kemudahan pengolahan bahan | | | |
| Ketersediaan bahan | | | |

**2. Panel**

Analisis material panel dilakukan dengan menyesuaikan kemudahan dengan perpaduan material ban dalam yang digunakan. Panel sekat akan berfungsi sebagai wadah dan pengikat panel utama dari bahan ban dalam bekas.

Tabel 4.21 Perbandingan material panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | Besi | MDF | Kayu |
| Kekuatan | | | |
| Kesesuaian dengan gaya industrial | | | |

| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | Besi | MDF | Kayu |
| *Durability* | | | |
| Keseuaian dengan material Ban | | | |
| Berat | | | |
| Kemudahan perawatan | | | |
| Kemudahan pengolahan bahan | | | |
| Ketersediaan bahan | | | |

### 3. Kaki sekat

Kaki sekat berfungsi sebagai penumpuh utama sekat ruangan. Maka dari itu, kaki sekat harus terbuat dari bahan yang kuat dan stabil dengan tidak melupakan kesesuaian dengan konsep industrial.

Tabel 4.22 Perbandingan material kaki sekat
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | Besi | Beton | Kayu |
| Kekuatan | | | |
| Kesesuaian dengan gaya industrial | | | |
| *Durability* | | | |
| Ketahanan terhadap guncangan | | | |
| Berat | | | |
| Kemudahan perawatan | | | |
| Kemudahan pengolahan bahan | | | |
| Ketersediaan bahan | | | |

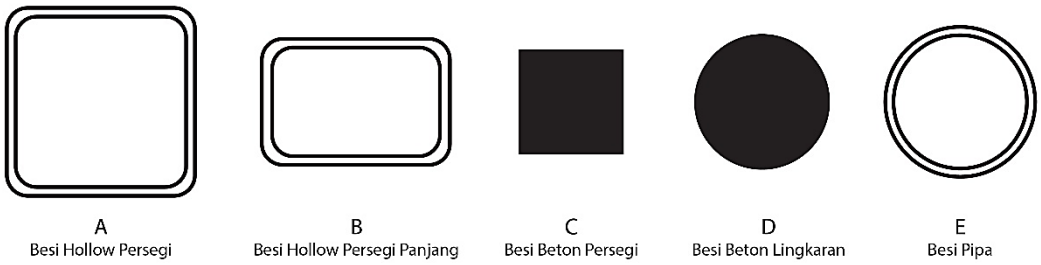
Dari analisis yang telah dilakukan terhadap material ke 3 komponen utama sekat ruangan, besi menjadi material yang paling unggul dari aspek-aspek pembanding yang telah dilakukan. Maka dari itu, besi akan menjadi material komponen untuk produk perancangan ini.

## 4.10 Analisis Stuktur

Analisis stuktur pada produk dilakukan untuk mengetahui stuktur terbaik untuk digunakan sebagai dasar kontruksi dan rangka utama produk sekat ruangan. Stuktur pada perancangan ini meliputi stuktur bingkai dan kaki sekat sebagai stuktur utama dan stuktur panel sebagai isi dari bingkai sekat ruangan. Selain stuktur rangka produk, sistem sambungan, mekanisme kuncian, dan analisis beban juga menjadi faktor utama dalam keseimbangan dan kekuatan sekat ruangan saat dipakai nantinya.

### 4.10.1 Stuktur Bingkai dan Kaki Sekat

Bingkai dan kaki sekat adalah rangka utama pada produk sekat ruangan yang berfungsi sebagai penopang dan kekuatan utama dalam pemakaian produk. Material terpilih dari analisis sebelumnya adalah material besi. Selanjutnya dilakukan pembanding antara stuktur bahan besi berdasarkan bentuk dan jenis besi yang akan digunakan seperti data dibawah ini.




Gambar 4.69 Ilustrasi bentuk penampang material besi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah hasil perbandingan jenis besi yang akan digunakan untuk menjadi rangka utama produk perancangan.

Tabel 4.23 Perbandingan jenis besi yang akan digunakan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

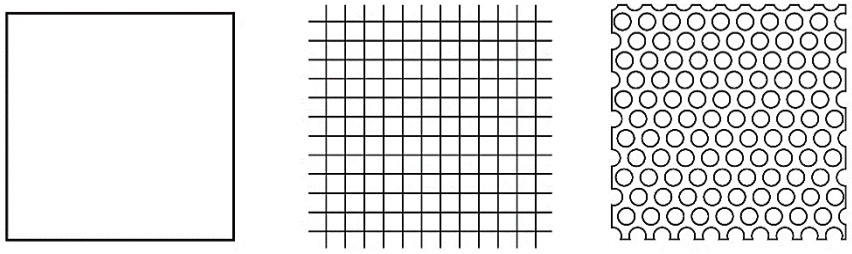
| Pembanding | Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E |
| Kemudahan pemasangan sambungan | | | | | |
| Kemudahan pemasangan dan perakitan | | | | | |
| Ketahanan terhadap guncangan | | | | | |

| Pembanding | Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E |
| Kemudahan membentuk | | | | | |
| Ringan | | | | | |

Jenis besi hollow dan pipa unggul dibandingkan dengan jenis besi beton sehingga rangka untuk stuktur bingkai dan kaki sekat akan menggunakan salah satu /dan menggabungkan kedua jenis besi tersebut.

### 4.10.2 Stuktur Panel

Panel pada sekat akan berfungsi sebagai isi rangka dan wadah teknik *webbing* ban. Bahan terpilih untuk menjadi panel adalah material besi lembaran. Adapun analisis yang telah dilakukan terhadap 3 jenis lembaran besi seperti berikut.




Gambar 4.70 Ilustrasi stuktur isi panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil perbandingan stuktur panel yang telah dilakukan oleh penulis ssperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.24 Perbandingan stuktur panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

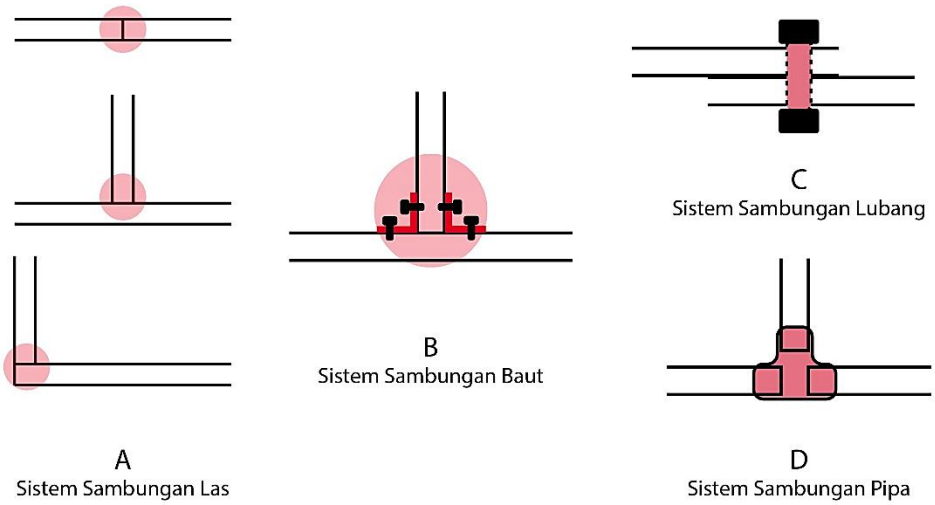
| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| Kemudahan pemasangan sambungan | | | |
| Kemudahan pemasangan dan perakitan | | | |
| Kekuatan | | | |
| Stabilisasi bentuk dan kontur | | | |
| Variasi bentuk | | | |

| Pembanding | Material | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| Kemudahan membentuk | | | |
| Ringan | | | |

Setelah dilakukan perbandingan terhadap ke 3 jenis besi lembaran, material A atau besi plat unggul dibandingkan dengan besi *plate perforated* dan besi *wiremesh*.

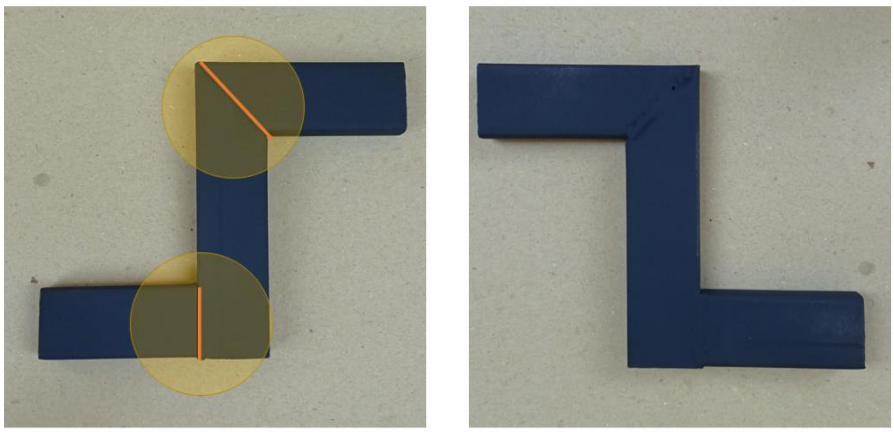
### 4.10.3 Sistem Sambungan

Sistem sambungan pada stuktur dipilih berdasarkan kemampuan sambungan untuk material besi plat dan hollow sesuai analisis sebelumnya. Terdapat 4 alternatif sistem sambungan yang selanjutnya dilakukan perbandingan dengan beberapa aspek dengan mengutamakan kekuatan sambungan dan aspek pendukung lainnya. Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan terhadap 4 sistem sambungan rangka produk perancangan.



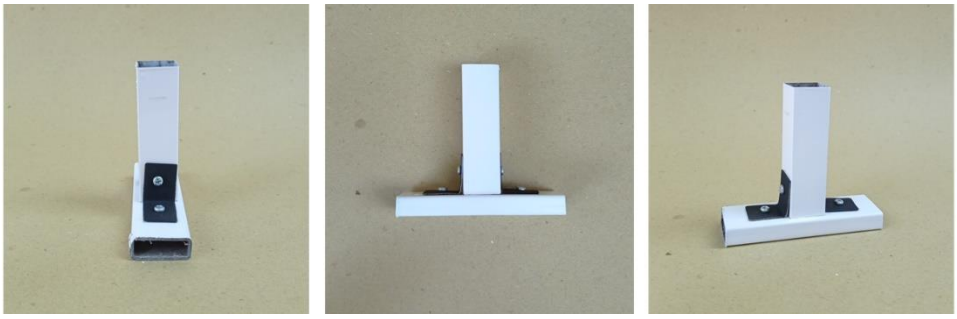

Gambar 4.71 Ilustrasi sistem sambungan material utama
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

A. Sistem Sambungan Las



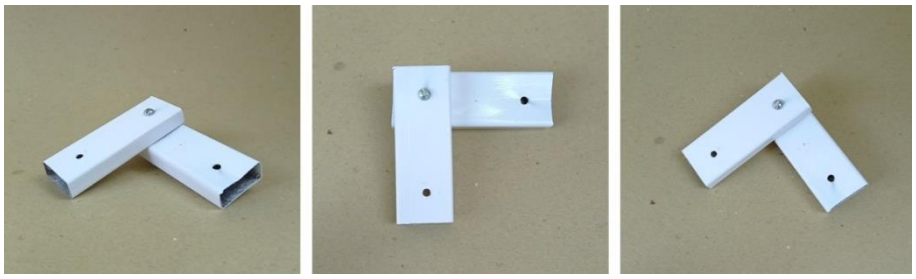
Gambar 4.72 Sistem sambungan las dengan penyatuan sudut yang berbeda
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

B. Sistem Sambungan Baut



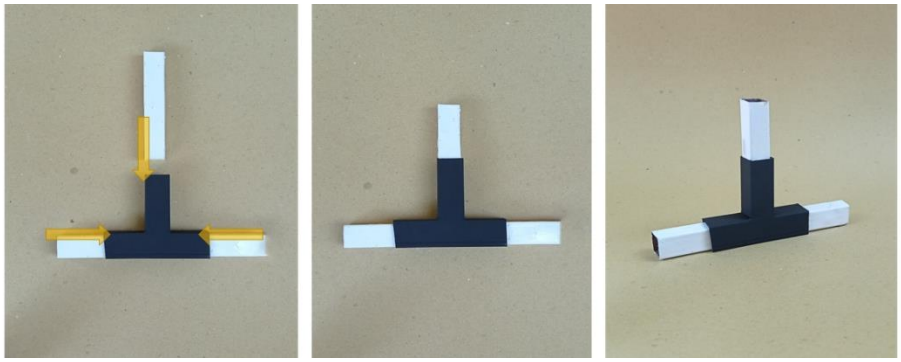
Gambar 4.73 Sistem sambungan baut pada pertemuan sambungan dan sudut
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

C. Sistem Sambungan Lubang



Gambar 4.74 Sistem sambungan lubang dengan baut dan mur
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

D. Sistem Sambungan Pipa



Gambar 4.75 Sistem sambungan pipa pada sudut sambungan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil perbandingan sistem sambungan kerangka disajikan dalam bentuk tabel seperti berikut.

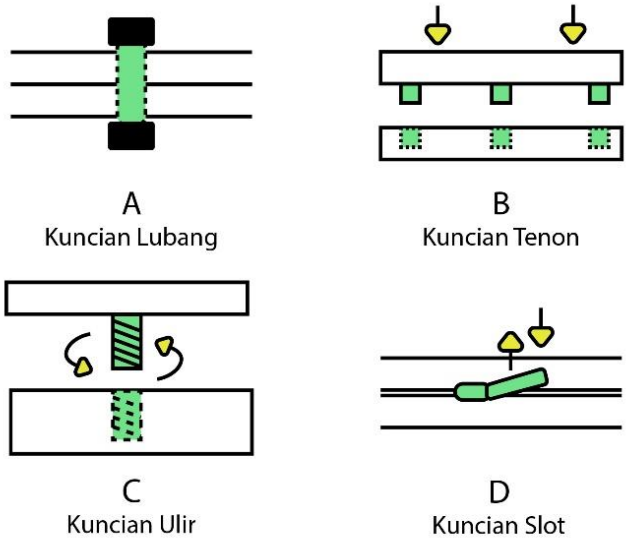
Tabel 4.25 Perbandingan sistem sambungan kerangka
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Material | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| Kekuatan sambungan | | | | |
| Kemudahan proses penyambungan | | | | |
| Ketahanan terhadap kerusakan | | | | |
| Kemudahan perawatan | | | | |
| Kemudahan pengolahan bahan | | | | |
| Ketersediaan bahan | | | | |
| *Durability* | | | | |
| Harga | | | | |
| Waktu | | | | |

Setelah dilakukan perbandingan terhadap ke 4 sistem sambungan, sambungan las menjadi sambungan dengan nilai tertinggi. Maka dari itu, sambungan dengan metode las akan dipakai sebagai sistem sambungan untuk jenis sambungan permanen antara material besi.

### 4.10.4 Mekanisme Kuncian

Mekanisme dan sistem kuncian pada stuktur sekat ruangan dipilih berdasarkan penyesuaian dengan sifat dan jenis permukaan panel pada sekat ruangan. Selain itu, konsep lepas pasang harus dapat diterapkan pada pemilihan jenis kuncian. Terdapat 4 alternatif sistem kuncian yang dibandingan dengan perbandingan seperti berikut.




Gambar 4.76 Ilustrasi mekanisme kuncian panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar 4.77 Eksperimen mekanisme kuncian panel *concrete*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah hasil perbandingan mekanisme kuncian panel yang telah dilakukan oleh penulis.

Tabel 4.26 Perbandingan mekanisme kuncian panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

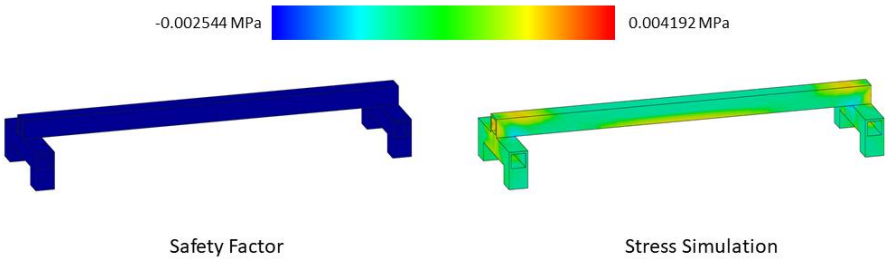
| Pembanding | Material | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| Kemudahan proses penguncian | | | | |
| Kekuatan kuncian | | | | |
| Ketahanan terhadap kerusakan | | | | |
| Kemudahan perawatan | | | | |
| Kemudahan pengolahan bahan | | | | |
| Ketersediaan bahan | | | | |
| *Durability* | | | | |
| Harga | | | | |
| Waktu | | | | |
| Ringan | | | | |

Mekanisme kuncian A atau kuncian lubang dengan tambahan pengunci di kedua sisi mendapatkan nilai paling tinggi diantara ke 3 siste kuncian lainnya. Mekanisme kuncian akan menggunakan baut besi yang dimasukan di area panel yang sudah memiliki lubang khusus yang sesuai dengan baut yang digunakan.

### 4.10.5 Analisis Beban Stuktur Kaki

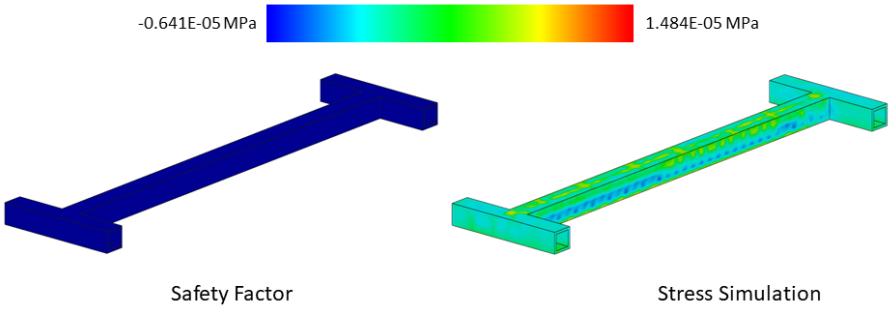
Stuktur kaki pada sebuah produk sekat ruangan menjadi aspek penting dalam desain sekat ruangan. Diperlukan analisis bentuk dan stuktur kaki untuk mendapatkan bentuk yang kuat dan stabil. Analisis beban yang dilakukan adalah simulasi *safety factor* dan *stress simulation*. Simulasi beban dilakukan menggunakan aplikasi simulator 3 dimensi, Fusion 360. Berikut adalah analisis yang telah dilakukan.

A. Stuktur Kaki A



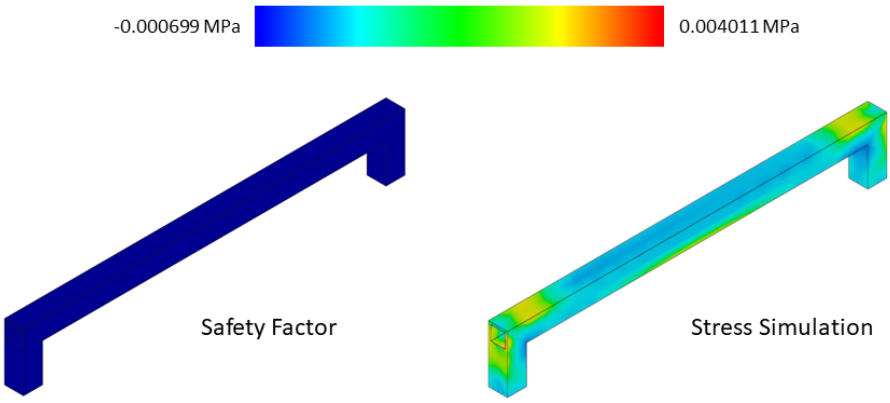

Gambar 4.78 Stuktur kaki jenis A
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

B. Stuktur Kaki B




Gambar 4.79 Stuktur kaki jenis B
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

C. Stuktur Kaki C



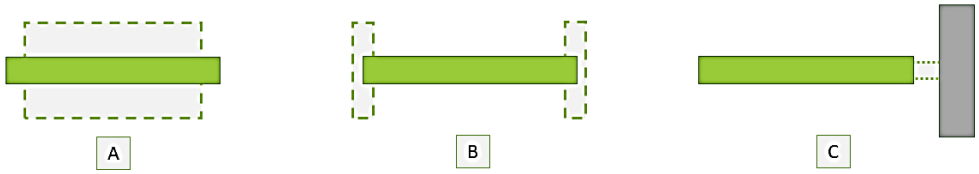

Gambar 4.80 Stuktur kaki jenis C
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Setelah melakukan analisis terhadap ke 3 bentuk dan stuktur kaki dengan konfigurasi yang berbeda-beda. Pada analisis *safety factor*, ke 3 stuktur memiliki nilai paling tinggi yaitu 8 dengan warna biru yang menandakan bahwa nilai *safety factor* pada ke 3 stuktur sangat baik. Sedangkan dari uji simulasi *stress*, stuktur kaki B adalah

stuktur kaki yang paling baik dengan nilai tertinggi *stress* bernilai 1.484E-05 MPa dan stuktur kaki dengan nilai *stress* yang paling tinggi dimiliki oleh stuktur kaki C dengan nilai *stress* senilai 0.004011 MPa.

### 4.10.6 Analisis Stuktur Kerangka saat Berdiri

Penambahan stuktur ekstensi dan komponen penunjang kerangka utama ditambahkan untuk membuat kerangka utama dapat berdiri dengan tegak dengan kekuatan yang maksimal serta gangguan lainnya. Dilakukan analisis komponen berdasarkan konfigurasi peletakan dan uji kekuatan yang dilakukan dengan analisis beban sebelumnya. Berikut adalah 3 alternatif konfigurasi penambahan komponen penguat kestabilan stuktur kerangka.




Gambar 4.81 Alternatif struktur komponen penunjang kerangka utama
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dengan mempertimbangkan berbagai pengaruh gangguan dan pengaruh penggunaan komponen, stuktur kerangka C dengan sistem kuncian semi-permanen dapat diterapkan dengan keunggulan kekuatan dan batasan konfigurasi yang lebih bervariasi daripada jenis struktur kerangka A dan B.

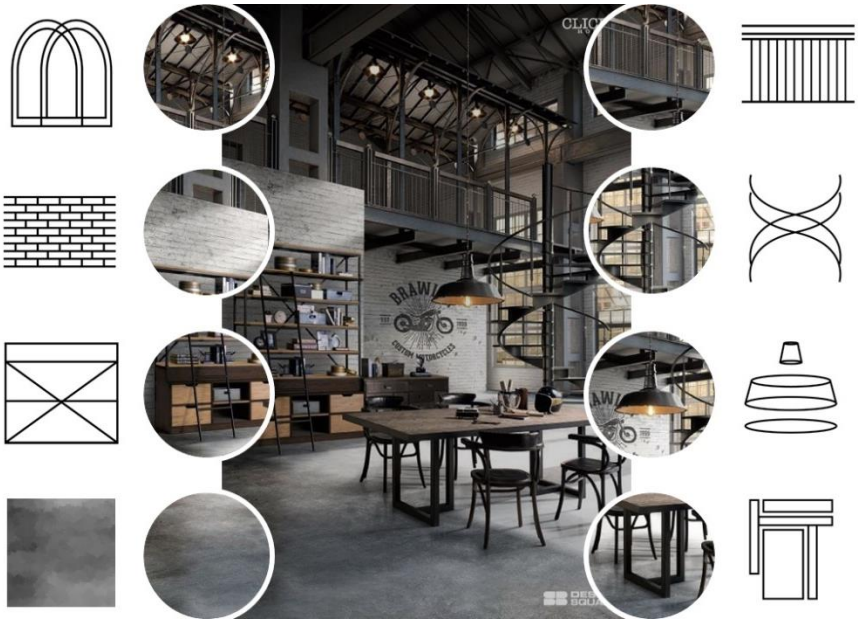
## 4.11 Studi dan Analisis Bentuk

Studi dan analistik bentuk dilakukan untuk menemukan acuan bentuk berdasarkan sumber dan kumpulan bentuk dalam proses desain. Berikut adalah studi dan analisis bentuk yang dilakukan.

### 4.11.1 Pengaruh Elemen Gaya Ruangan dan Bentuk Material

Elemen-elemen pada gaya industrial sangat mempengaruhi visualisasi untuk membangun suasana yang sesuai dan membentuk beberapa acuan bentuk. Bentuk-bentuk tercipta dari bentuk dasar dan pengulangan garis dari setiap elemen industrial yang ada. Selain terbentuk dari olahan material dan penyesuaian fungsi, bentuk-bentuk elemen pada gaya industrial juga tercipta dari bentuk asli dari barang bekas atau

material mentah dari gaya industrial itu sendiri. Berikut adalah hasil analisis dari penurunan garis dan bentuk dari elemen serta bentuk yang digunakan pada gaya ruangan industrial.

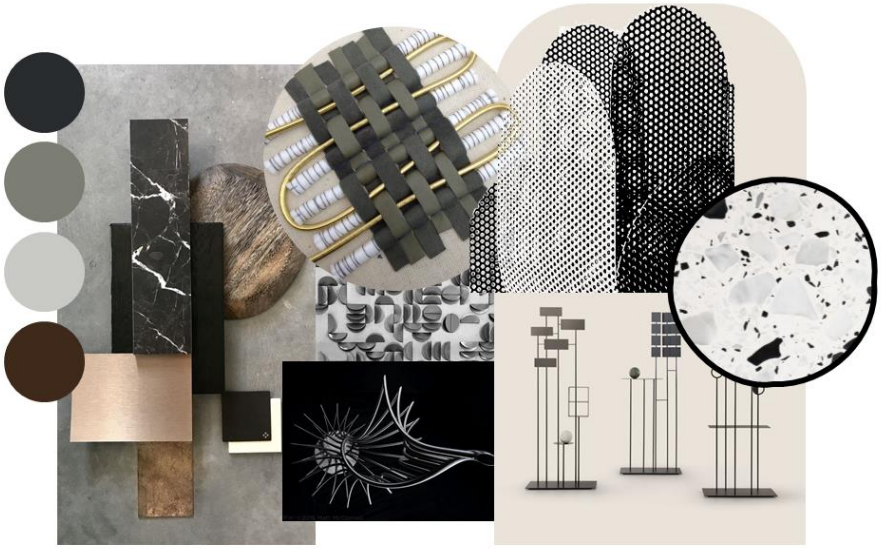


Gambar 4.82 bentuk-bentuk dari turunan elemen gaya industrial
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Garis-garis pada gaya industrial didominasi oleh garis lurus dan bentuk persegi. Pada beberapa elemen ditemukan bentuk setengah lingkaran dan oval. Terjadi banyak pengulangan garis dan bentuk pada elemen-elemen gaya industrial yang ditampilkan dengan tegas tanpa ditutupi oleh material lain. Pengulangan pada elemen-elemen tersebut menimbulkan kesan kokoh dan teratur. Selanjutnya, hasil turunan garis dan bentuk yang telah didapatkan pada analisis  pengaruh elemen gaya dan bentuk material akan menjadi acuan ideasi bentuk pada produk perancangan.

### 4.11.2 *Moodboard*

*Moodboard* desain berisikan referensi *mood* yang ditampilkan dalam bentuk gambar-gambar yang disusun sesuai dengan konsep dan analisis-analisis yang telah dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan acuan dan batasan ideasi produk dengan memperhatikan kata kunci produk perancangan. Berikut adalah hasil pengolahan *moodboard* yang telah dilakukan.



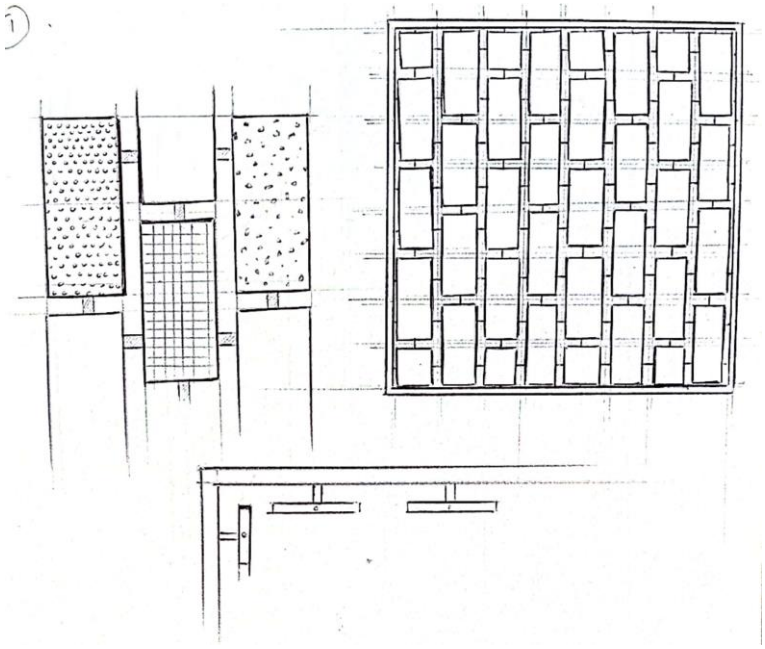
Gambar 4.83 *Moodboard* dari turunan analisis bentuk dan elemen
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 4.12 Alternatif Jenis dan Pemasangan Panel

Bentuk panel dalam produk perancangan disusun berulang dengan memperhatikan pemasangan modul panel. Desain bentuk modul dilakukan terintegrasi sesuai dengan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut adalah alternatif bentuk dan pemasangan panel yang telah penulis lalukan.

### A. Teknik Pemasangan dengan Rangka Bingkai

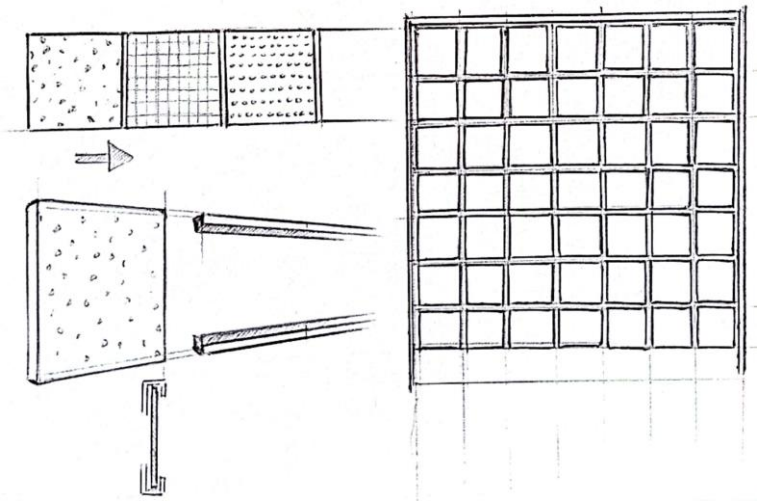
Panel-panel disusun ke tempat yang sesuai dengan ukuran dan jarak yang sama dengan kuncian pada panel dan rangka partisi. Penguncian panel pada rangka dilakukan menggunakan kuncian *detachable* yang berkelanjutan seperti baut mur, monel, dan lubang *interlocking*. Adapun gambaran pemasangan rangka bingkai divisualisasikan dalam sketsa gambar seperti berikut ini.



Gambar 4.84 Sketsa teknik pemasangan dengan bingkai
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## B. Teknik Pemasangan dengan Bentuk dan Rangka *Sliding*

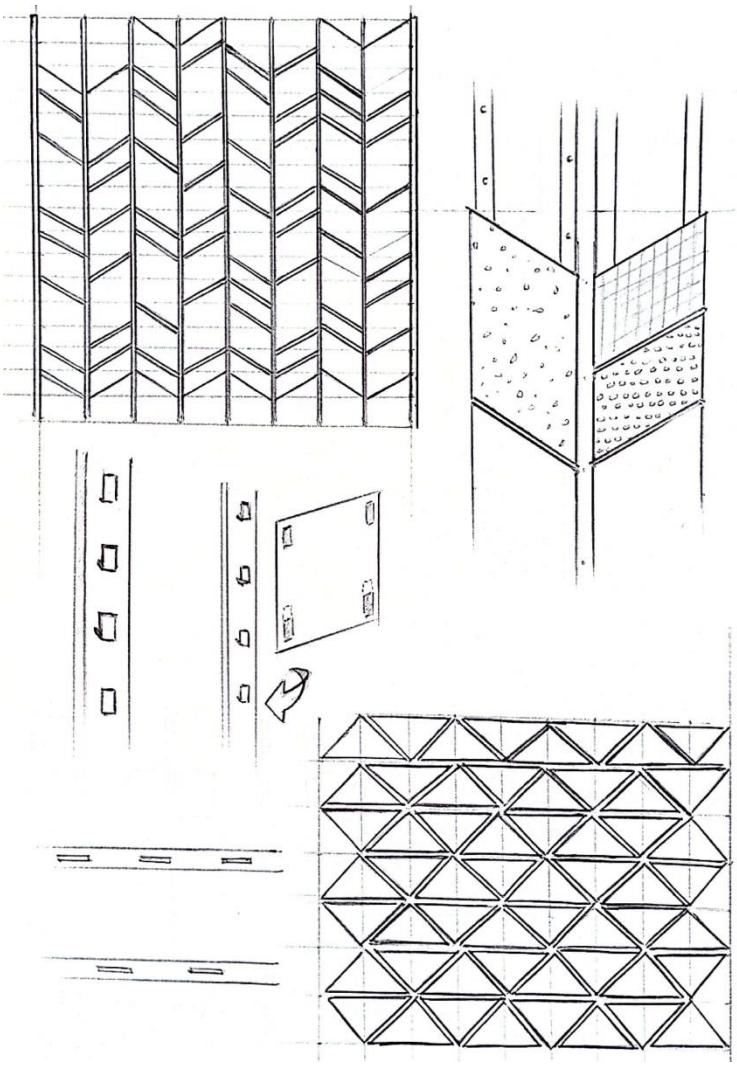
Teknik pemasangan modul dengan cara *sliding* atau geser dapat dilakukan dengan cara membuat bentuk masukan dan tempat panel memiliki bagian kuncian yang terintegrasi satu sama lain. Pada jenis pemasangan ini, bentuk dan rangka dioperasikan dengan cara menggeser panel ke dalam rangka dari arah samping atau secara horizontal seperti pada gambar sketsa berikut ini.



Gambar 4.85 Sketsa pemasangan dengan teknik *sliding*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## C. Teknik Pemasangan dengan Kuncian Tenon

Modul panel dengan kuncian tenon memiliki lubang atau bentuk kuncian yang terintegrasi antara panel dan kerangka. Jenis pemasangan ini sangat berdasar pada ukuran dan arah pemasangan yang harus memiliki keakuratan dan dimensi yang sesuai untuk memaksimalkan keamanan, kemudahan pemasangan dan kekuatan kuncian. Kelebihan dari jenis pemasangan ini adalah tidak dibutuhkannya tambahan material kuncian lain dan kerapihan dari kuncian. Berikut adalah ilustrasi sketsa dari jenis pemasangan tenon.

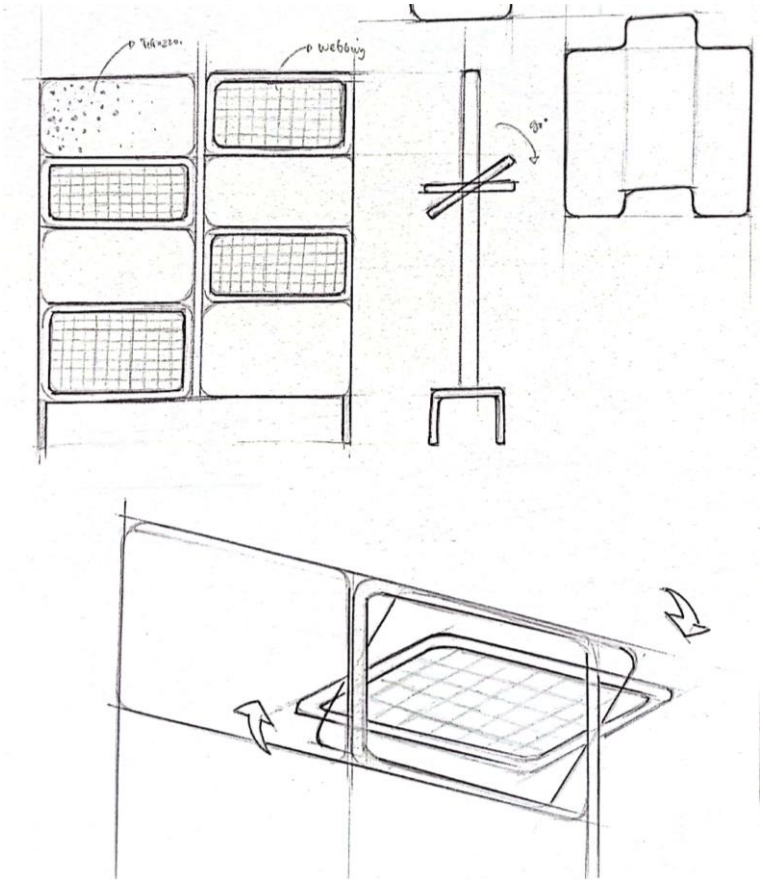


Gambar 4.86 Sketsa teknik pemasangan dengan kuncian tenon
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## D. Teknik Pemasangan dengan Rotasi

Pemasangan panel dengan mengunci di 2 titik samping panel dan tidak mengunci mati kuncian tersebut akan membuat panel dapat disesuaikan arahnya

dengan putaran vertikal maupun horizontal tergantung dengan tempat peletakan kuncian. Berikut adalah ilustrasi sketsa teknik pemasangan dengan rotasi.




Gambar 4.87 Sketsa teknik pemasangan rotasi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dengan memperhatikan analisis-analisis sebelumnya, kesesuian dengan tujuan desain dan karakter material, serta studi terhadap kemudahan penggunaan, **kesimpulan** dari analisis dari alternatif jenis dan pemasangan panel menghasilkan pemilihan teknik pemasangan tenon menjadi alternatif pemasangan panel yang akan dikembangkan selanjutnya dengan rincian keunggulan sebagai berikut :

1. Teknik pemasangan dengan kuncian *sliding* dan kuncian tenon adalah jenis pemasangan panel dengan visualisasi kuncian paling minimal dan tertutup.
2. Teknik pemasangan dengan kuncian *sliding* kuncian tenon adalah jenis pemasangan panel yang tidak membutuhkan penambahan material kuncian khusus tambahan.
3. Pembuatan bentuk dan kuncian jenis tenon dapat dilakukan bersamaan dengan proses pembentukan panel dan kerangka.

4. Kuncian tenon dapat dilepas dan dipasang tanpa mengubah posisi serta tanpa melibatkan panel lainnya.

## 4.13 Analisis Konfigurasi dan Ritme Susunan

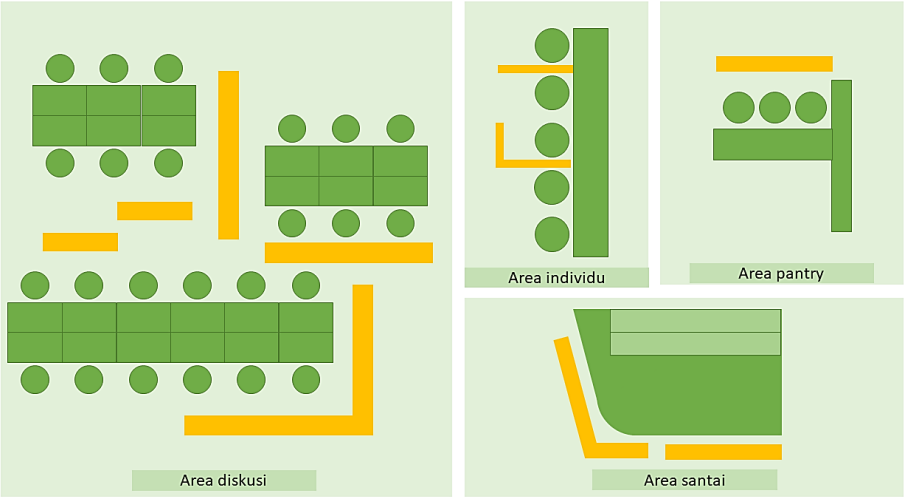
Dalam Menyusun produk perancangan dilakukan analisis untuk mendapatkan simulasi susunan dan konfigurasi peletakan produk perancangan. Berikut adalah analisis yang telah dilakukan oleh penulis.

### 4.13.1 Konfigurasi Peletakan

Sesuai dengan analisis peluang peletakan produk yang berada di area *refuge* dan *office*, dilakukan analisis konfigurasi peletakan untuk mendapatkan posisi dan alternatif peletakan produk perancangan. Alternatif konfigurasi berlandaskan peletakan di area kelompok tidak terisolasi seperti pada gambar dibawah ini.

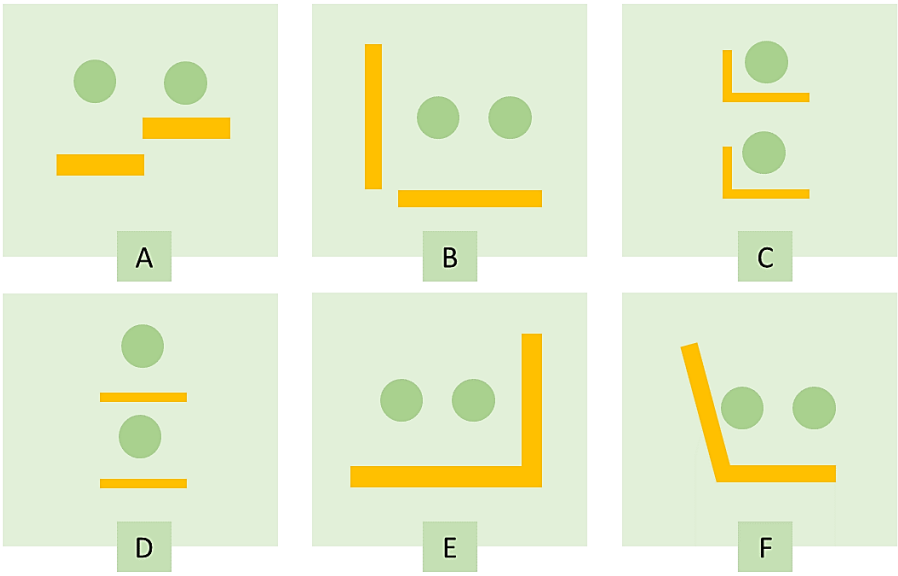
Gambar 4.88 Area peletakan produk perencangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dengan mendapatkan bentuk area dan penyusunan fasilitas penunjang kelompok di area tidak terisolasi, kemungkinan konfigurasi peletakan produk perancangan didasarkan pada analisis spasial yang tidak hanya menekankan pada ruang komunal tetapi juga pada tata letak fisik yang dinamis dan perubahan programatik pada susunan furnitur interior ruangan. Berikut adalah kemungkinan-kemungkinan yang ada dari peletakan produk perancangan yang akan berpengaruh pada susunan fasilitas untuk menciptakan pengelompokan baru dan lingkungan kerja di *coworking-space*.




Gambar 4.89 Kemungkinan peletakan dan susunan produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dari susunan peletakan produk perancangan yang telah didapatkan, berikut adalah 6 alternatif bentuk dan pengulangan penyusunan produk perancangan yang memungkinkan untuk diterapkan.



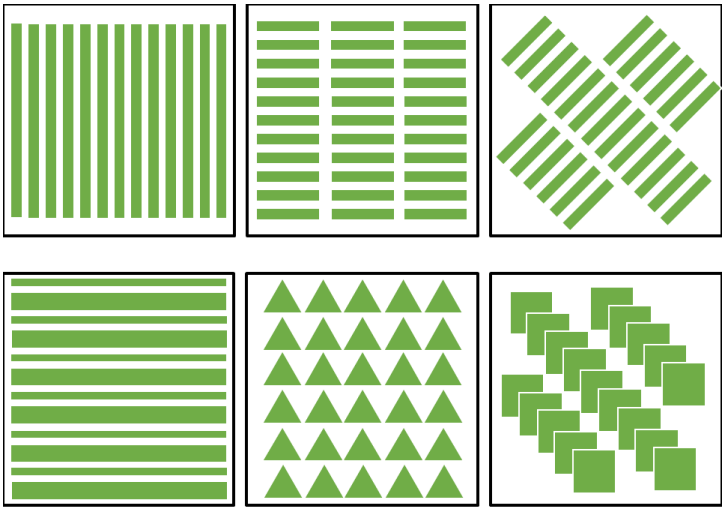

Gambar 4.90 Alternatif bentuk susunan, letak, dan pengulangan produk perencangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 4.13.2 Ritme Susunan Panel

Ritme yang disebut juga irama atau keselarasan adalah sebuah pengulangan atau pergerakan yang berulang-ulang, teratur, dan terus menerus. Irama juga perpaduan antara keteraturan sekaligus kerapian. Dalam ritme terdapat 3 jenis pengulangan yang selanjutnya diterapkan pada analisis alternatif bentuk bentuk produk perancangan seperti berikut ini :

**1. Repetisi**

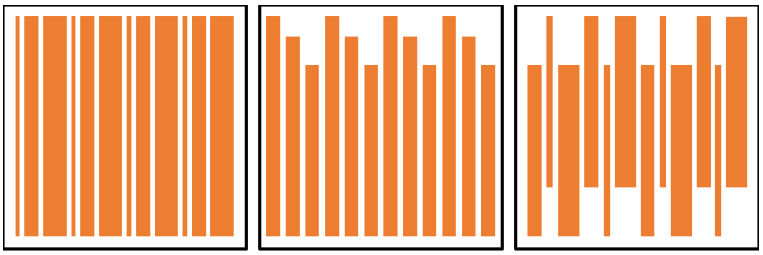
Pada susunan panel di jenis penyusunan berulang atau repetisi, bentuk panel menggunakan bentuk sederhana yang diturunkan dari analisis bentuk pengaruh konsep industrial ruangan. Pada tahap ini, penyusunan panel dilakukan secara tegak lurus satu arah ( horizontal atau vertikal ) agar dapat memenuhi seluruh bagian area produk tanpa mengubah bentuk modul.



Gambar 4.91 Ilustrasi susunan repetisi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 2. Transisi

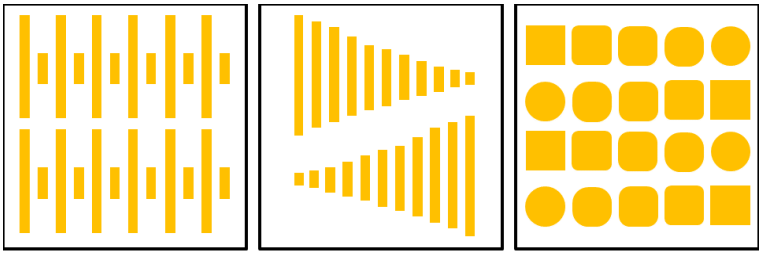
Tahap transisi penyusunan panel dilakukan dengan melakukan penyusunan kombinasi dimensi lebar dan tinggi serta melakukan kombinasi antara dimensi dan posisi dengan tetap mempertahankan kesatuan bentuk dan pengulangan peletakan posisi penyusunan seperti pada ilustrasi dibawah ini.



Gambar 4.92 Ilustrasi susunan transisi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 3. Oposisi

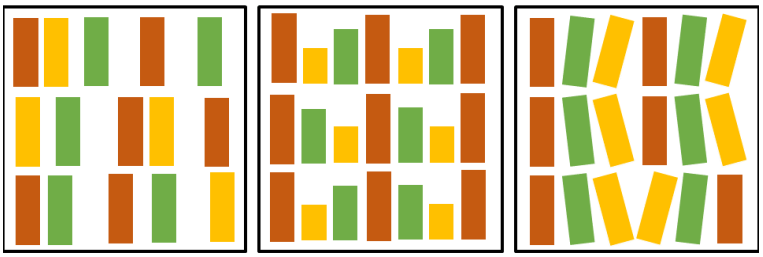
Tingkat penyusunan selanjutnya dilakukan dengan membuat sebuah kontras secara ekstrim dan halus. Penyusunan pada tahap oposisi diadakan secara mengulang kontras bentuk dan ukuran yang divisualisasikan dengan sebuah gradasi seperti pada ilustrasi gambar dibawah ini.



Gambar 4.93 Ilustrasi susunan oposisi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

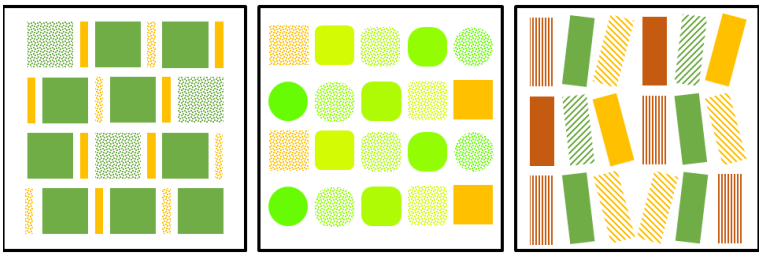
## 4. Kombinasi

Dengan memadukan ke tiga ritme penyusunan panel, sebuah kombinasi penyusunan dapat tercipta dengan cara menjembatani unsur-unsur perubahan dan pengulangan yang terjadi. Hal ini dilakukan untuk mencegah bentuk monoton, kesan datar, dan menambah variasi penyusunan panel yang interaktif sehingga kesan ruang dapat terpecah menuju keharmonisan sebuah produk perancangan.



Gambar 4.94 Ilustrasi susunan kombinasi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

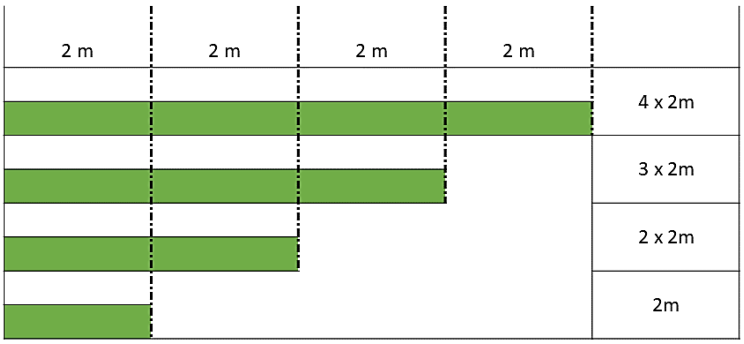
Berikut adalah hasil kombinasi dari sebuah susunan kontras dan harmonis suatu bentukan sederhana yang akan dikembangkan menjadi alternatif desain produk perancangan. Pada penyusunan ini dilakukan kombinasi ritme warna, peletakan, ukuran, bentuk, dan tekstur yang divisualisasikan kedalam pengulangan modul-modul panel partisi.



Gambar 4.95 Ilustrasi susunan panel yang akan dikembangkan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

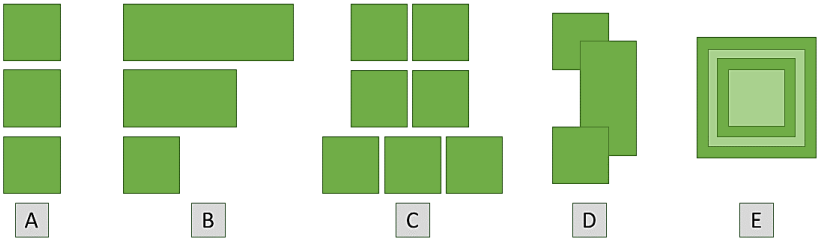
### 4.13.3 Sistem Modul Panel

Sistem modul menggunakan dimensi dasar yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan bentuk dan susunan panel. Sistem ini mengatur bentuk dan susunan komponen panel yang berhubungan satu dengan lain didalam ukuran-ukuran yang berdasarkan modul atau dimensi unit. Sistem modul yang akan diterapkan pada produk perancangan ini akan berdasarkan pada dimensi modular yang akan membentuk susunan panel yang terintegrasi satu dan lainnya.




Gambar 4.96 Sistem pengulangan secara kelipatan dimensi pada sistem modul
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun sistem koordinasi modular pada susunan panel akan menganalisis beberapa susunan modul seperti berikut.




Gambar 4.97 Sistem koordinasi modul
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Sistem koordinasi modular yang terpiih adalah susunan kelipatan ukuran dan susunan beberapa modul yang membentuk bentuk lain seperti pada pola susunan B dan susunan D.

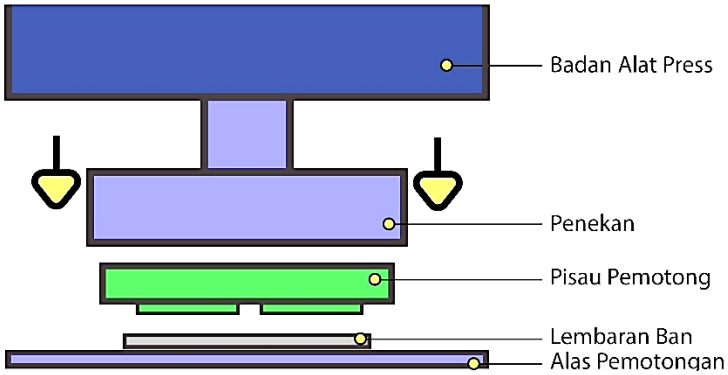
## 4.14 Studi Teknik Produksi

Dalam proses pembuatan produk perancangan, dilakukan beberapa teknik produksi mulai dari persiapan bahan sampai perakitan produk jadi. Berikut adalah gambaran alur produksi yang disajikan dalam bentuk diagram alur produksi.

Adapun penjelasan terhadap teknik-teknik inti yang dilakukan dalam proses pembuatan produk seperti berikut ini.

**1. Potong *Press***

Pemotongan lembaran ban dalam dilakukan menggunakan mesin potong *press* menggunakan bantuan cetakan pemotong sehingga hasil potongan akan presisi. Dengan pemotongan dari arah atas atau vertikal dari titik lembaran ban, ban dalam tidak akan tertarik ataupun berubah gaya tarikan dan bentuknya. Berikut adalah gambaran dari teknik ini yang disajikan dalam ilustrasi gambar seperti dibawah ini.




Gambar 4.98 Ilustrasi mesin plong dengan pisau cetakan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

**2. Pencacahan**

Gambar 4.99 Mesin pencacah
(Sumber : https://apollo-singapore.akamaized.net, Diakses pada 24 April 2021)

Mesin pencacah atau dikenal juga sebagai *shredder machine* digunakan untuk mencacah sisa potongan dan bagian lembaran ban dalam yang tidak dapat dipakai untuk proses penyilangan *webbing*. Mesin pencacah diatur dengan hasil cacahan yang

memiliki potongan kecil berukuran 3 sampai 5 milimeter. Bentuk hasil cacahan mesin pencacah tidak teratur tetapi memiliki konsistensi yang baik dalam hal ukuran serta kecepatan produksi dalam merubah lembaran ban dalam menjadi potongan-potongan kecil untuk proses pencampuran dengan beton yang memiliki visualisasi terrazzo.

Gambar 4.100 Hasil cacahan mesin pecacah terhadap karet bekas
(Sumber : Bukalapak.com, Diakses pada 24 April 2021)

### 3. *Molding* Modul Terrazo

Teknik ini dilakukan dengan cara mencetak campuran *concrete* hasil pencampuran dari penambahan cacahan ban dalam untuk menghasilkan lempengan solid *concrete* yang mempunyai citra permukaan terrazzo. Teknik ini menggunakan *mould* dengan bentuk yang sesuai di satu bagian. *Mould* yang dipakai terbuat dari bahan yang dapat dipakai berulang-ulang dan kuat menahan campuran *concrete*, yaitu cetakan silicon.

Berikut adalah Langkah-langkah teknik *molding* modul terrazzo yang dilakukan :

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Mengukur berat campuran yang sesuai dengan takaran.
3. Mencampur semua bahan campuran ke dalam wadah yang bersih.
4. Menambahkan air bersih ke dalam campuran sesuai takaran.
5. Mengaduk campuran dengan rata dan cepat.
6. Menuangkan hasil campuran ke dalam cetakan.
7. Menghentak-hentakan cetakan untuk menaikan gelembung udara di dalam campuran.

8. Meletakan cetakan berisi campuran di tempat yang tidak lembab dan terhindar dari kotoran dan gangguan lainnya.
9. Menunggu hasil campuran sampai mengering.
10. Saat campuran sudah mengering, melepaskan hasil campuran dari cetakan dengan hati-hati.
11. Mengamplas bagian permukaan hasil cetakan.

Teknik produksi didasarkan pada kesimpulan hasil analisis dari analisis sebelumnya seperti analisis karakter material, analisis perlakuan, dan analisis eksperimen material untuk menetapkan teknik produksi paling unggul seperti yang telah dibahas sebelumnya.

**4. Teknik Sambungan Kerangka**

Teknik sambungan kerangka permanen pada desain menggunakan teknik las metal disetiap sambungan. Dilansir dari salah satu perusahaan yang bergerak di distributor tunggal kawat las, jasa pengelasan adalah salah satu item yang harus diperhatikan selain harga material (Perkasa, 2020). Dalam menghitung biaya pengelasan per kilogram logam las (*weld metal*), berikut adalah data yang diperlukan:

1. *Operating factor* ( % )
2. Biaya pegawai dan *overhead* per jam
3. *Deposition rate* ( Kg/Jam )
4. Harga kawat las per kg
5. *Deposition efficiency* ( % )
6. *Gas flow rate* ( ltr/min )
7. Harga gas per liternya

Adapun perhitungan yang digunakan dalam menentukan biaya untuk kegiatan las produk perancangan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.27 Rumus menghitung biaya pengelasan
Sumber : kawatlas.jayamanunggal.com/cara-menghitung-biaya-pengelasan, Diakses pada 16 Agustus 2021

| Biaya | Rumus Biaya |
|---|---|
| Pegawai dan *overhead* | $\frac{\text{Biaya gaji dan } overhead \text{ per jam}}{Deposition\ rate \times Operating\ factor}$ |

| Biaya | Rumus Biaya |
|---|---|
| Kawat las | $\frac{\text{Harga kawat las per kg}}{\textit{Deposition Efficiency}}$ |
| Gas | $\frac{\textit{Gas flow rate} \text{ x Harga per liter}}{\textit{Deposition rate}}$ |

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, biaya untuk membuat satu kerangka utama desain perancangan adalah Rp. 510.000 dengan estimasi pembayaran tukang sampai proses *finishing* material sejumlah Rp. 800.000,00.

## 4.15 Analisis Biaya dan Bisnis

Perhitungan terhadap ekonomi perancangan produk disajikan dalam bentuk penentuan harga dan startegi bisnis melalui metode perhitungan yang melibatkan biaya bahan baku, jasa pembuatan, biaya peralatan, dan harga sewa. Perhitungan ekonomi ini akan menghasilkan Harga Pokok Produk (HPP) dan Break Event Point (BEP) serta analisis strategi bisnis yang dijelaskan seperti dibawah ini.

### 4.15.1 *Cost* Proses Pengolahan Material

Dalam proses pengolahan material menjadi produk jadi, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dan proses penyesuaian material. Berikut adalah tahapan proses pengolahan material yang dilakukan.

1. Mendapatkan ban dalam bekas
2. Membuang pentil ban dalam
3. Membelah ban dalam menjadi lembaran
4. Membasuh ban dalam dengan air bersih
5. Mengeringkan ban dalam
6. Melakukan proses pengasapan
7. Merendam lembaran ban dalam menggunakan larutan deterjen lunak
8. Membasuh lembaran ban dalam
9. Mengeringkan ban dalam
10. Memotong ban dalam dengan alat plong
11. Proses menganyam
12. Mencacah sisa potongan

13. Proses terrazzo
14. Membuat kerangka
15. Merangkai panel

Adapun detail proses yang menjelaskan tentang biaya, waktu, dan bahan pendukung yang digunakan dalam 1 proses pengolahan. Berikut adalah detail proses perlakuan yang telah dibuat oleh penulis.

Tabel 4.28 *Cost* proses pengolahan material menjadi produk jadi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Proses | Waktu | Bahan pendukung | Biaya | Cara proses |
|---|---|---|---|---|
| Mendapatkan ban dalam | - | - Pengepul<br>- Bank sampah | Rp.2.500/kg | - Proses jual beli |
| Membuang pentil ban dalam | 10 detik | - Gunting | - | - Menggunting sambungan |
| Membelah ban dalam menjadi lembaran | 1 menit | - Gunting | - | - Menggunting sisi dalam torus |
| Membasuh ban dalam dengan air | 2 menit | - Air<br>- Wadah | Rp.10/pcs | - Membasuh menggunakan air 2 kali |
| Mengeringkan ban dalam | 15 menit | - Penggantung | - | - Menggantung lembaran ban dalam |
| Melakukan proses pengasapan | 2 jam | - Alat pengasapan<br>- Pengontrol udara<br>- Serutan kayu | Rp.200/pcs | - Meletakan lembaran ban dalam di arah asap<br>- Membuat asap bakaran dari pembakaran serat kayu |
| Merendam lembaran ban dalam menggunakan | 12 jam | - Air<br>- Wadah<br>- Deterjen lunak | Rp.50/pcs | - Melarutkan deterjen ke 2 liter air<br>- Merendam ban dalam |

| Proses | Waktu | Bahan pendukung | Biaya | Cara proses |
|---|---|---|---|---|
| larutan deterjen lunak | | | | |
| Membasuh lembaran ban dalam | 2 menit | - Air<br>- Wadah | Rp.10/pcs | - Membasuh menggunakan air 2 kali |
| Mengeringkan ban dalam | 15 menit | - Penggantung | - | - Menggantung lembaran ban dalam |
| Memotong ban dalam dengan alat plong | 5 menit | - Gunting<br>- Pisau potong<br>- Matras<br>- Alat plong | Rp.100/pcs | - Menggunting sesuai dimensi<br>- Meletakan di matras<br>- Menekan tuas plong |
| Proses menganyam | 5 menit | - 4 baut knob | Rp.2.000/pcs | - Memasukan bilah ke kerangka<br>- Merangkai kuncian<br>- Memasang baut |
| Mencacah sisa potongan | 20 detik | - Mesin cacah | Rp.10/pcs | - Menyalakan mesin cacah<br>- Memasukan sisa potongan |
| Proses terrazzo | 18 jam | - Cetakan<br>- Amplas<br>- Semen putih<br>- Kalsium<br>- Timbangan<br>- Wadah | Rp.100/pcs | - Mencampur bahan<br>- Mengeringkan hasil cetakan<br>- Mengamplas permukaan |
| Membuat kerangka panel | 15 menit | - Besi<br>- Bahan las<br>- Amplas<br>- *coating* | Rp.12.500/ paket | - Memotong besi<br>- Mengelas besi<br>- Mengamplas permukaan<br>- Melapisi *coating* |
| Kerangka Utama | 4 jam | - Bahan las<br>- Mesin potong | Rp. 510.000/pcs | - Memotong besi<br>- Memasang engsel<br>- Mengelas besi |

| Proses | Waktu | Bahan pendukung | Biaya | Cara proses |
|---|---|---|---|---|
| | | - Engsel<br>- Besi<br>- *Coating*<br>- Penutup lubang besi<br>- Amplas | | - Mengamplas permukaan<br>- Melapisi *coating*<br>- Memasang penutup lubang besi |
| Total waktu panel | 00:24:09:30 | Total biaya panel | Rp.17.480,00 | |
| Total waktu desain | 01:03:09:30 | Total biaya desain | Rp. 527.480,00 | |

Dari analisis *cost* dalam proses pembuatan produk jadi, total waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 aksi proses pengolahan produk perancangan adalah 3 hari 3 jam 9 menit 30 detik dengan total biaya per aksi adalah Rp.527.480,00. Adapun klasifikasi dan perbandingan *cost* pengolahan seperti berikut.

Tabel 4.29 Klasifikasi dan perbandingan *cost* pengolahan material
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Hasil olahan | Penggunaan material | | Total biaya | Persentase pengolahan material |
|---|---|---|---|---|
| | Ban | Lainnya | | |
| Panel *webbing* | 65% | 35% | Rp.12.020 | 42% |
| Panel *terrazzo* | 40% | 60% | Rp.4.220 | 15% |
| Kerangka panel | 0% | 100% | Rp.12.500 | 43% |
| Kerangka utama | 0% | 100% | Rp. 510.000 | 100% |

Dari hasil analisis presentase pengolahan material terhadap proses pengolahan sampai menjadi barang jadi, perbandingan *cost* produksi dari penggunaan material utama (ban dalam) dan material sekunder (besi, *concrete*, dsb) adalah senilai 57 persen : 43 persen. Dapat disimpulkan bahwa biaya penanganan dari **proses produksi produk perancangan lebih banyak dihabiskan untuk proses produksi pengolahan material utama** dibandingkan dengan proses pengolahan material sekunder dengan selisih 14 persen total waktu dan biaya produksi per panel.

### 4.15.2 Kebutuhan Material

Kebutuhan material utama penyusun yang digunakan dalam proses perancangan menggunakan studi kasus pemakaian ban dalam truk 6 roda dengan

dimensi 500 mm dan lebar 200 mm. Dengan menghitung menggunakan rumus luas permukaan torus dihasilkan bahwa total luas permukaan ban dalam adalah 2368 $mm^2$. Dari perhitungan tersebut yang disesuaikan dengan pemotongan bilah dan cacahan subsitusi *concrete*, total bilah yang akan dihasilkan adalah sebanyak 296 bilah dengan hasil akhir yaitu 20 panel sekat yang terdiri dari 15 panel anyaman dan 5 panel *terrazzo*. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa 1 lembar ban dalam bekas dapat menghasilkan 20 panel dengan berat ban dalam bekas yaitu 40 gram pada setiap panel . Untuk berat kerangka panel adalah 300 gram sehingga total berat 1 panel adalah 340 gram. Jika dihitung dengan menambahkan rangakaian sesuai susunan yang telah ada, total berat 1 rangkaian sesuai desain adalah 7.140 gram dengan total penambahan berat kerangka utama seberat 7.536 gram, sehingga total berat 1 rangkaian sekat adalah 14.676 gram.

### 4.15.3 Harga Pokok Produksi

Total pengeluaran langsung dari biaya produksi, bahan baku, dan jasa produksi satu periode atau satu proyek perancangan dalam menghasilkan suatu produk perancangan dijabarkan secara detail sesuai dengan jumlah harga satuan dan harga pasaran terbaru.

Tabel 4.30 Harga Satuan Bahan Baku per produksi
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Harga Satuan Bahan Baku per Produksi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bahan Baku | Satuan | Jumlah | Harga per/satuan | Total Harga |
| Besi holo | 6 meter | 30 | Rp45.000,00 | Rp225.000,00 |
| Kawat baja | 10 meter | 162 | Rp6.000,00 | Rp97.200,00 |
| Besi plat | 6 meter | 27 | Rp. 40.000,00 | Rp180.000,00 |
| Besi baja | meter | 54 | Rp3.000,00 | Rp162.000,00 |
| Semen putih | sak | ¾ | Rp95.000,00 | Rp72.000,00 |
| Kalsium | sak | ¼ | Rp40.000,00 | Rp10.000,00 |
| Pigmen warna | botol cc | 1 | Rp12.000,00 | Rp12.000,00 |
| Cetakan silikon | buah | 6 | Rp15.000,00 | Rp90.000,00 |
| Amplas | meter | 1 | Rp6.000,00 | Rp6.000,00 |
| Cat semprot | cc | 2 | Rp24.000,00 | Rp48.000,00 |
| Cat *clear* | cc | 1 | Rp22.000,00 | Rp22.000,00 |

| Harga Satuan Bahan Baku per Produksi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bahan Baku | Satuan | Jumlah | Harga per/satuan | Total Harga |
| Mur knop | buah | 216 | Rp200,00 | Rp43.200,00 |
| | | | Total | Rp967.400,00 |

| Harga Jasa dan Tenaga Kerja per Produksi | |
|---|---|
| Jenis Jasa | Harga |
| Jasa pengadaan material | Rp40.000,00 |
| Jasa las | Rp800.000,00 |
| Jasa cetakan *concrete* | Rp200.000,00 |
| Jasa *webbing* | Rp200.000,00 |
| Jasa *finishing* dan perakitan | Rp100.000,00 |
| Total | Rp1.340.000,00 |

Berdasarkan perhitungan ekonomi yang telah dilakukan, Harga Satuan Produksi untuk produk perancangan ini sejumlah Rp2.307.400,00 dengan rincian HPP bahan baku dan peralatan sejumlah Rp967.400,00 dan HPP jasa dan tenaga kerja produksi sejumlah Rp1.340.000,00.

### 4.15.4 Analisis Strategi Bisnis

Analisis strategi bisnis pada proyek perancangan ini merupakan identifikasi strategi pemasaran untuk menentukan sistem strategi berdasarkan kategori bisnis seperti target jangka waktu penggunaan produk, sistem pembelian dan atau penambahan *part*, dan variasi produk saat pembelian dan atau paska pembelian. Berikut adalah penjelasan dari analisis strategi bisnis yang telah dilakukan penulis berdasarkan peluang kategori tersebut.

#### 1. Target Jangka Waktu

Pada pemakaian produk berdasarkan jangka waktu dapat diproyeksikan sebagai transaksi berjangka waktu atau penyewaan produk. Pada konsep strategi ini, pihak *user* akan menggunakan produk untuk waktu yang telah di tetapkan dengan memilih jangka waktu atau jenis variasi produk untuk disesuaikan dengan kebutuhan *user*. Pada kategori ini, penggunaan produk ditargetkan untuk penggunaan singkat seperti pada keperluan menjadi *booth* penunjang aktivitas atau produk lain, menjadi

aksesoris dekorasi ruangan sementara, dan menjadi hiasan sebuah *event*. Penentuan harga pada jenis strategi ini berdasarkan jangka waktu dan banyak produk yang dipakai. Adapun analisis kelebihan dan kekurangan strategi ini yang dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.31 Analisis strategi bisnis target jangka waktu
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| • Biaya yang dikeluarkan *user* lebih terjangkau<br>• Minimalisir pembuatan produk<br>• Penyesuaian produk dapat dilakukan lebih sesuai target<br>• Perputaran ekonomi terhadap 1 produk dapat terus berjalan | • Perawatan produk dibebankan kepada penyedia produk<br>• Pemasangan instalasi dibebankan kepada penyedia produk<br>• Kualitas produk cepat menurun karena aktivitas perakitan yang terjadi berulang-ulang<br>• Rentan terjadi penumpukan atau kekurangan produk yang bergantung pada aktivitas penyewaan |

## 2. Pembelian Berangsur

Sebuah produk perancangan yang dirancang dengan sistem *detachable* memiliki peluang untuk dapat memiliki pembaruan dan penambahan sebuah bagian dalam sewaktu-waktu dengan syarat produk dan bagian tersebut dapat terintegrasi. Pada kategori strategi ini, pembelian secara berangsur dapat berlangsung secara rutin atau mengikuti alur sebuah *trend* dengan benar-benar memperhatikan wadah atau *template* produk tersebut. berikut adalah analisis kelebihan dan kekurangan kategori ini.

Tabel 4.32 Analisis strategi bisnis pembelian berangsur
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| • Tampilan produk dapat disesuaikan dengan *trend* | • Ketersediaan bagian baru bersifat relatif bagi sebagian *user* |

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| • Mengatasi kejenuhan dengan tampilan produk<br>• Mengganti bagian-bagian produk yang sudah lama dengan yang baru<br>• Meng*upgrade* tampilan produk | • Penentuan *trend* yang dapat bergeser tidak konsisten<br>• Terjadi penumpukan bekas bagian yang sudah digantikan dengan bagian baru<br>• Transaksi dalam perubahan tampilan dapat berjalan lamban<br>• Pemesanan bagian baru bersifat fluktuatif. |

### 3. Variasi Produk

Perbedaan dari satu produk dan produk lainnya dapat menciptakan nuansa yang berbeda dan memiliki ikatan emosional untuk sebuah kepuasan dalam memiliki produk yang terlihat berbeda dengan kelompok orang tertentu. Penyesuaian dengan karakter dan nuansa ruangan juga dapat lebih fokus dan tercapai saat terdapat suatu variasi pada tampilan produk. Dengan maksud dan tujuan yang sama, produk yang memiliki variasi dari segi tampilan dapat memikat lebih luas sebuah pasar. Adapun analisis lainnya terkait katergori strategi bisnis ini seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.33 Analisis strategi bisnis variasi produk
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| • Pemilihan tampilan produk dapat disesuaikan dengan tampilan ruangan *user*<br>• Memuaskan *user* dengan rasa kepemilikan produk yang lebih terbatas<br>• Mengatasi kejenuhan dengan tampilan produk<br>• Penyesuaian produk dapat dilakukan lebih sesuai target<br>• Pergantian visualisasi produk dapat diubah sewaktu-waktu | • Produksi produk memiliki target capaian yang lebih besar<br>• Terjadi penumpukan di satu variasi tertentu |

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|
| • Dapat memiliki nuansa yang berbeda dengan produk yang sama dalam satu keadaan atau satu ruangan. | |

Dari ketiga alternatif tersebut, alternatif variasi produk adalah kategori strategi bisnis yang memiliki kelemahan terendah daripada ke dua alternatif kategori lainnya. Dalam kategori variasi produk juga dapat dilakukan beberapa poin dalam kelebihan pada alternatif  jangka waktu dan pembelian berangsur. Sehingga **kesimpulan** dari analisis strategi penjualan pada produk perancangan ini akan memakai alternatif kategori ke 3 yaitu menerapkan variasi tampilan pada produk perancangan.

# BAB 5

# KONSEP DAN IMPLEMENTASI DESAIN

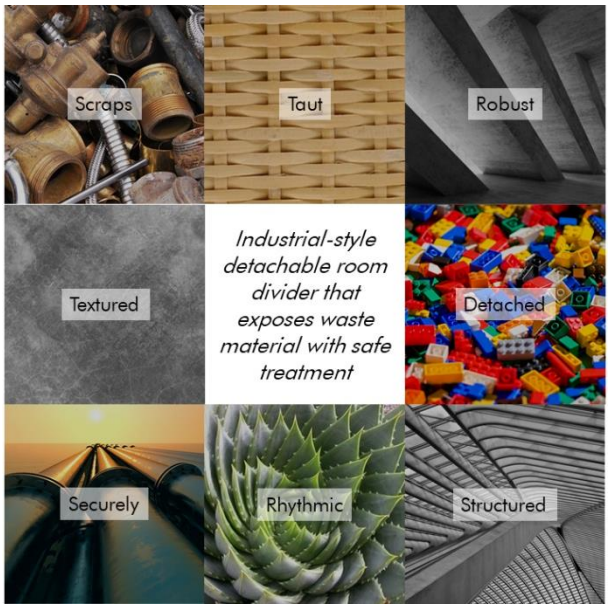
## 5.1 Konsep Desain

Setelah melakukan serangkaian tinjauan, metode perancangan, eksperimen material hingga berbagai analisis, konsep desain dari perancangan ini akan dijelaskan pada bagian ini. Konsep desain adalah sebuah pesan dan kesimpulan dari seluruh kegiatan perancangan dari produk yang akan di sampaikan kepada *user*. Melalui bagian ini, tujuan dan maksud penulis akan mudah dikemas dalam sebuah metode *square board idea* agar mudah dipahami. Selain itu, metode *square board idea* juga dianggap sesuai dengan metode penelitian secara umum. Berikut adalah konsep desain dari perancangan ini.

### 5.1.1 Penjelasan Konsep Desain

Konsep produk perancangan untuk *room divider* memanfaatkan material limbah industri ban dalam untuk menjadi produk *upcycling* yang memiliki nuansa industrial. Dalam proses pemakaian limbah ban dalam, limbah diperlakuan dengan regulasi dan perlakuan yang tepat untuk memaksimalkan nuansa dan nilai dari material limbah tanpa menimbulkan  reaksi dan kontaminasi limbah tersebut bagi manusia dan lingkungan sekitar. Seluruh bagian limbah ban dalam dapat diproses sehingga tidak meninggalkan sisa potongan. Dengan mempertahankan visualisasi dari limbah ban dalam, nuansa industrial menjadi pilihan nuansa dalam produk perancangan yang mempengaruhi target penempatan *room divider*. Selain itu, konsep lepas pasang atau *detachable* menjadi konsep perakitan dan pergantian produk yang menggunakan metode ritme kombinasi dari pengulangan yang harmonis dengan warna dan tekstur pada *room divider*.

### 5.1.2 9 *Image Board, Value, and Keyword*




Gambar 5.1 9 *image board*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Aspek konsep produk perancangan digambarkan dengan sebuah kata kunci yang mempresentasikan setiap aspek penyusun konsep produk yang disertai oleh sebuah gambar pendukung visualisasi aspek konsep. Berikut adalah penjelasan dari kata kunci dalam 9 *image board* yang telah penulis susun.

1. ***Scraps***

   Bentuk kerangka yang mengadaptasi bentuk asli kerangka metal serta pengolahan material utama yang tidak di *finishing* membuat kesan barang daur ulang sangat melekat pada produk perancangan.

2. ***Taut***

   Kekuatan persilangan antar kerangka, material, dan susunan produk membuat struktur kuat yang dinamis serta menambah variasi persilangan yang tetap teratur dan tidak membosankan.

3. ***Robust***

   Kekuatan terpancar dari nuansa bentuk, warna, serta stuktur yang tegap serta ketegasan yang sedikit kasar membuat produk lebih terlihat kokoh.

4. ***Detached***

Mengacu pada proses perakitan dan konsep penyimpanan produk yang memiliki teknik lepas pasang berulang-ulang.

5. ***Structured***

   Bentuk pengulangan elemen-elemen pada produk perancangan yang harmonis

6. ***Rhythmic***

   Penyusunan yang sistematis dan berirama menimbulkan harmoni elemen yang teratur dan memanjakan emosional pengguna saat melihat dan mengatur elemen-elemen pada produk.

7. ***Securely***

   Dengan konfigurasi yang tepat membuat kekuatan kuncian antara elemen maksimal dengan tetap memperhatikan kemudahan pemasangan dan operasi serta keawetan produk.

8. ***Textured***

   Penampilan keseluruhan elemen yang diolah dengan teknik berbeda-beda membuat tekstur yang dihasilkan berbeda-beda dan memiliki keunikan sehingga menjadi produk yang *stand out* dalam mendukung estetika ruangan.

Berdasarkan kata kunci yang telah ditetapkan, kesimpulan konsep produk perancangan ini adalah **"*Exposed Scansion*"**. Arti dari tema ini adalah ritme yang terekspos, yaitu sebuah harmonisasi kesatuan perbedaan yang teratur membentuk irama dengan memaksimalkan visualisasi bentuk dan karakter yang apa adanya tanpa menutup-nutupinya tetapi tetap enak dipandang. Konsep dan tema ini akan menghasilkan sebuah produk pendukung aktivitas dan penyempurna estetika ruangan yang memiliki konsep serupa serta turut memiliki dampak yang baik bagi lingkungan. Selain menghasilkan garis besar konsep produk, tahap ini juga dapat merumuskan nilai atau *value* dari produk perancangan yang disusun dalam suatu nilai dari rumusan masalah setelah melakukan tinjauan, analisis, dan eksperimen yang dilakukan. Berikut adalah *value* dari produk perancangan ini.

1. **Nilai Pemanfaatan Limbah**

   Pengelompokan dalam pemanfaatan limbah dalam proses pembuatan sangat memperhatikan efek dan reaksi material. Adapun pengelompokan nilai pemanfaatan limbah tersebut adalah :

a. Penggunaan menyeluruh bagian limbah
b. Mempertahankan karakter
c. Memberikan dampak bagi elemen lain
d. Proses produksi yang aman dan mudah
e. Mendukung gerakan *upcycling*

**2. Nilai Stuktural**

Penyusunan elemen-elemen penunjang produk menghasilkan beberapa kategori nilai stuktural produk perancangan. Adapun kategori nilai stuktural seperti berikut :

a. Stuktur industrial yang kental
b. Bentuk dan dimensi yang ergonomi
c. Pemasangan *part* secara *detachable*
d. Ketangguhan kaki dan *frame*
e. Pengaturan sirkulasi udara dan pencahayaan
f. Susunan panel yang kuat

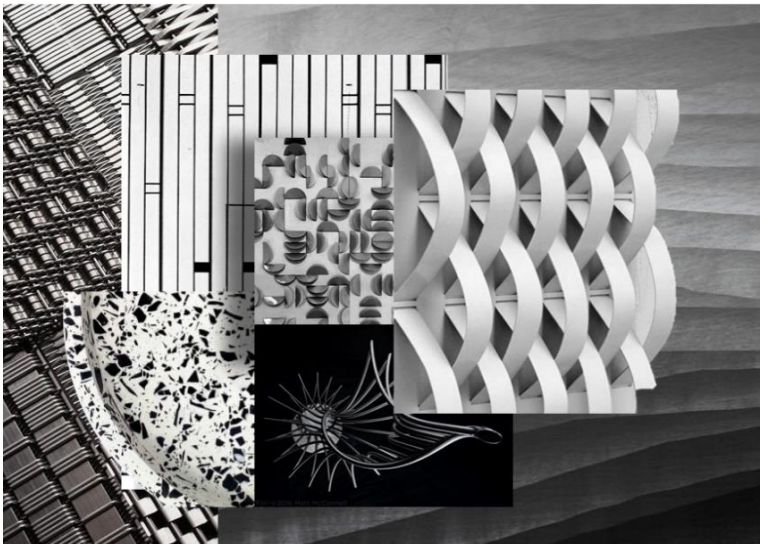
**3. Nilai Estetika**

Berdasarkan eskperimen dan analisis yang telah dilakukan, berikut adalah hasil pengelompokan dari karakter produk perancangan dalam nilai setetika :

a. Permukaan panel *terrazzo*
b. Teknik *webbing*
c. Variasi bentuk panel dan susunan panel
d. Variasi warna panel *concrete*

### 5.1.3 *Moodboard* Produk

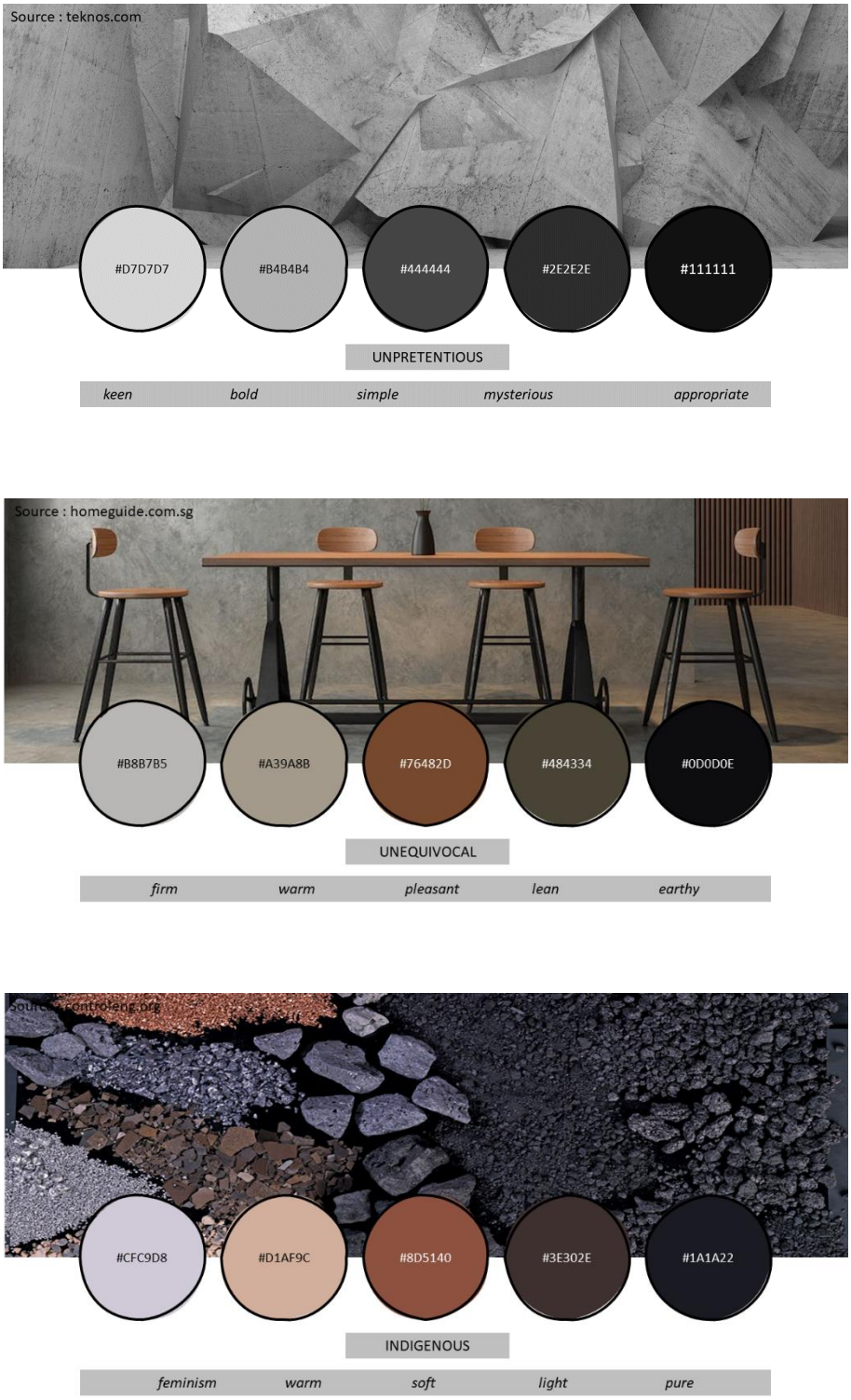
*Moodboard* final dari perancangan ini akan merepresentasikan sekaligus menjadi acuan dalam penyampaian gaya desain dan konsep produk perancangan. Berikut adalah *moodboard* bentuk dan *style moodboard* yang telah disusun oleh penulis.



Gambar 5.2 *Moodboard* bentuk
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar 5.3 *Style moodboard*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah konsep warna produk perancangan yang mengambil elemen-elemen penyusun konsep umum dari perancangan yang selanjutnya dituangkan ke dalam 3 seri warna yang mempresentasikan elemen tersebut dengan perbedaan makna dan tujuan pemberian warna pada setiap seri. Adapun seri warna pada perancangan ini adalah sebagai berikut.



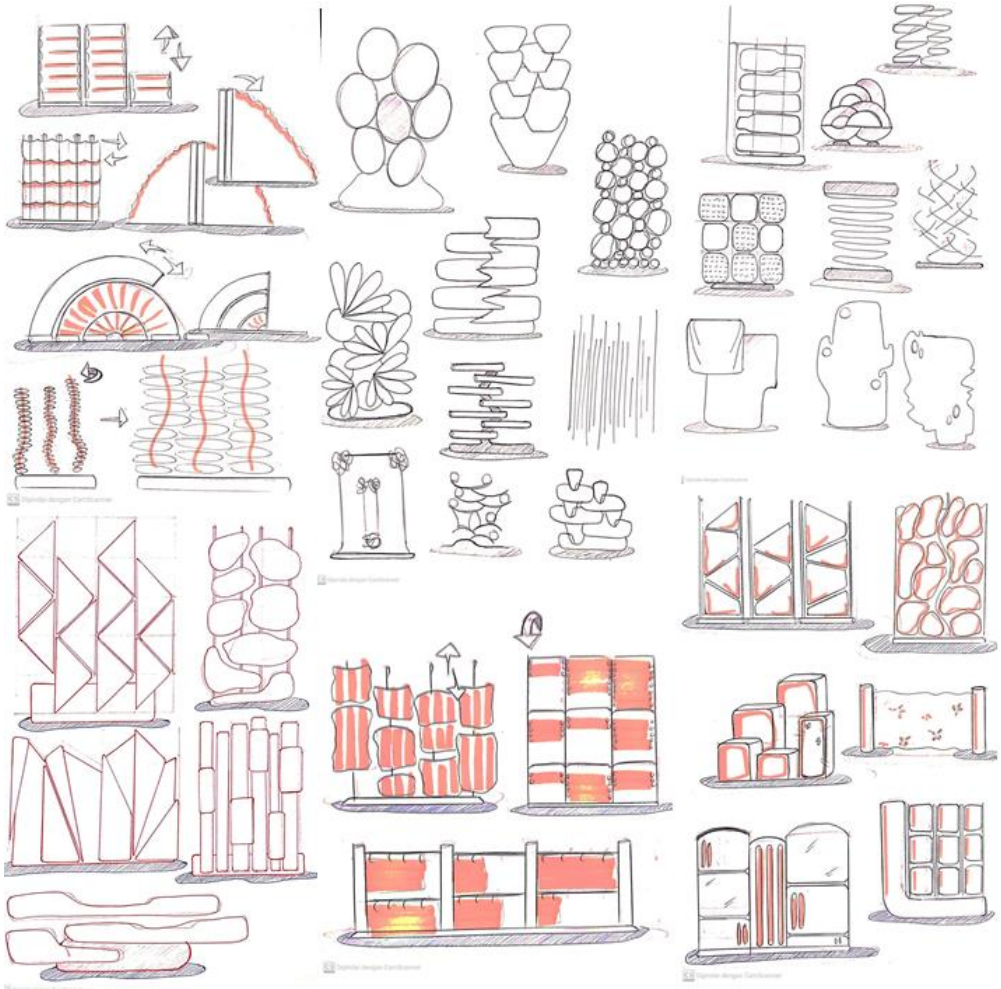

Gambar 5.4 Variasi dan *hex* warna konsep produk
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 5.2 Desain Alternatif

Dari tahap konsep desain dilakukan eksplorasi desain dengan cara melakukan sketsa ideasi yang selanjutnya dilakukan desain alternatif dengan memperhatikan semua analisis dan studi yang telah dilakukan.

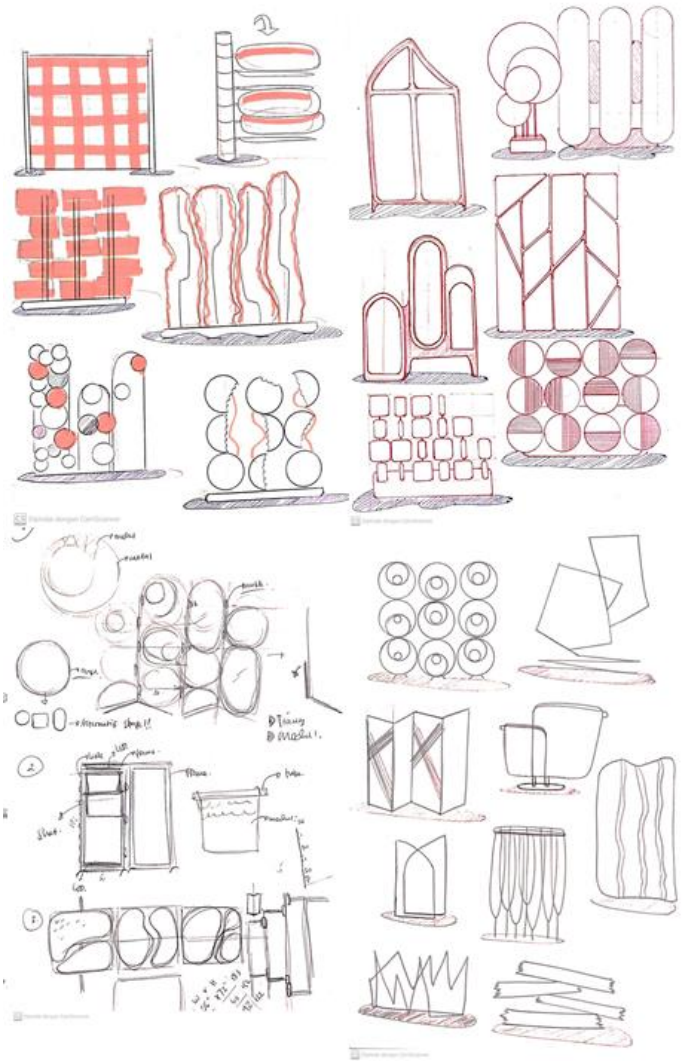
### 5.2.1 Eksplorasi Sketsa Ide

Pada tahap desain alternatif produk perancangan, penulis melakukan tahap *brainstoarming* pada tahap awal ideasi desain dengan menggambar beberapa *thumbnail sketch* seperti berikut ini



Gambar 5.5 Sketsa ideasi awal bentuk sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis. 2021)

Adapun tahap selanjutnya dilakukan beberapa penambahan detail dan konfigurasi produk perancangan seperti menentukan arah masuk panel dan susunan panel speerti pada gamabar berikut ini.

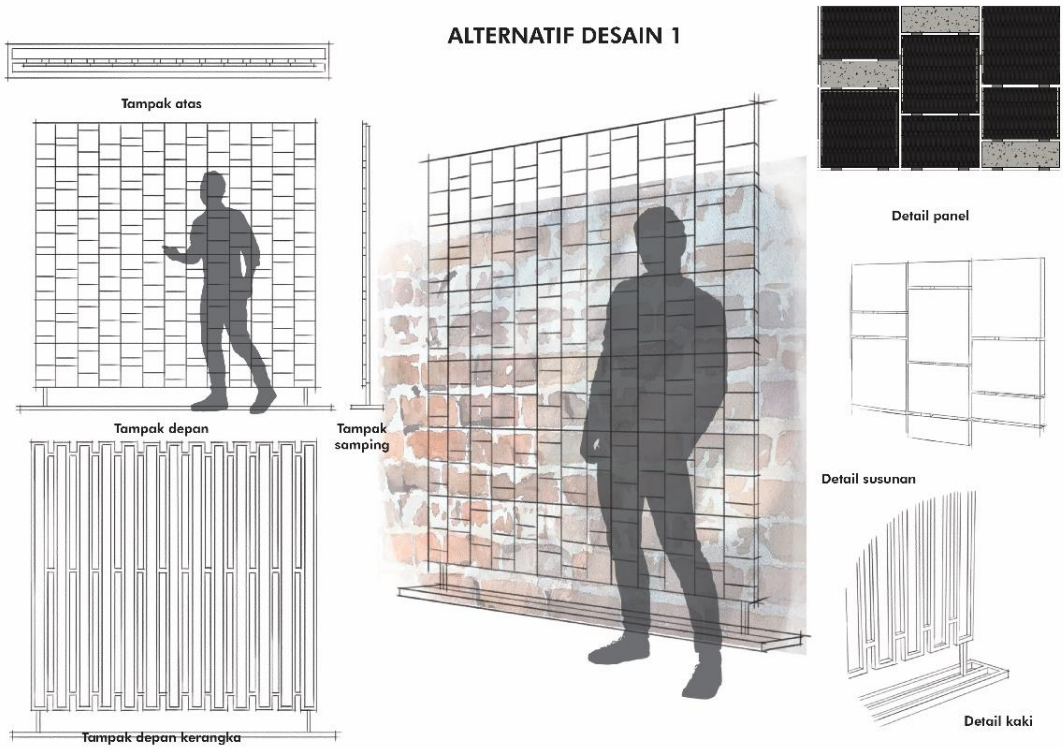


Gambar 5.6 *Thumbnail sketch*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Desain alternatif untuk sebuah produk perancangan ini merupakan sebuah tahapan proses desain yang terdiri dari opsi desain dari pengembangan konsep desain, literatur referensi, analisis dan eksperimen yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil dari tahapan ini adalah untuk menentukan desain final produk perancangan dari alternatif yang ada.

### 5.2.2 Desain Alternatif 1

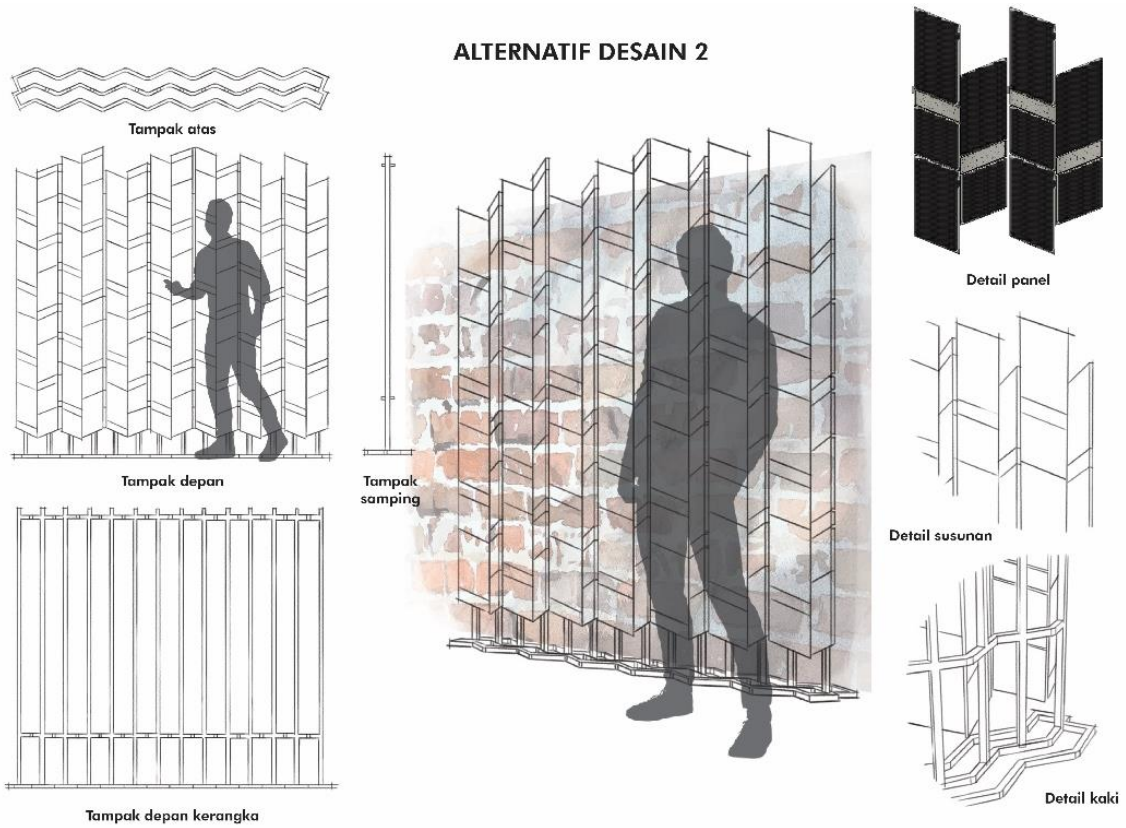
Desain alternatif 1 diperoleh dari pengembangan dan penyesuaian berbagai analisis yang telah dilakukan dalam menyusun dan membuat konfigurasi secara meyeluruh produk perancangan. pada desain alternatif 1, susunan panel menggunakan metode pengulangan kombinasi yang diulang secara konsisten di setiap kerangka utama yang menopang panel tersebut. Dengan mengacu pada ukuran minimal sesuai analisis ergonomi sebelumnya, alternatif desain 1 memiliki dimensi 2027 milimeter x 2027 milimeter. Adapun gambaran alternatif desain 1 yang telah dibuat oleh penulis adalah sebagai berikut.




Gambar 5.7 Desain alternatif 1
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 5.2.3 Desain Alternatif 2

Pada desain alternatif 2 dari perancangan, penyusunan dari elemen panel masih menggunakan sistem kombinasi dan pengulangan yang disesuaikan dengan komposisi dan aturan pemakaian material utama. Berbeda dengan alternaif 1, bentuk panel pada alternatif 2 tidak berbentuk persegi tetapi berbentuk jajar genjang dengan 3 dimensi yang berbeda. Selain itu, pada alternatif desain yang kedua ini dilakukan penyusunan yang mengubah kemiringan susunan kerangka utama. Dilakukan pengaplikasian kemiringan senilai 20 derajat kea rah dalam dan keluar kerangka sehingga dihasilkan susunan panel dengan kemiringan yang teratur seperti pada gambar dibawah ini.




Gambar 5.8 Desain alternatif 2
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Setelah menemukan desain alternatif untuk produk perancangan, tahap selanjutnya dilakukan pemilihan elemen-elemen pada desain alternatif menggunakan metode matriks pemilihan alternatif desain untuk menentukan desain terpilih yang selanjutnya akan dilakukan pengembangan desain pada setiap elemennya. Berikut adalah matriks pemilihan alternatif desain yang telah dilakukan.

Tabel 5.1 Matriks pemilihan desain alternatif produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Pembanding | Alternatif 1 | Alternatif 2 |
|---|---|---|
| Kemudahan perangkaian | | |
| Kemudahan pembuatan kerangka | | |
| Kemudahan pembuatan panel | | |
| Pengaruh dimensi terhadap ruangan | | |
| Berat keseluruhan | | |
| Presentase penggunaan material utama | | |
| Kekuatan kaki kerangka | | |
| Visualisasi tekstur panel | | |

Kesimpulan pada pemilihan desain alternatif produk perancangan adalah terpilihnya desain alternatif 2 sebagai desain yang akan dilakukan pengembangan desain. Hal ini berdasarkan pada hasil matriks perbandingan desain yang telah dilakukan pada tabel 5.1.

## 5.3 Pengembangan Desain

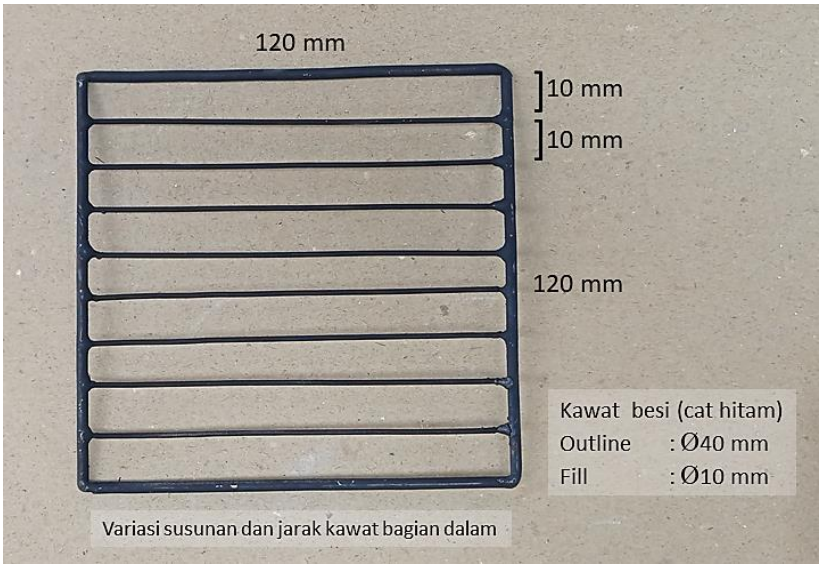
Pengembangan desain yang telah dilakukan adalah pengembangan terhadap alternatif desain terpilih dengan membuat beberapa alternatif pada setiap elemen produk perancangan. Adapun pengembangan desain yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

### 5.3.1 Pengembangan Teknik Panel

Sebagai elemen yang akan mendominasi bentuk dan visualisasi produk perancangan, panel *webbing* dan panel *terrazzo* memiliki peluang alternatif bentuk dan rangkaian yang beragam. Berikut adalah hasil dari alternatif panel yang telah dibuat oleh penulis.

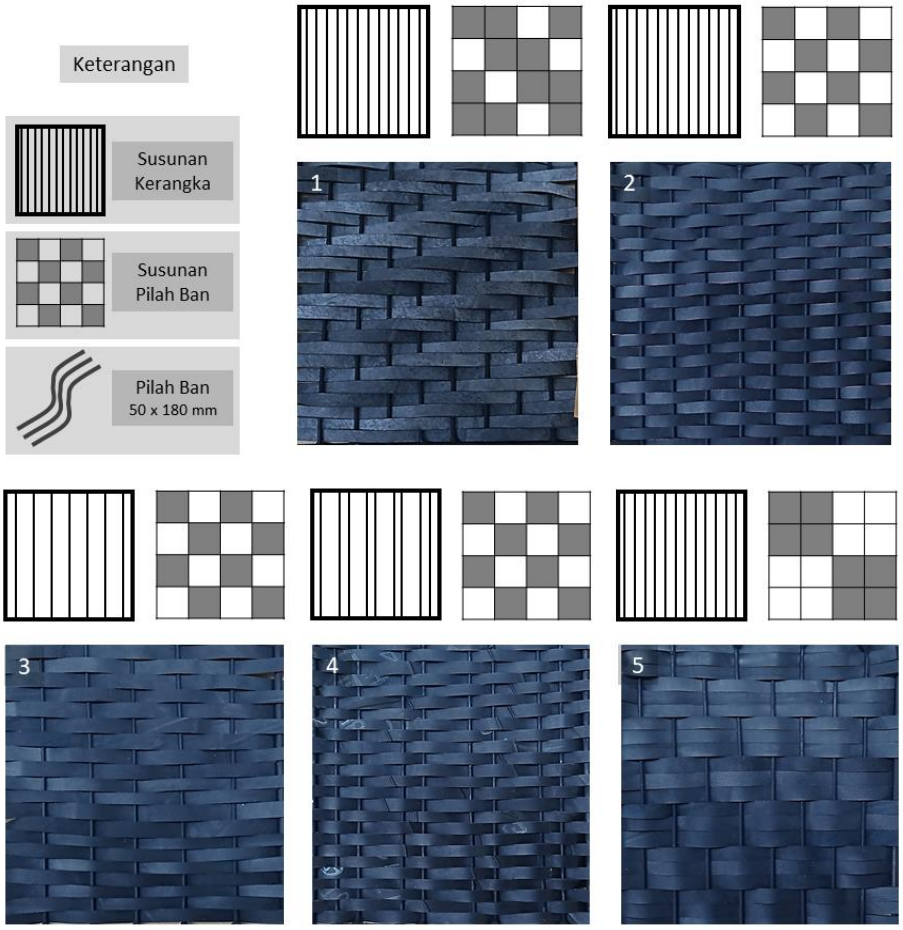
**1. *Panel Webbing***

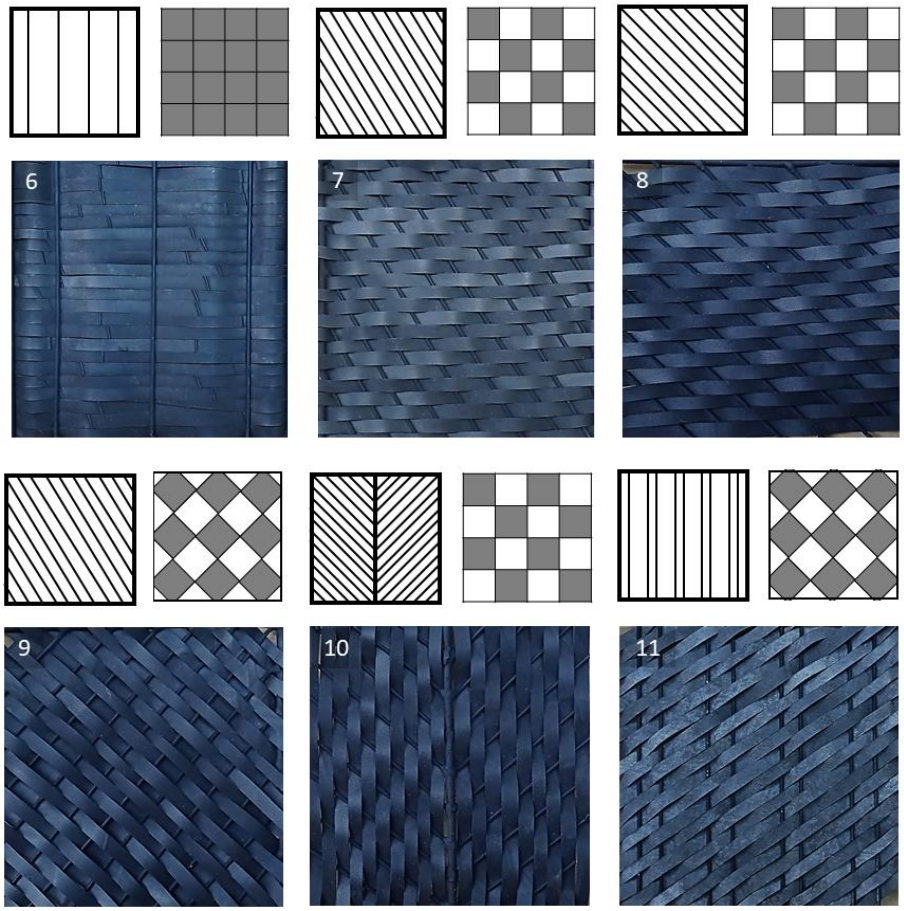
Berdasarkan analisis dan eksperimen yang telah dilakukan, penyusunan dan arah silangan pilah ban dalam akan disubsitusi dengan sebuah rangka besi. Adapun detail kerangka besi yang dipakai untuk eksplorasi adalah sebagai berikut.




Gambar 5.9 Kerangka besi persilangan pengembangan desain
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut merupakan hasil dari pengembangan desain persilangan dan susunan kerangka panel yang telah dilakukan penulis.





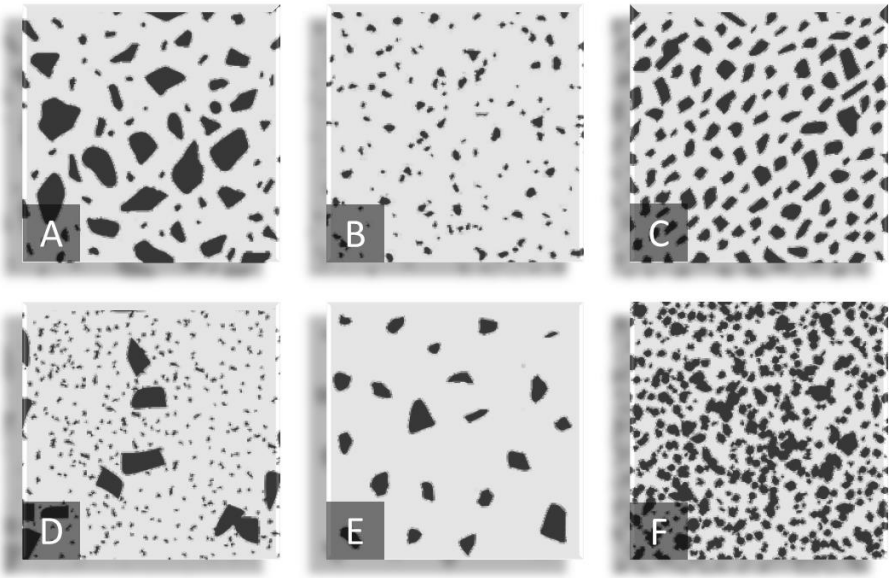

Gambar 5.10 Alternatif pengembangan desain susunan anyaman panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 2. Panel Terrazzo

Selain panel *webbing* yang menjadi elemen utama dalam penyusun produk perancangan, panel *terrazzo* juga menjadi elemen yang akan menjadi penyusun produk perancangan. Adapun pengembangan desain dari desain panel *terrazzo* yang telah dilakukan penulis sebagai berikut.

### a. Kerapatan Cacahan

Pada pengembangan desain kerapatan cacahan *terrazzo*, dilakukan beberapa susunan dan ukuran hasil cacahan dari pemotongan lembaran ban dalam. Adapun hasil pengembangan yang menghasilkan tampilan *terrazzo* berikut ini.

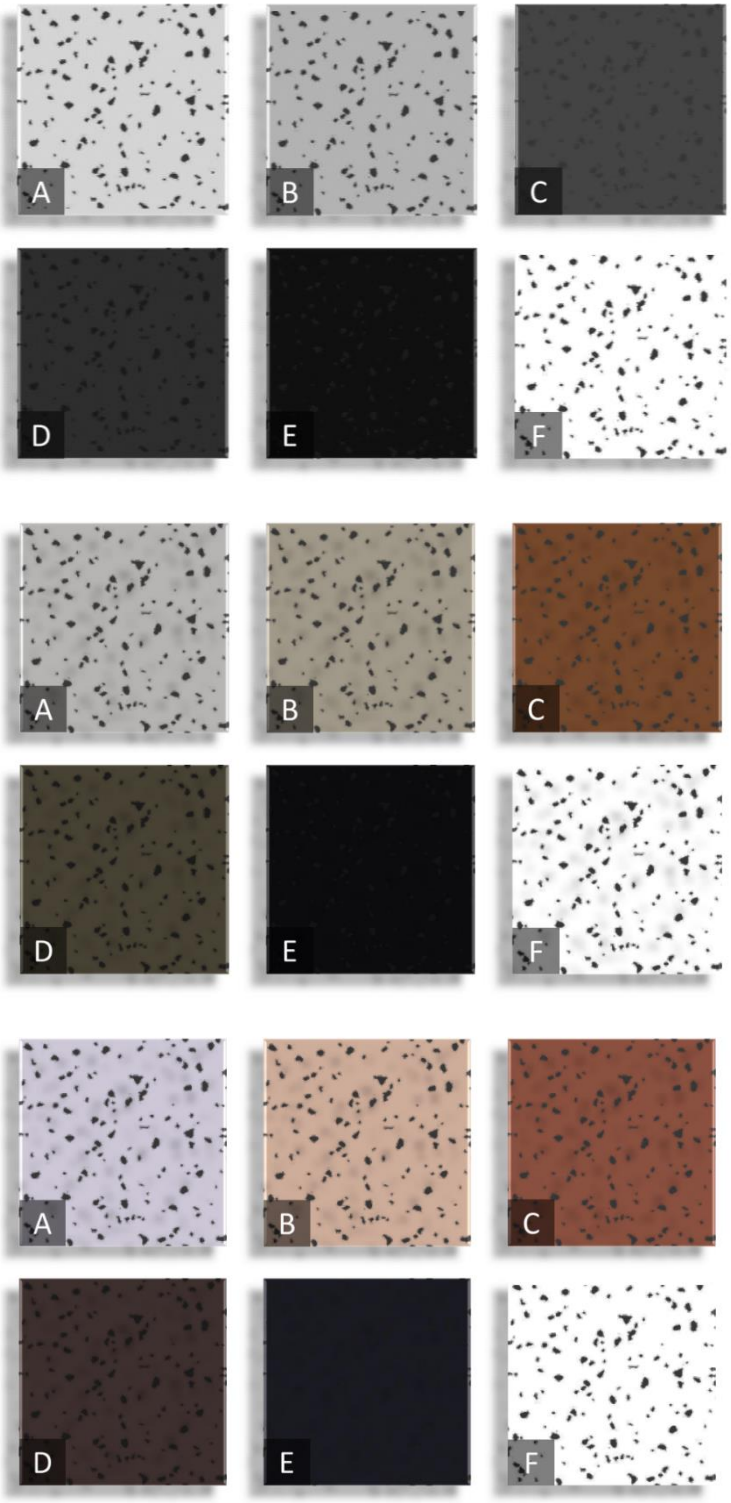



Gambar 5.11 Variasi susunan kerapatan cacahan ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berdasarkan hasil analisis teknik produksi dan menyesuaikan penggunaan sisa potongan material dalam proses produksi teknik *webbing* dan hasil cacahan, kerapatan yang sesuai dan paling bisa terealisasikan sesuai eksperimen yang telah dilakukan sebelumnya adalah jenis kerapatan menyebar berdimensi beragam atau pada gambar ditunjukan huruf “B”.

**b. Warna**

Dengan membuat subsitusi antara kerapatan cacahan terpilih dan konsep warna berdasarkan *moodboard* yang telah dilakukan, berikut adalah hasil dari penerapan warna campuran *concrete* pada latar belakang cacahan ban dalam sebagai motif *terrazzo*




Gambar 5.12 Subsitusi variasi warna berdasarkan *moodboard* warna
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

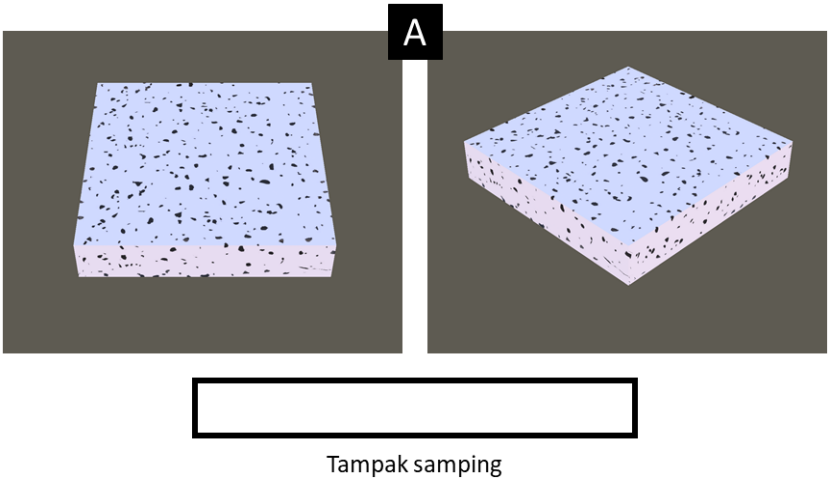
Berdasarkan hasil subsitusi dari jenis cacahan dan warna konsep *moodboard*, jenis warna dengan *hex* atau *tone* warna yang mendekati dengan warna ban dalam yang gelap akan membuat efek *terrazzo* pada permukaan panel tampak samar sampai

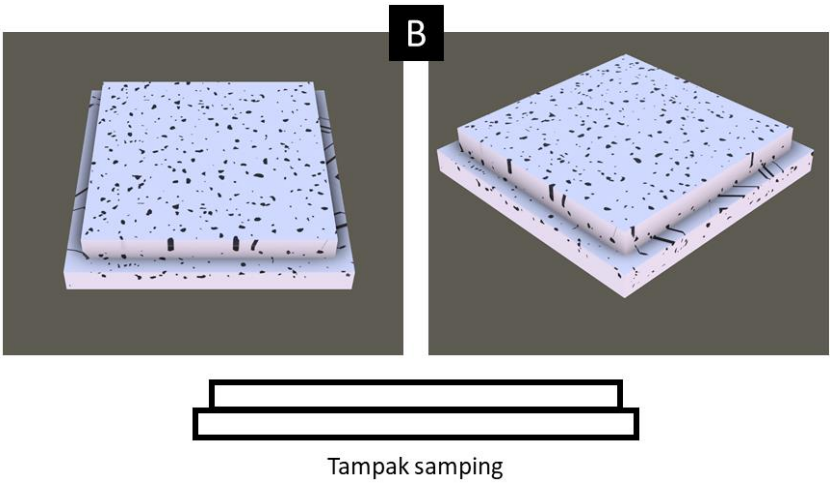
tidak terlihat. Penerapan warna dengan konsentrasi elemen terang dapat diterapkan dengan baik pada pengembangan warna hasil subsitusi ini.

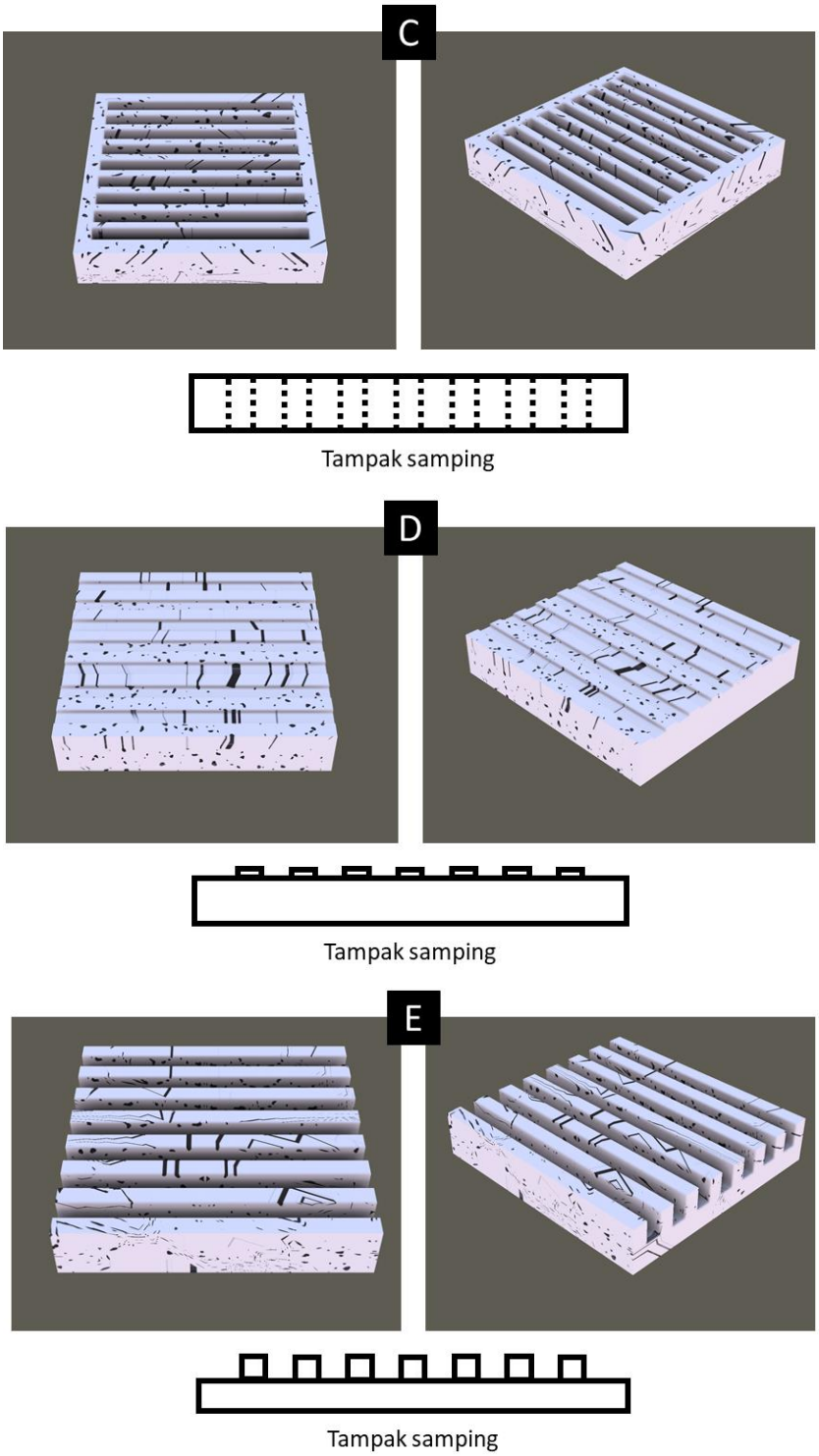
### c. Kontur

Gambar 5.13 Alternatif kontur dan bentuk permukaan panel *terrazzo*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada pengembangan desain permukaan pada panel *terrazzo*, ketinggian dan jarak dimensi pada permukaan luar panel berpengaruh pada tata letak cacahan ban dalam. Dilakukan 5 alternatif bentuk permukaan dengan perlakuan sederhana ke paling esktrim seperti pada gambar 5.13. Adapun hasil simulasi posisi dan kerpaihan susunan cacahan seperti pada hasil simulasi dibawah ini.





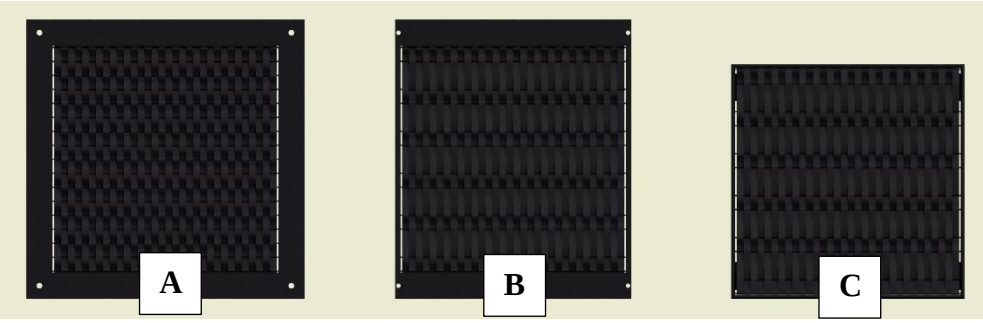

Gambar 5.14 Hasil simulasi pengaruh bentuk permukaan terhadap perlakuan cacahan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Hasil simulasi pengaruh bentuk permukaan terhadap posisi cacahan menghasilkan gambaran peregangan cacahan yang menandakan terjadi penyebaran cacahan yang tidak rata dan rentan terjadi penempukan cacahan serta gambaran dari

aksi yang akan diterima oleh cacahan berupa tidak terlihat atau terlepas dari bagian campuran saat produksi.

### 3. Sistem Pemasangan Panel

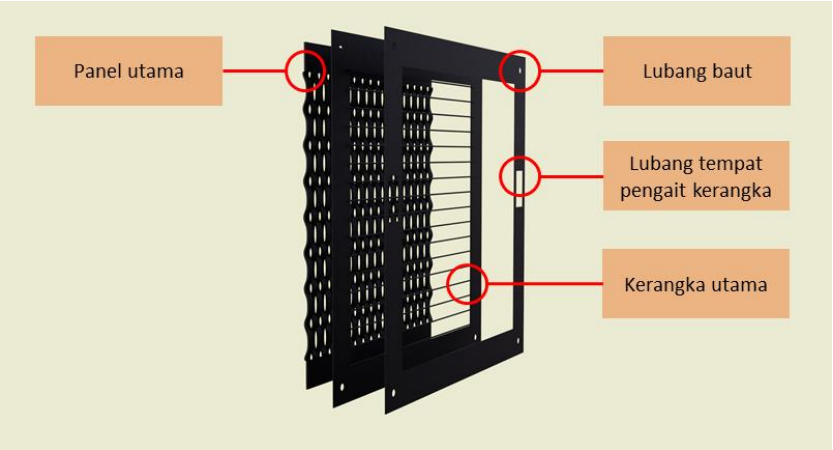
Pada pemasangan panel dilakukan alternatif pengembangan pemasangan dengan desain alternatif terpilih. Dimensi yang dipakai pada panel adalah 160 mm x 160 mm untuk kerangka utama dengan penambahan besi *plat strips* ukuran 0.4 x 19 x 200 mm. Alternatif terpilih selanjutnya dilakukan desain peletakan dan sistem kuncian pemasangan seperti berikut ini.




Gambar 5.15 Alternatif bentuk dan pemasangan panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah detail dan penjelasan elemen-elemen pada alternatif desain pemasangan panel yang telah dilakukan oleh penulis.

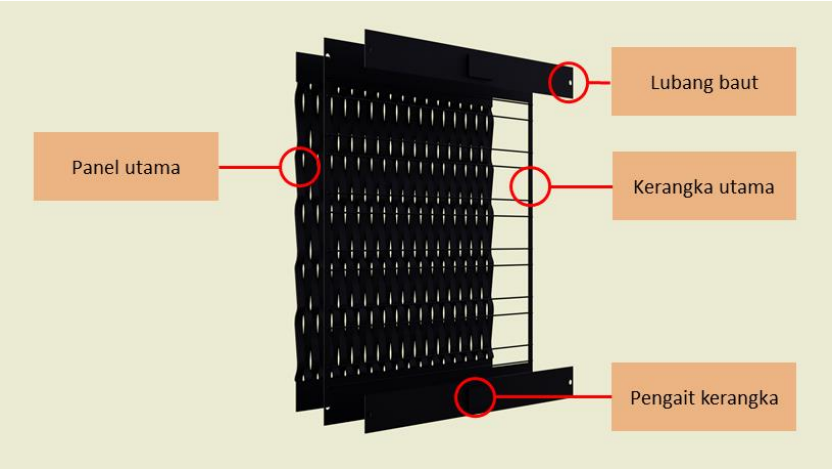
#### a. Desain A




Gambar 5.16 Desain bentuk dan pemasangan A
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Desain A memiliki sebuah bingkai yang terbuat dari besi *plat strips* di ke-empat bagian sisi luar panel. Pada 2 bagian horizontal panel terdapat lubang sambungan tenon untuk menjadi lubang masukan kerangka utama produk perancangan. Kuncian terhadap sisa pilah rangkaian ban dalam akan ditekuk ke bagian belakang dengan kuncian mur dibagian ke-4 sisi sudut bingkai.

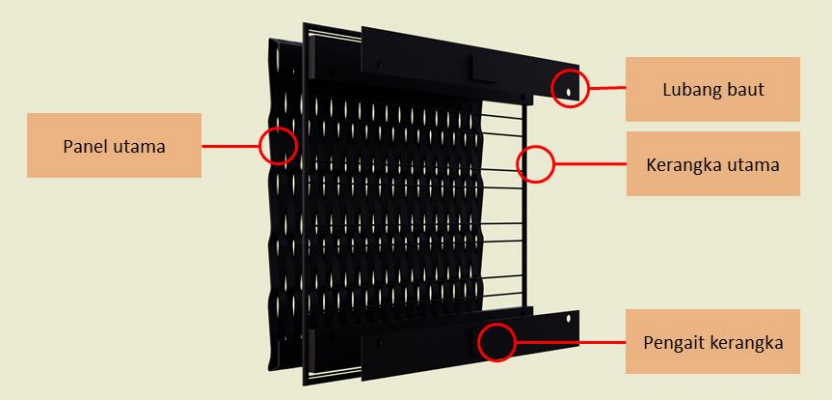
**b. Desain B**




Gambar 5.17 Desain bentuk dan pemasangan B
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Tidak jauh berbeda dengan desain A, yang menjadi pembeda pada desain B adalah bingkai dan jenis kaitan pada kerangka panel. Pada desain B, bagian pengunci pilah ban dalam dan pengait kerangka berada pada posisi yang sama atau sejajar sehingga pada bagian lainnya tidak terdapat bingkai.

**c. Desain C**



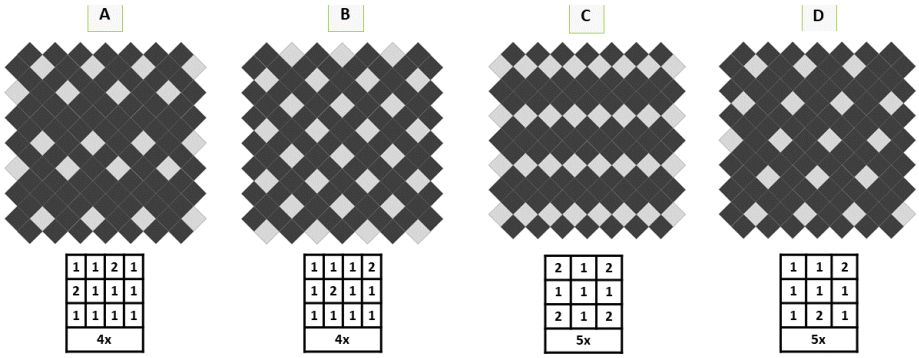

Gambar 5.18 Desain bentuk dan pemasangan C
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Desain C memiliki *frame* paling ramping diantara 2 alternatif sebelumnya. Bagian panel utama terekspos dengan baik karena posisi pengait dan pengunci bilah berada di bagian belakang kerangka. Selain itu, baut yang digunakan paa desain C dapat menggunakan baut jenis *knob* kuncian satu arah dan tidak menimbulkan ujung baut pada bagian depan panel.

Dari hasil pengembangan desain yang dilakukan terhadap sistem pemasangan panel dengan mengambil sampel jenis panel paling ekstrim yaitu panel rangkaian *webbing*, alternatif desain panel C adalah jenis pemasangan panel dengan visualisasi sistem pemasangan yang paling tersamarkan dan memiliki kekuatan cengkraman yang baik.

## 4. Susunan Panel

Setelah melakukan pengembangan desain pada elemen panel penyusun sekat ruangan, pengembangan susunan dan rangkaian penempatan panel dilakukan untuk mendapatkan susunan yang dilandasi oleh analisis ritme susunan panel yang telah dilakukan oleh penulis sebelumnya. Berikut adalah 4 alternatif dari penyusunan panel produk perancangan.




Gambar 5.19 Alternatif susunan panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

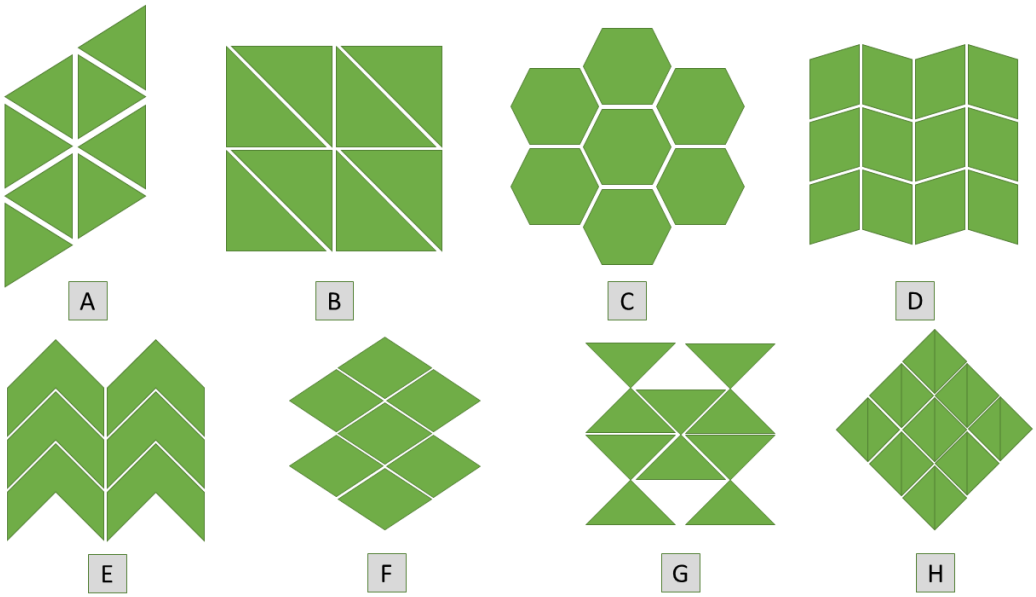
Salah satu pertimbangan dari penyusunan panel adalah persentasi jumlah keseluruhan dari material utama yaitu ban dalam. Baik persentasi secara visual dan penopang kekuatan. Adapun daftar persentasi penggunaan material menurut alternatif penyusunan seperti berikut ini.

A. Perbandingan material lain terhadap material ban dalam adalah 18% material lain dan 82% material ban dalam.
B. Perbandingan material lain terhadap material ban dalam adalah 22% material lain dan 78% material ban dalam.
C. Perbandingan material lain terhadap material ban dalam adalah 21% material lain dan 79% material ban dalam.
D. Perbandingan material lain terhadap material ban dalam adalah 16% material lain dan 84% material ban dalam.

Dengan penyesuaian konsep, presentase pemakaian material utama dan kemudahan produksi, desain penyusunan A dan D dapat dipakai dengan membuat susunan variasi yang dapat terintegrasi pada kerangka utama.

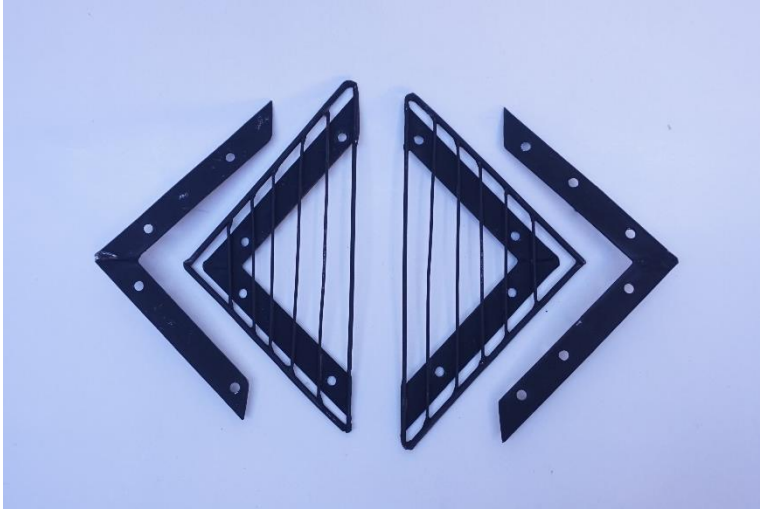
### 5.3.2 Pengembangan Desain Bentuk Panel

Dengan mengacu pada analisis yang telah dilakukan sebelumnya, pengembangan desain bentuk panel dilakukan dengan menggunakan sistem modular dan koordinasi modul yang terintegrasi dengan kerangka utama. Adapun alternatif bentuk panel adalah sebagai berikut.




Gambar 5.20 Alternatif bentuk susunan panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil penerapan bentuk alternatif panel terhadap bentuk kuncian dan teknik *webbing* serta teknik *terrazzo* dalam bentuk segitiga memiliki 2 jenis penerapan jenis dimensi sisi luar panel yaitu jenis segitiga dengan persilangan yang menimbulkan 2 sisi sisa anyaman dan segitiga dengan persilangan yang menimbulkan 4 sisi sisa anyaman. Kuncian pada bentuk ini berada di sisi belakang sesuai dengan desain kuncian terpilih sebelumnya. Adapun hasil model 1:1 panel yang telah dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 5.21 Model panel segitiga 1:1
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 5.3.3 Penerapan Sifat Material terhadap Desain

Dalam membawa *value* material dan memaksimalkan sifat material sebagai penyusun utama produk perancangan, dilakukan proses penerapan sifat material terhadap hasil desain produk perancangan. Adapun hasil penerapan sifat material terhadap desain adalah sebagai berikut.

Tabel 5.2 Penerapan sifat material terhadap desain
(Sumber : Olahan penulis)

| Desain Panel Teknik *Webbing* | |
|---|---|
| Sifat material dan aksi yang ditimbulkan | Penerapan |
| Elastisitas<br>- Melar saat menerima tarikan<br>- Kembali ke bentuk semula<br>- Menekan benda lain disekitar gaya tekanan | - Peletakan susunan bilah<br>- Sistem ekstensi<br>- Kekuatan kuncian sisa bilah |

| Desain Panel Teknik *Webbing* | |
|---|---|
| Sifat material dan aksi yang ditimbulkan | Penerapan |
| - Perubahan dimensi dan tegangan saat menerima tarikam | |
| Permeabilitas<br>- Bahan dan material lain hanya dapat melekat di permukaan material<br>- Tidak dapat ditembus cahaya<br>- Tidak dapat menyerap cairan | - Kemudahan menghapus benda dan material lain pada permukaan material<br>- Menghalangi tembusan cahaya dari satu sisi ke sisi lainnya |
| Warna Hitam<br>- Warna hitam *metallic* dengan beberapa garis-garis kontur dan warna terang<br>- Warna hitam *doff* dengan tekstur relatif sama pada permukaan dalam<br>- Warna hitam *metallic* pada permukaan perpotongan material | - Bagian luar dengan kontur, warna terang, dan kerusakan lain berada di bagian belakang.<br>- Bagian dalam yang relatif berada di panel bagian depan. |
| Desain Panel Teknik *Terrazzo* | |
| Sifat material dan aksi yang ditimbulkan | Penerapan |
| Sisa potongan<br>- Bagian *reject* untuk *webbing*<br>- Ukuran yang berbeda-beda | - Efek *terrazzo* dipermukaan luar<br>- Bagian dalam permukaan *terrazzo* |
| Elastisitas dan stuktur pembangun<br>- Memenuhi dimensi cetakan dengan rongga yang rapat<br>- Permeabilitas yang lebih rendah dari *concrete* itu sendiri<br>- Pengikat elemen *concrete* | - Campuran subsitusi *concrete* |

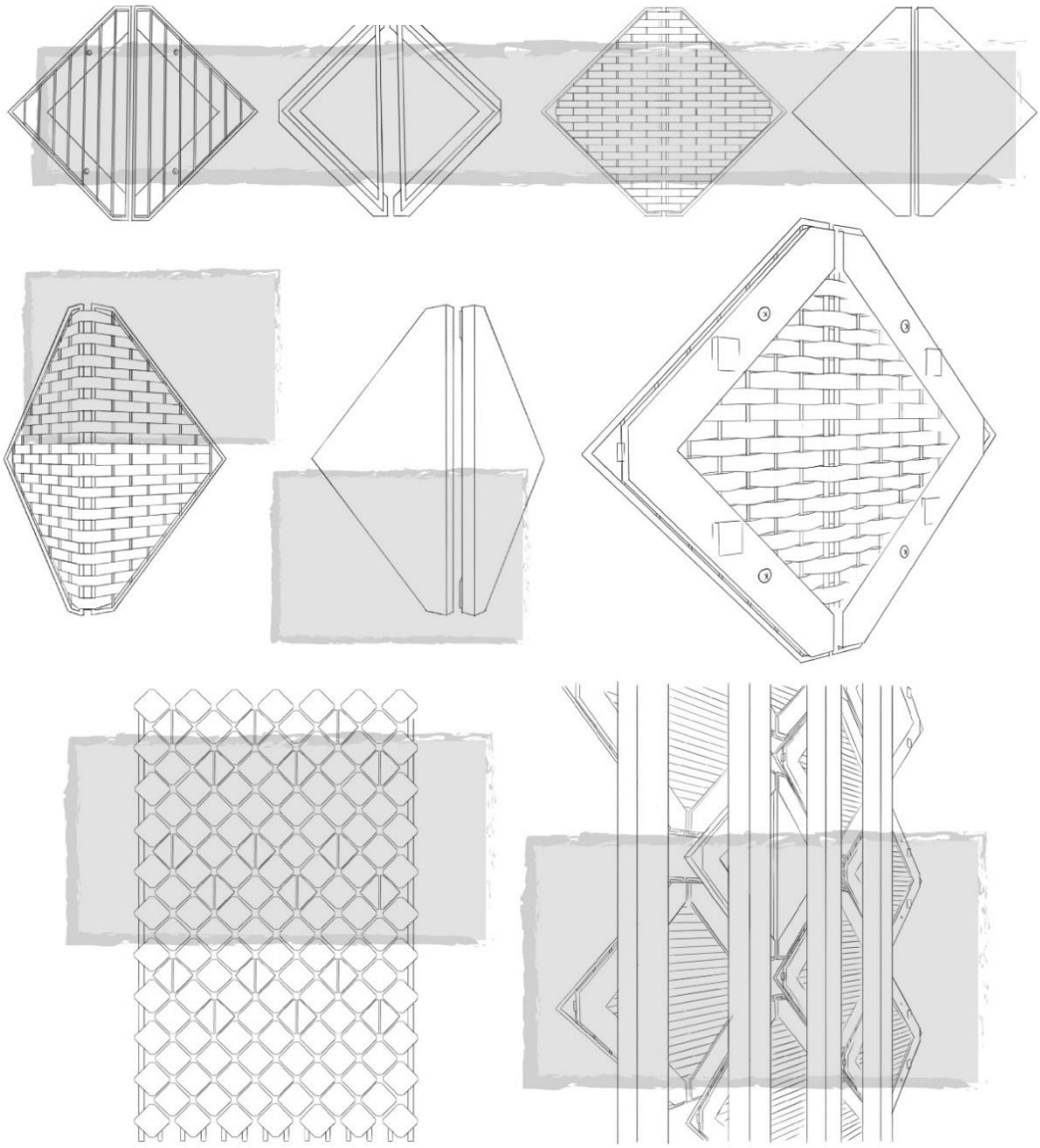
Dari hasil penerapan sifat material dan aksi yang akan ditimbulkan pada elemen-elemen sekat penyusun ruangan, hasil penerapan dari pengembangan yang dilakukan diterapkan ke desain final produk perancangan yang dilakukan penulis.

## 5.4 Desain Final

Desain final pada perancangan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu desain final panel dan kerangka sekat ruangan. Setelah melakukan pengembangan desain dari alternatif desain yang ada serta mempertimbangkan semua analisis dan eksperimen yang ada, berikut adalah desain final yang telah terpilih

### 5.4.1 Sketsa Desain Final

Berikut merupakan sketsa dari desain final panel produk perancangan yang telah dibuat oleh penulis.

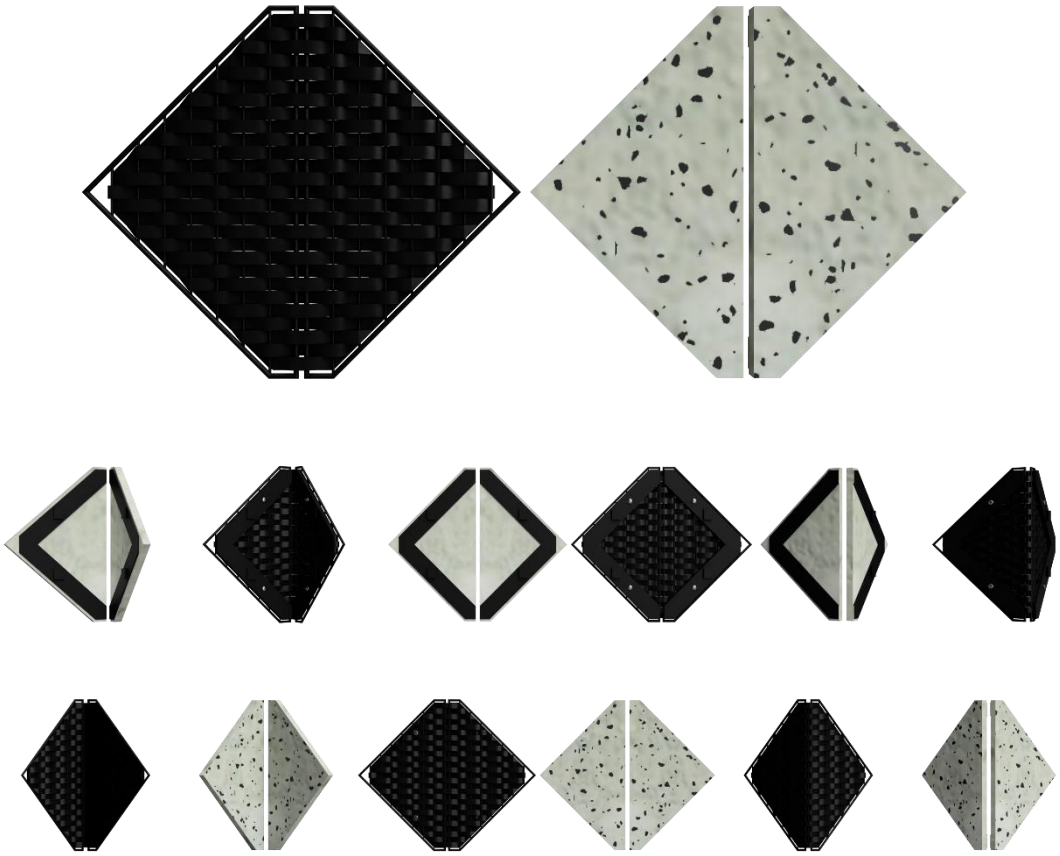


Gambar 5.22 Sketsa final kerangka panel dan persilangan anyaman
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

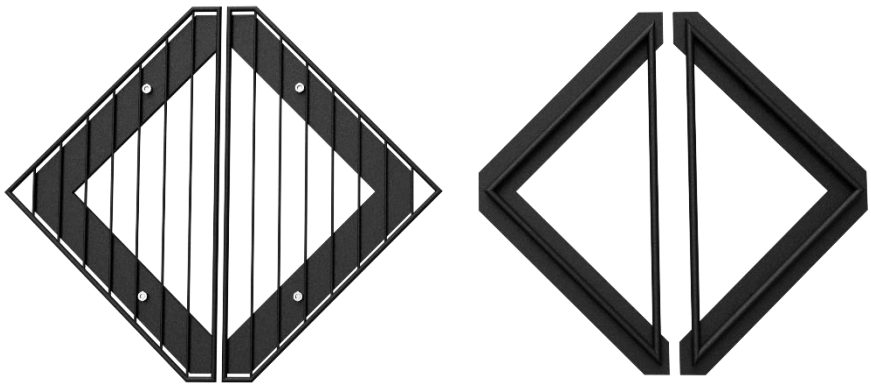
Berikut adalah sketsa dari desain final kerangka sekat ruangan yang telah dibuat oleh penulis.

### 5.4.2 3D Model dan Detail

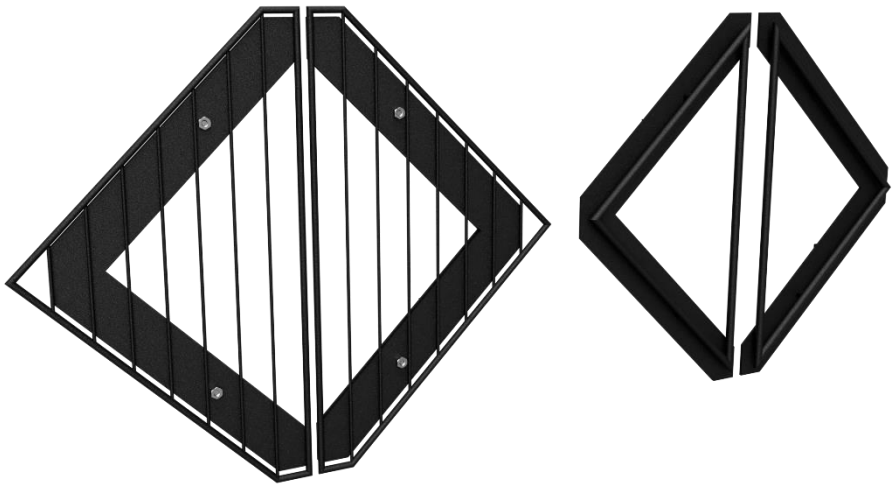
Dari sketsa desain final, penulis melakukan proses visualisasi secara 3 dimensi melalui aplikasi 3D Fusion 360. 3D model dan detail dimaksudkan untuk memberikan gambar secara baik untuk dimensi yang sebenarnya, tekstur produk, warna produk, simulasi pencahayaan, dan sebagai bahan utama untuk membuat gambar kerja atau gambar teknik. Berikut adalah 3D model dan detail dari desain final panel produk perancangan yang telah dibuat oleh penulis.



Gambar 5.23 Desain final panel tampak depan dan tampak belakang
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

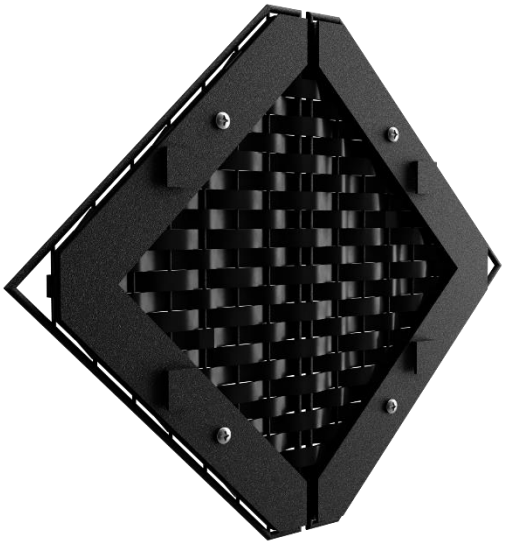


Gambar 5.24 Desain final rangka panel tampak depan dan tampak belakang
(Sumber : Olahan penulis, 2021)



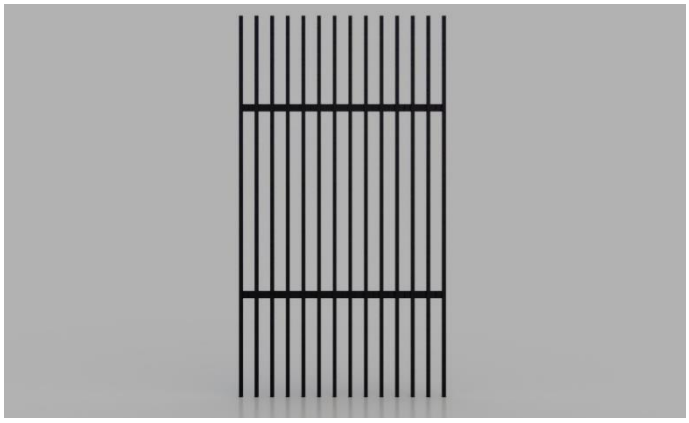
Gambar 5.25 Tampak prefektif desain final kerangka panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada desain susunan bilah anyaman ban dalam, teknik persilangan yang dipakai adalah jenis persilangan tunggal. Berikut adalah gambar desain final susunan panel yang telah dibuat oleh penulis.

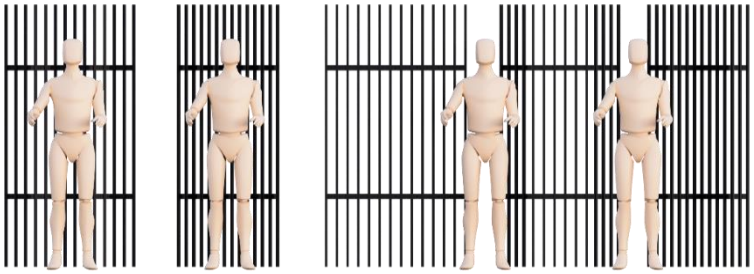


Gambar 5.26 Susunan final bilah potongan ban dalam
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Untuk merangkai dan menyusun panel-panel yang telah ada, kerangka utama dari sekat ruangan di desain untuk dapat terintegrasi dengan pemasangan panel secara *detachable*. Berikut adalah hasil 3D *render* dan *modeling* dari kerangka sekat ruangan.

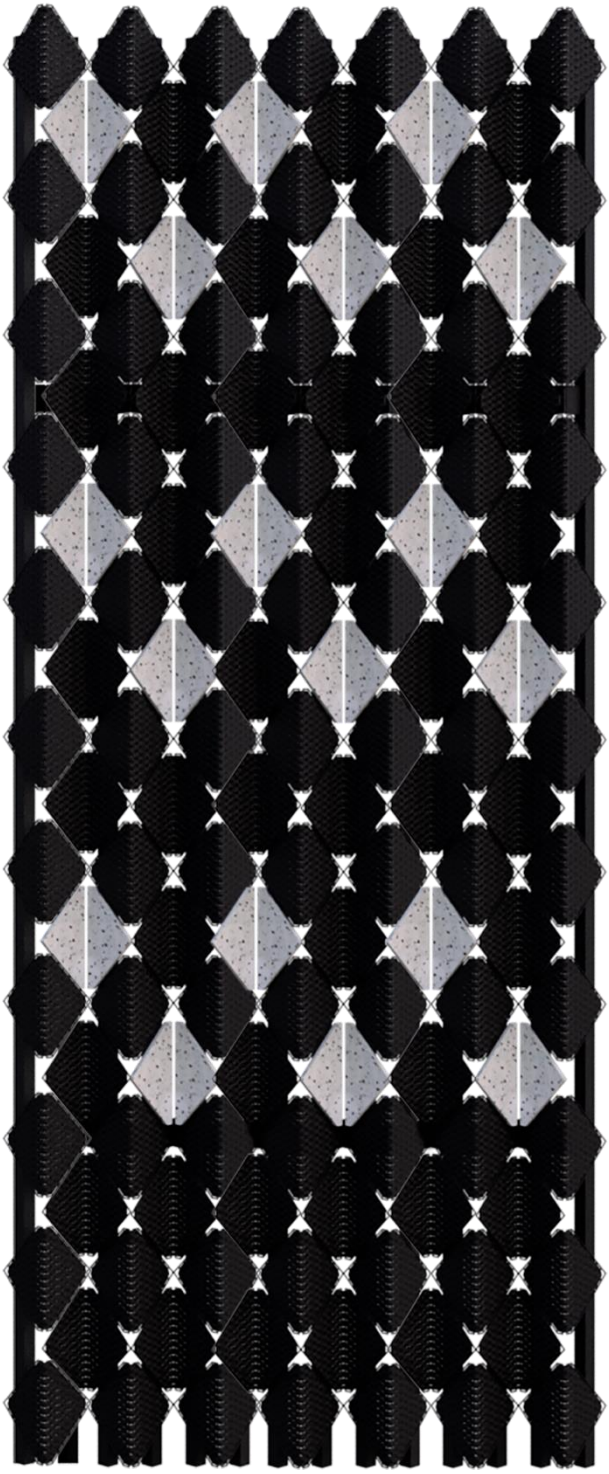


Gambar 5.27 3D model desain kerangka utama sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)



Gambar 5.28 3D model desain kerangka utama dengan perbandingan tubuh laki-laki dewasa
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun hasil 3D *render* desain final produk perancangan adalah sebagai berikut.

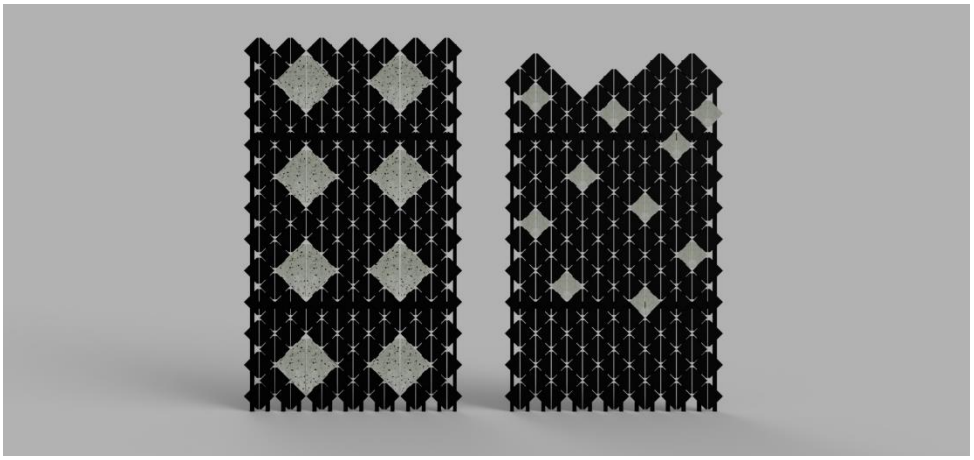


Gambar 5.29 3D *render* desain final produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Detail permukaan serta tekstur permukaan pada produk perancangan sekat ruangan dapat dilihat dari ilustrasi secara 3 dimensi pada gambar berikut.

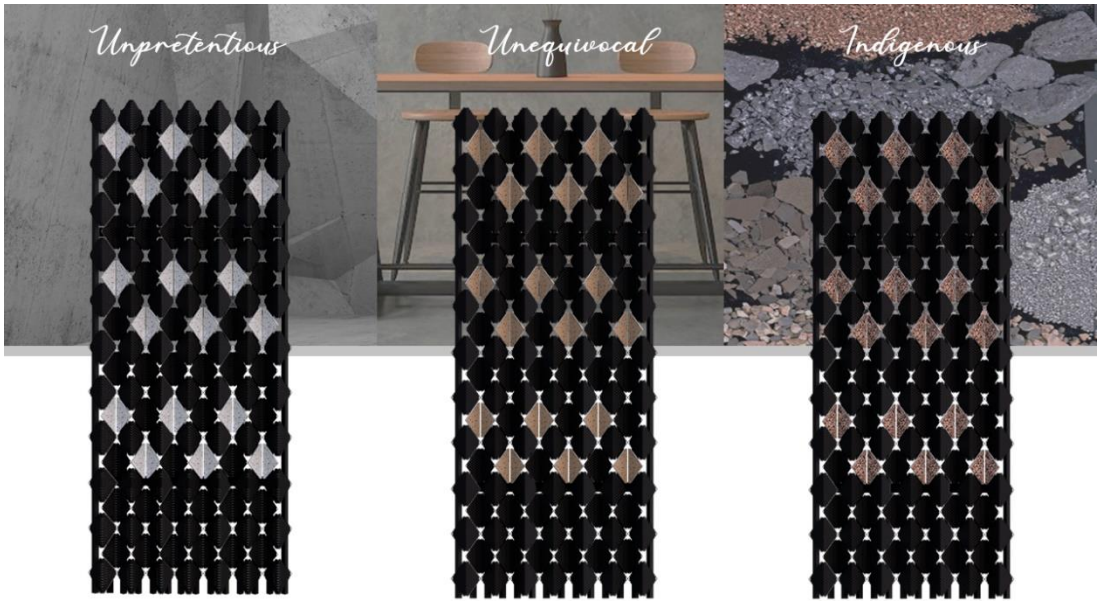
Gambar 5.30 Detail permukaan panel sekat
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Variasi desain untuk produk perancangan diterapkan pada elemen panel dengan kategori ukuran, pola penyusunan, dan warna campuran subsitusi concrete. Variasi pertama dilakukan pada pembautan alternatif ukuran dan peletakan posisi serta penyusunan panel-panel ke kerangka utama. Pada variasi ukuran, ukuran yang mempunyai besar yang variatif adalah ukuran panel *terrazzo*. Sedangkan pada variasi penyusunan panel, susunan dapat disesuaikan dengan konsep dan kebutuhan. Berikut adalah ilustrasi alternatif variasi panel yang telah dilakukan.



Gambar 5.31 2 variasi ukuran dan peletakan panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Sesuai dengan konsep desain pada perancangan ini, terdapat variasi produk pada segi warna campuran *concrete* pada elemen panel *terrazzo*. Adapun varian produk adalah sebagai berikut




Gambar 5.32 Variasi warna panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

**1. Variasi Warna 1**

Variasi 1 produk merupakan varian produk perancangan dengan konsep dan *hue* warna netral. Warna *terrazzo* pada varian ini berwarna putih ke abu-abuan sesuai dengan warna alami semen putih yang menjadi subsitusi potongan ban dalam. Varian 1 dapat ditempatkan pada jenis ruangan berkonsep warna apapun karena memiliki nuansa warna yang netral.

**2. Variasi Warna 2**

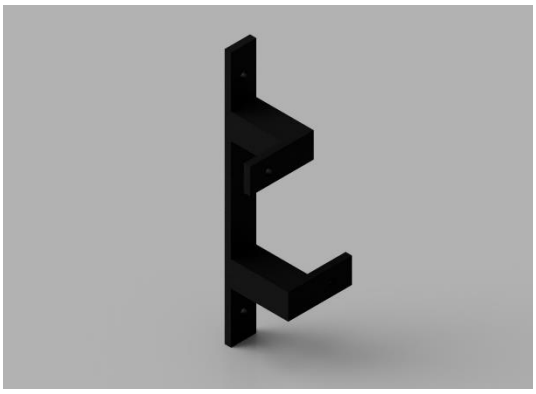
Pada varian warna 2 diterapkan warna dengan *tone* warna coklat yang dapat memberikan kesan ruangan hangat dan natural. Dengan nuansa warna varrian 2, penempatan varian produk ini dapat berada di ruangan dengan konsep yang hangat dengan perabotan kayu dan elemen hangat lainnya.

**3. Variasi Warna 3**

Nuansa manis dan lembut dapat diperoleh dari varian warna 3. Pada warian ini, warna lembut dan feminim didapatkan dari penggunaan campuran warna merah dan merah muda pada panel campuran *concrete*.

### 5.4.3 Desain Kuncian Semi-permanen Tambahan

Desain akhir produk perancangan memiliki tambahan kuncian semi-permanen sebagai *stabilizer* produk yang diterapkan pada bagian kerangka utama untuk menopang dan memperkuat desain final saat digunakan serta menghindari beberapa permasalahan seperti ; antisipasi rangka yang jatuh dan antisipasi keseimbangan kerangka.



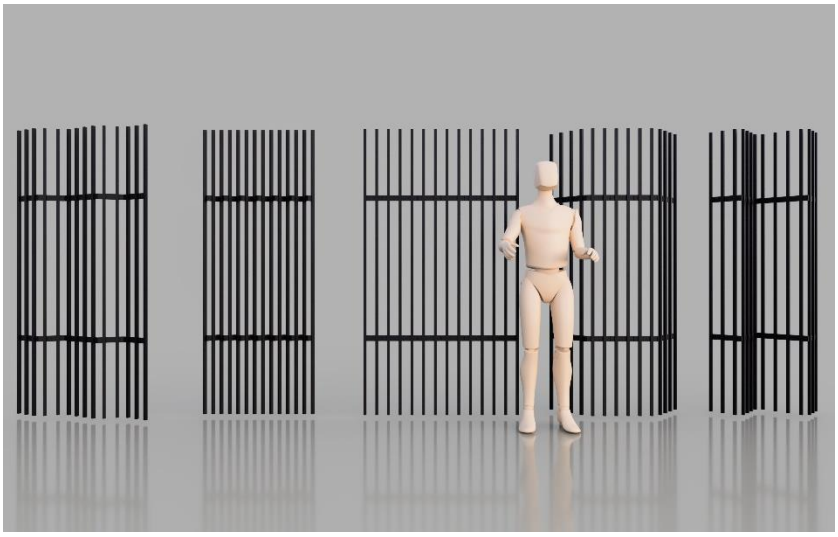
Gambar 5.33 Kuncian semi-permanen kerangka
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Adapun desain kuncian kerangka menggunakan konsep tanam semi permanen dengan bantuan media dinding permanen di salah satu sisi kerangka utama. Berikut adalah gambaran ilustrasi pemasangan kerangka utama pada dinding dengan menggunakan kuncian tambahan yang dipasang menggunakan baut pada bagian kerangka dan skrup pada bagian dinding serta menggunakan material besi yang di*coating* menggunakan cat warna hitam.

Gambar 5.34 Ilustrasi 3D pemasangan kuncian tambahan pada kerangka utama
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

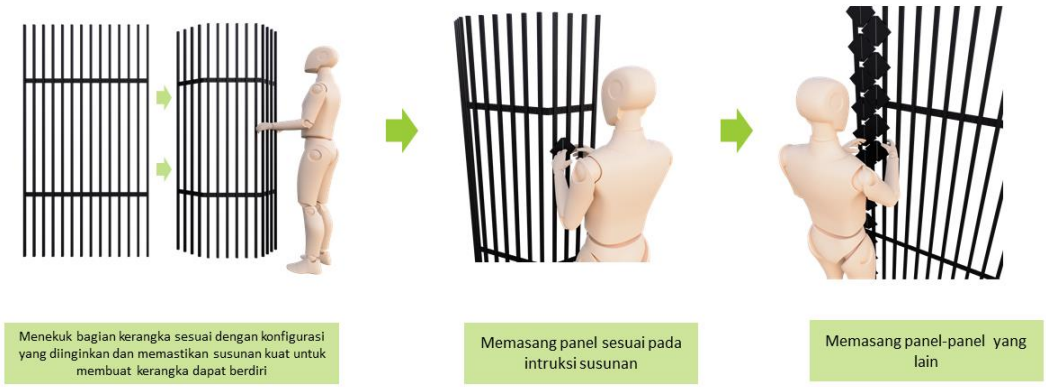
## 5.5 Gambar Suasana dan Ilustrasi Pemakaian

Gambar suasana dan ilustrasi pemakaian produk perancangan digambarkan dengan cara menempatkan hasil ilustrasi 3 dimensi produk perancangan ke area dan suasana yang telah ditentukan. Pada bagian ini juga akan dijelaskan konsep pemakaian, penempatan, serta contoh peletakannya pada ruangan.



Gambar 5.35 Ilustrasi perbandingan kerangka sekat dengan ruangan dan tubuh manusia
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

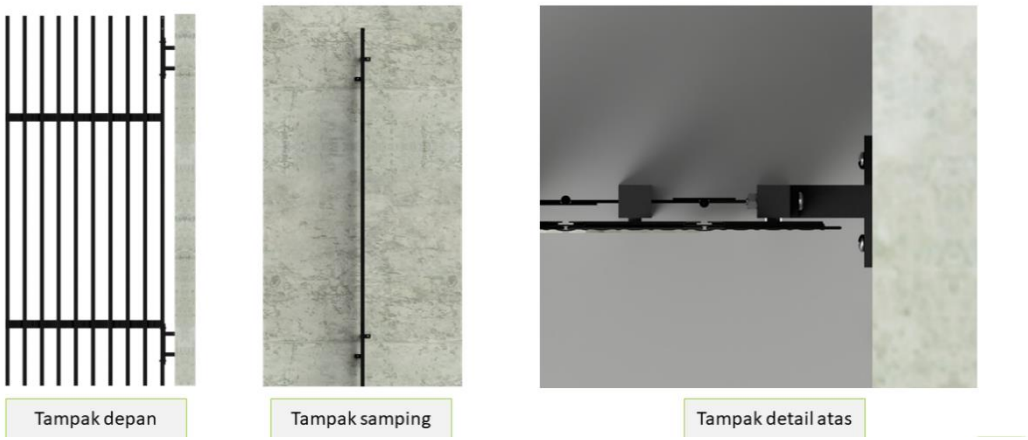
Adapun gambar operasional untuk proses penyusunan panel sekat ruangan dijelaskan pada ilustrasi 3D sebagai berikut.




Gambar 5.36 Operasional pemasangan panel ke kerangka
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada kasus penambahan kuncian kerangka, urutan pemasangan kerangka dapat disesuaikan dengan jenis bukaan yang diterapkan. Konfigurasi bukaan kerangka utama juga menyesuaikan pemasangan tambahan kuncian semi-permanen. Pada tahap

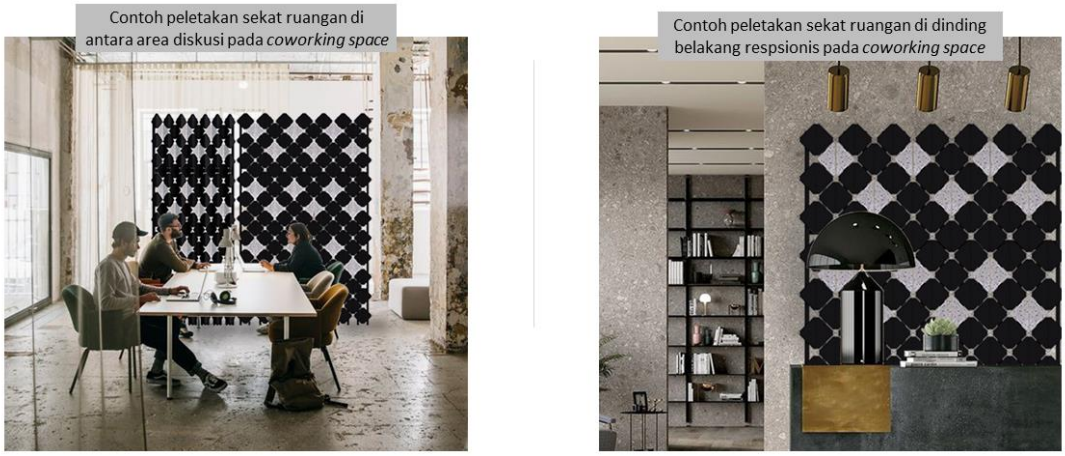
ini, kuncian dapat diaplikasikan pada tahap setelah dilakukan penyesuaian posisi dan pembuatan lubang masukan kuncian pada media kuncian. Adapun ilustrasi posisi dan konfigurasi kuncian tambahan kerangka adalah sebagai berikut.




Gambar 5.37 Ilustrasi pemasangan kuncian tambahan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Penempatan sekat ruangan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penempatan sekat itu sendiri. Adapun peletakan sekat ruangan berdasarkan fungsi utamanya adalah sebagai berikut.

1. Peletakan di antara area sebagai sebuah sekat
2. Peletakan di sisi bagian ruangan sebagai penegas area



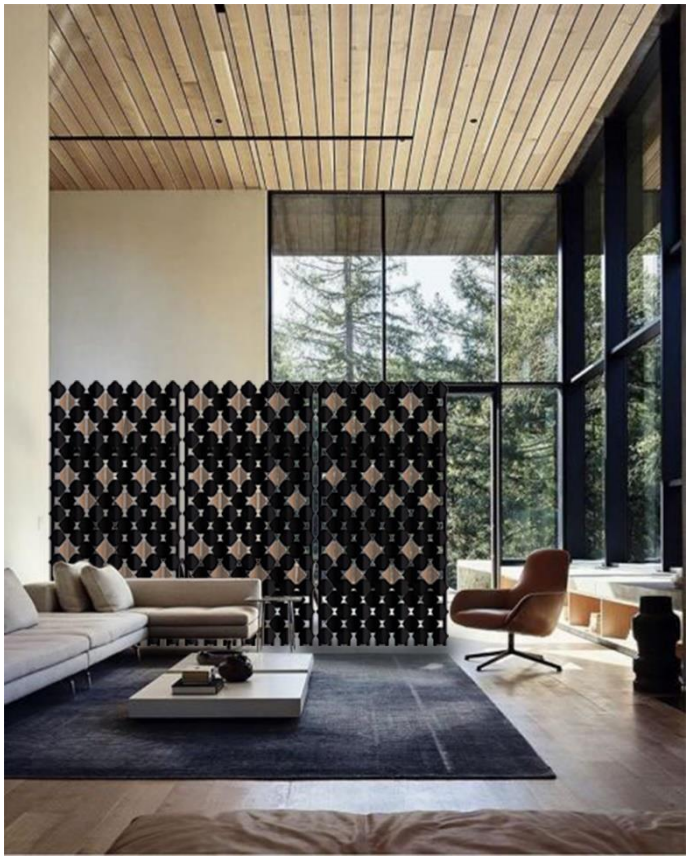

Gambar 5.38 Contoh penempatan sekat ruangan berdasarkan fungsi utama terhadap ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Selain mempunyai konsep lepas pasang pada elemen panel, produk perancangan juga dapat disusun menjadi 2 sampai 3 kerangka dengan menyesuaikan

lebar ruangan dan kebutuhan sekat. Adapun contoh penerapan pengulangan susunan kerangka pada sebuah ruangan seperti berikut.

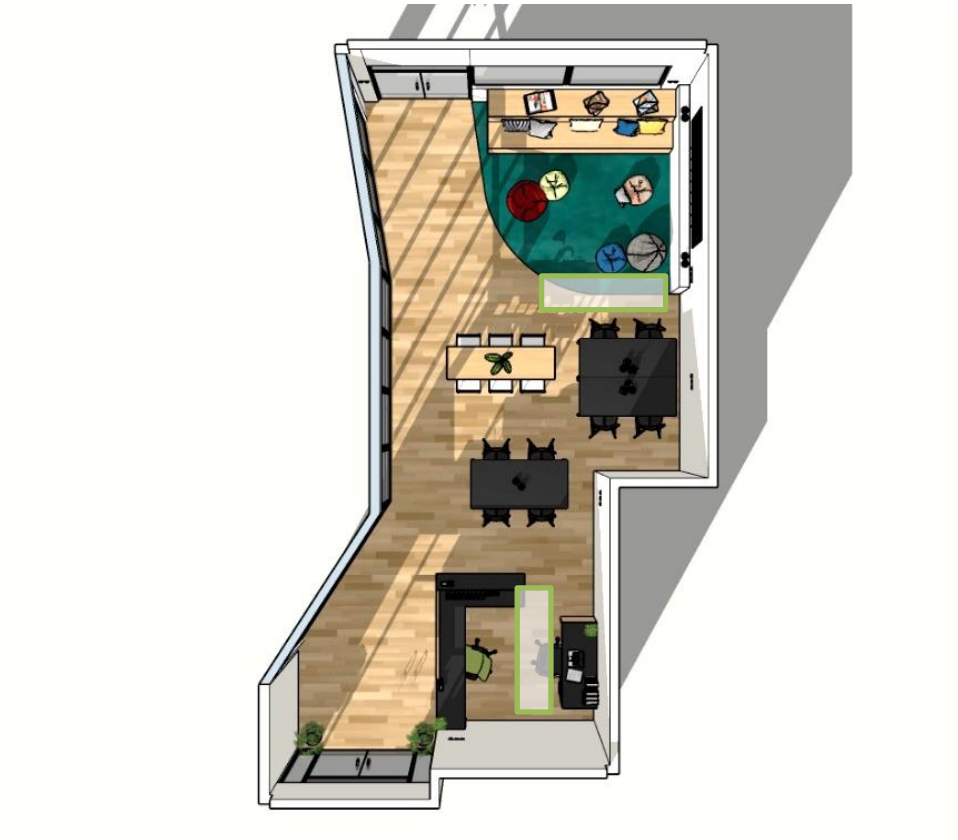
Gambar 5.39 Contoh penempatan 1 bagian sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar 5.40 Contoh penempatan 2 bagian sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)



Gambar 5.41 Contoh penempatan 3 bagian sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar suasana dan ilustrasi pemakaina pada perancangan ini dilakukan dengan membuat simulasi produk yang di tempatkan di lingkungan sebenarnya. Pada kasus perancangan, penempatan produk perancangan diletakan pada area coworking space SUB CO pada kategori area office dan Refuge dimana area tersebut pada SUB CO adalah area resepsionis dan area bersantai pada bagian area santai ruangan. Adapun detail tempat peletakan produk perancangan pada SUB CO adalah sebagai berikut.



Gambar 5.42 Area penempatan sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Gambar 5.43 Suasana area penempatan sekat ruangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Berikut adalah ilustrasi penempatan dan pemakaian *room divider* pada SUB CO *coworking space*.

Gambar 5.44 Ilustrasi penempatan sekat ruangan di ruangan SUB CO *coworking space*
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

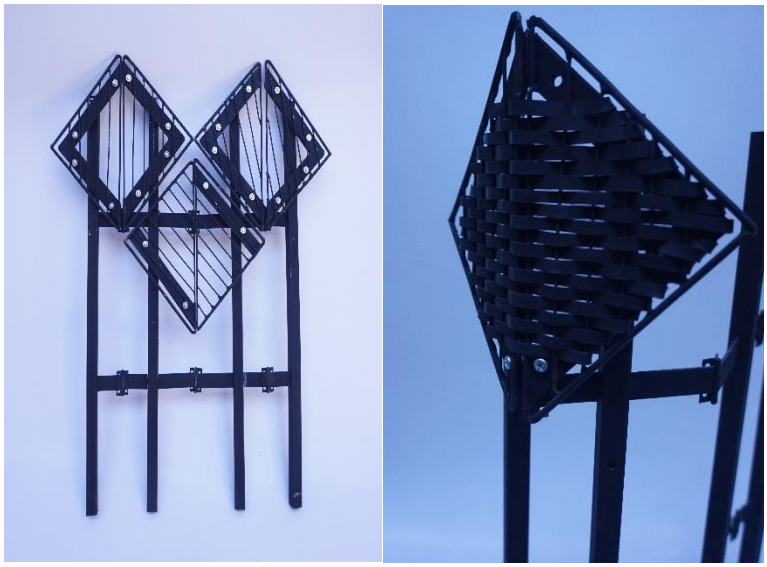
Gambar 5.45 Ilustrasi 3 dimensi penempatan sekat ruangan di ruangan SUB CO coworking space
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 5.6 Hasil Model

Purwa rupa desain sekat ruangan dibuat menggunakan material asli dengan dimensi 1:1 pada bagian model panel. Untuk kerangka utama sekat digunakan material asli dengan dimensi sampel pada 1x susunan panel yang berisi 2 panel anyaman dan

1 panel campuran *concrete*. Berikut adalah foto dari model produk perancangan yang telah dibuat oleh penulis.

Gambar 5.46 Foto model 1:1 panel produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

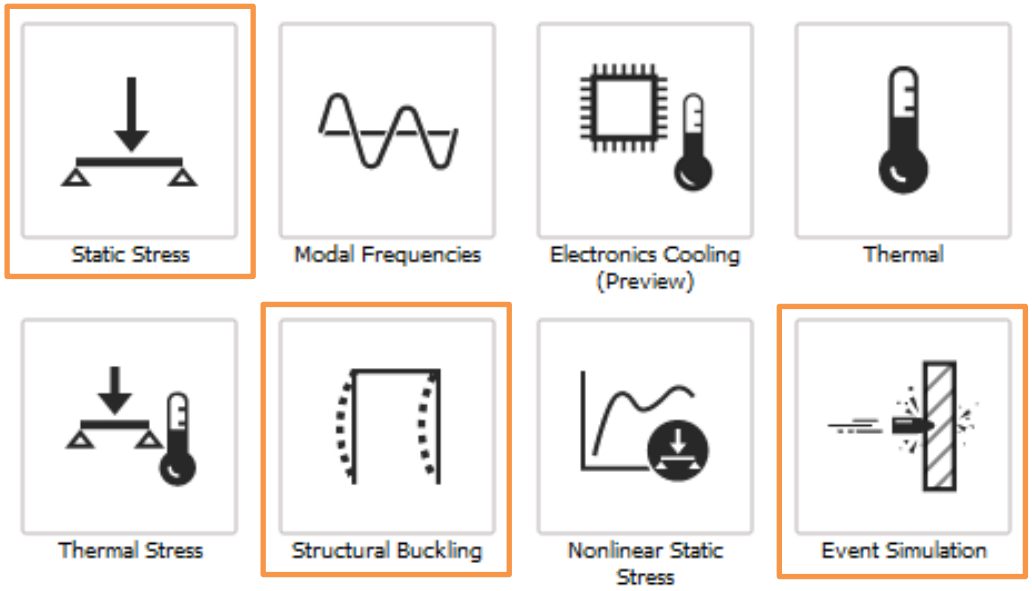


Gambar 5.47 Foto model 1:1 produk perancangan susunan 3 panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 5.7 *Usability Test*

Pada tahap uji produk, dihasilkan hasil tes produk dengan pengujian yang relevan dengan konsep dan tujuan perancangan. Pada tes produk ini, dilakukan dengan cara digital dengan simulasi digital menggunakan software Fusion 360 dengan

menggunakan simulasi di bagian simulasi *static stress*, *structural buckling*, dan *event simulation*.

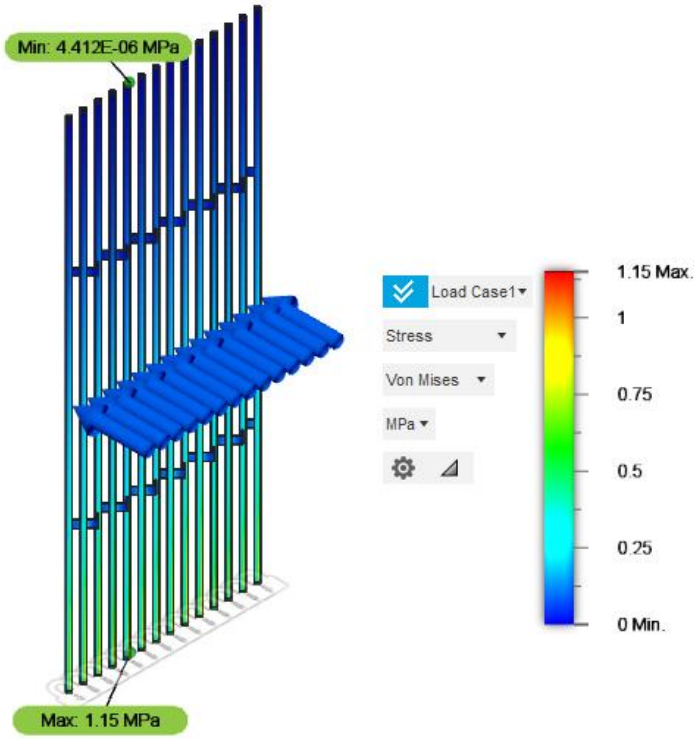



Gambar 5.48 Beberapa fitur simulasi yang disediakan oleh Fusion 360
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dengan melakukan penyesuaian dan kebutuhan simulasi, berikut adalah hasil simulasi digital desain kerangka utama yang telah dilakukan oleh penulis menggunakan perangkat simulasi digital.

### 1. *Static Stress*

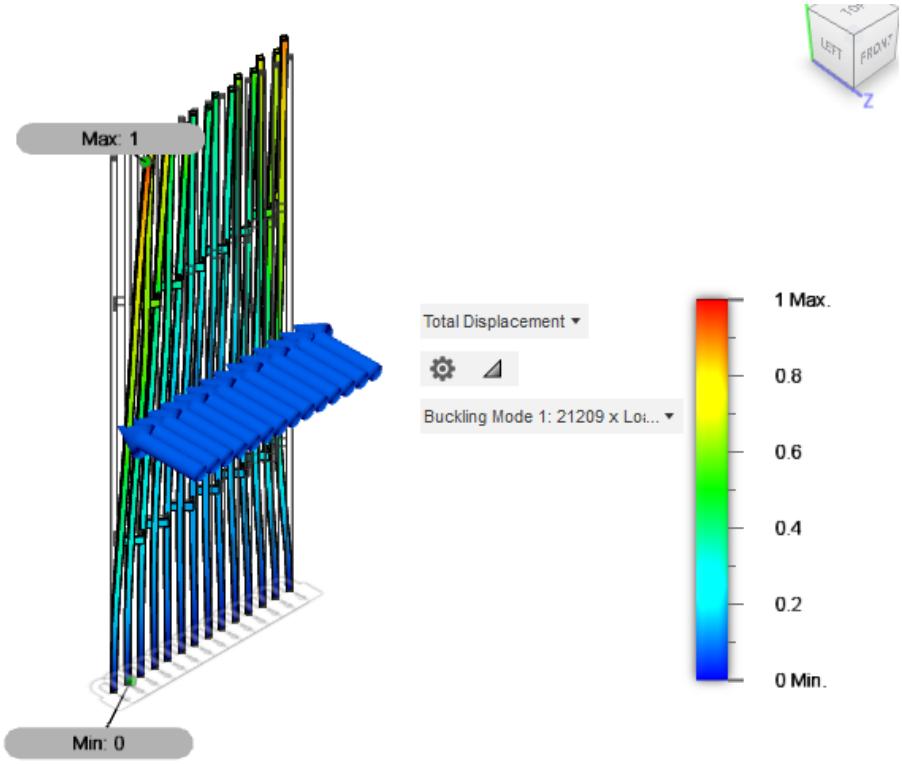
Didapatkan simulation report untuk simulasi static stress kerangka yang mendapatkan tekanan dari arah depan tepat pada sisi permukaan tengah kerangka yaitu berada di titik maksimal 1.15 MPa dengan pusat perubahan dan penyerap tekanan berada di antara sambungan susunan kerangka atas dan susunan penopang kaki kerangka. Ambang kekuatan kerangka berada pada nilai rata-rata 0.75 MPa secara vertikal pada pusat tumpuhan yang ditandai dengan warna biru kehijauan pada gambar. Pada simulasi ini dapat disimpulkan bahwa tekanan yang dapat ditahan oleh susunan rangka pada desain perancangan memiliki kekuatan yang sudah lebih dari cukup untuk menahan perubahan bentuk dan pergeseran posisi yang disebabkan oleh tekanan luar pada sekitar area kerangka.




Gambar 5.49 Ilustrasi simulasi *stress* pada *load case* 1
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

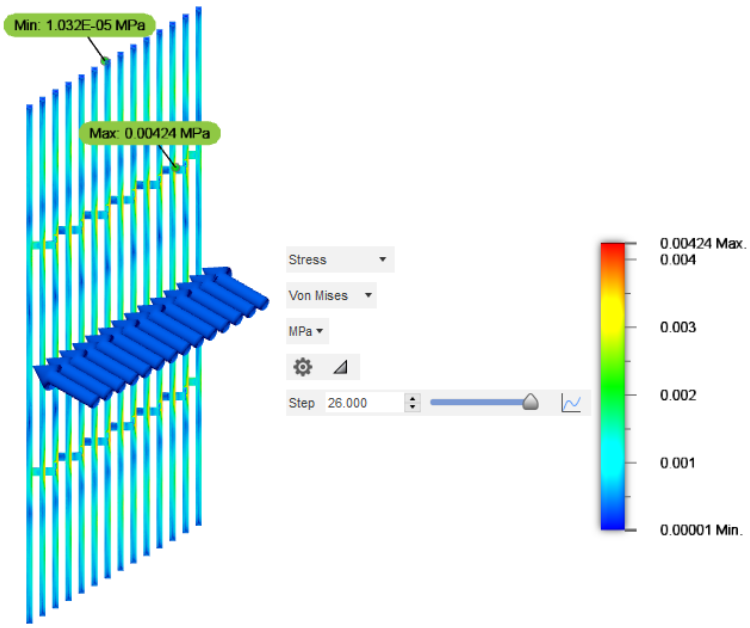
## 2. *Stuctural Buckling*

Tekukan stuktur merupakan perubahan bentuk komponen secara mendadak dari bentuk komponen stuktur statis sebelumnya yang disebabkan oleh adanya penambahan beban ataupun gangguan lainnya. Pada kasus kerangka produk perancangan, titik penekukan berpusat pada rangka penyusun vertikal terluar kerangka. Pada mode penekukan 1:577 dari rata-rata ketahanan material, kerangka akan mengalami perubahan pada bentuk yang menekuk dari bentuk semula. Dari simulasi ini dapat disimpulkan bahwa kerangka hanya memiliki sedikit area yang akan mendapat pengaruh tekukan bahkan dengan tekanan dari seluruh sisi permukaan kerangka. Selain itu, perubahan yang terjadi juga membutuhkan tekanan yang sangat tinggi dengan perbandingan 1:577 dari beban kerangka. Dengan perbandingan tersebut, dibutuhkan sekitar 577 kali tekanan lebih untuk dapat menekuk 2 rangka kerangka produk perancangan.



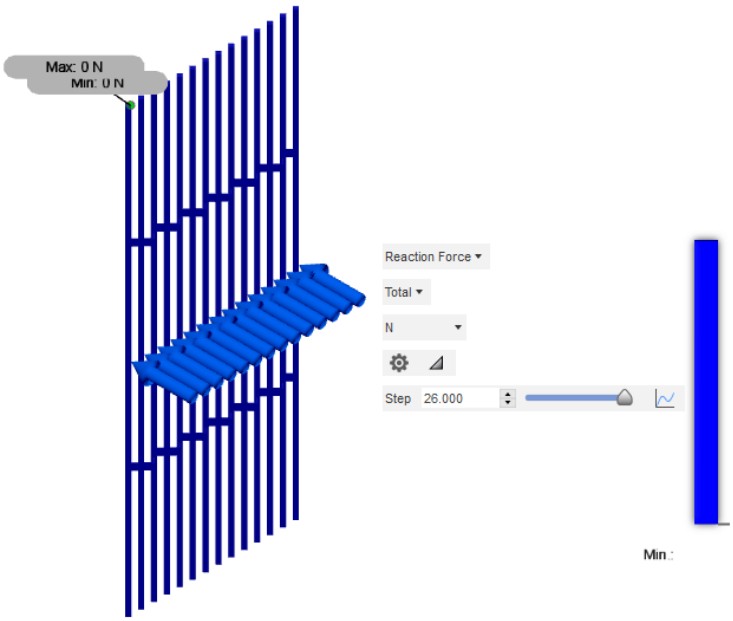

Gambar 5.50 Ilustrasi simulasi *buckling* pada kerangka sekat
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 3. *Event Simulation*




Gambar 5.51 Hasil simulasi benturan dari arah depan kerangka
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

*Event simulation* dimaksudkan untuk menghitung simulasi pergerakan produk perancangan pada dunia nyata dan menghitung deformasi produk perancangan. Pada simulasi ini, kerangka diberikan benturan sebesar 50 Newton dari sisi depan kerangka tepat di tengah kerangka. Pada gambar 5.49 dapat dilihat pergerakan yang akan terjadi pada kerangka mengalami tekanan di sekitar pusat benturan dengan nilai rata-rata yang sangat rendah yaitu 0.1547 MPa. Selain dapat diukur dengan nilai tekanan yang diterima, penyebaran warna tekanan yang didominasi warna biru membuktikan bahwa susunan kerangka tersebut hanya menerima sedikit tekanan dari benturan yang terjadi. Selanjutnya dilakukan simulasi perpindahan dan kekokohan kerangka saat mendapatkan benturan dan dorongan dari satu sisi kerangka untuk mencegah kerangka roboh ke arah horizontal. Adapun hasil simulasi sebagai berikut.

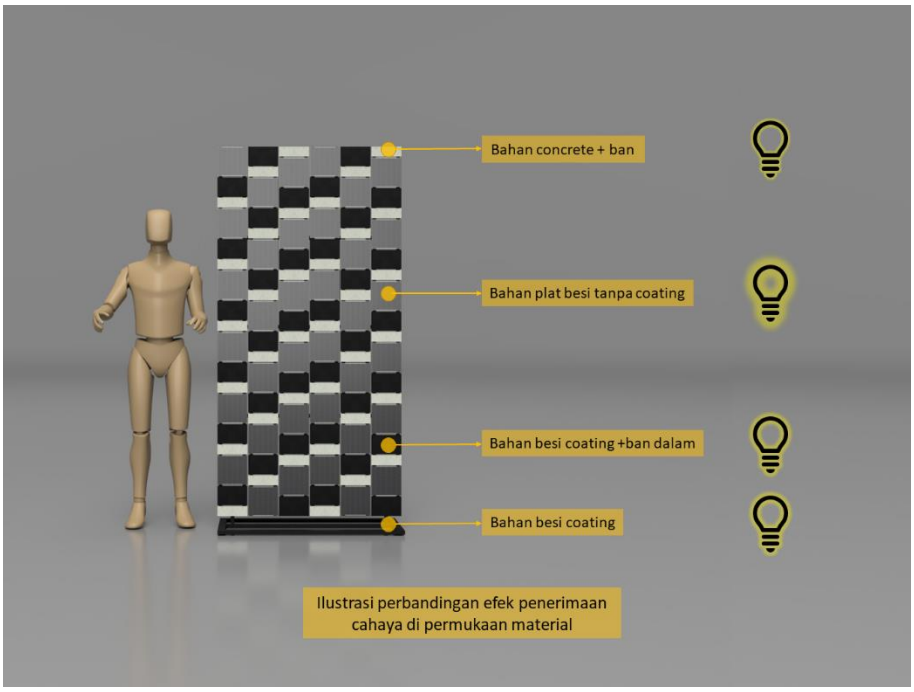



Gambar 5.52 Simulasi perpindahan rangka akibat benturan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

*Displacement* atau perpindahan yang terjadi pada kerangka produk perancangan terjadi pada kaki bagian depan kerangka dengan perpindahan kea rah vertikal sejauh 1.5 mm dengan benturan senilai 50 Newton atau sekitar 5.0986 Kilogram-force. Dengan nilai tersebut, kerangka masih dapat berdiri kokoh karena terjadi lentingan dengan posisi yang konstan di area tumpuhan. Dengan perbandingan tersebut, usaha yang harus dilakukan untuk membuat kerangka tersebut jatuh atau tidak di posisi awal adalah sekitar 120 kali nilai simulasi untuk mencapai batas sudut

kemiringan diatas 180º. Angka ini masih diluar berat total produk dengan elemen panel yang akan menambah kekuatan dan kekokohan sekat pada posisi stabilnya. Kesimpulan dari simulasi ini adalah kemampuan kerangka dalam mengatasi perpindahan sampai terjadi kehilangan keseimbangan yang menyebabkan kerangka roboh memerlukan gaya yang cukup besar sehingga membuat peluang terjadinya perpindahan kerangka menjadi sangat kecil.

Selain melakukan uji kekuatan dan kemampuan kerangka, penulis juga melakukan pengujian terhadap hasil akhir penyusunan elemen produk. Pengujian dilakukan setelah melakukan simulasi dengan hasil 3D model yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian *lifting work* dan kemampuan permukaan panel pada sekat dalam memantulkan kembali sumber cahaya. Pada hasil uji jarak rekomendasi keamanan mengangkat barang, hasil desain berada di angka kurang dari 12,5 cm dari angka maksimal anjuran pergerakan tangan manusia dalam mengangkat barang tepatnya di angka 9 cm. sedangkan pada uji penyerapan dan pemantulan cahaya yang diterima permukaan panel, material serta *coating* yang digunakan pada produk perancangan adalah material dengan kemampuan menyerap dan tidak memantulkan cahaya dengan baik. Berikut adalah hasil dari pengujian yang telah dilakukan.




Gambar 5.53 Simulasi perbandingan efek pantulan cahaya di permukaan material
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Pada simulasi perbandingan efek pantulan di permukaan material, dilakukan simulasi dengan memancarkan cahaya dengan frekuensi yang sama pada permukaan tampak depan panel-panel sekat. Adapun hasil pengujian pada tingkat pemantulan cahaya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.3 Nilai cahaya yang dipantulkan dari permukaan panel
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

| Jenis Material | Notasi | *Glare percentage* |
|---|---|---|
| *Terrazzo concrete* + ban dalam | Putih pucat - putih | 90% |
| Besi tanpa *coating* | Hitam - putih | 10% |
| Besi *coating* + ban dalam | Hitam – putih | 80% |
| Besi *coating* | Hitam - putih | 85% |

## 5.8 *Branding* dan Pemasaran Produk

*Branding* dan pemasaran produk sangat penting dilakukan pada sebuah proses merancang sebuah produk. *Branding* akan menjadi sebuah alat komunikasi dan gambaran keseluruhan produk lewat visual dan konten yang disampaikan. Sebuah balutan *branding* juga menjadi interpretasi produk terhadap calon pembeli serta menjadi alat penyampaian konsep dan tujuan produk perancangan. Berikut adalah *branding* dan teknik pemasaran produk dari produk perancangan.

### 5.8.1 Penamaan dan Logo

Pada tahap penamaan dan penciptaan logo produk perancangan, penulis melakukan proses penurunan dari elemen-elemen penyusun produk dan *value* produk perancangan.

| Deta | Monorom | Terra |
|---|---|---|
| Cekka | Lesa | Tira |

| Intuwa | Wastube | Ind |
|---|---|---|
| Rawas | Tauta | Patte |

Deta : Penggalan kata dari kata penyusun konsep produk "*Deta-chable*"

Monorom : Penggalan kata dari warna dominan dan suasana produk "Monokrom"

Terra : Penggalan kata dari teknik yang diapaki dalam pembuatan produk "*Terrazzo*"

Cekka : Kata dari Bahasa Madura yang memiliki arti merekat satu sama lain.

Lesa : Gabungan dari kata "Lepas-Pasang" sesuai konsep perakitan produk

Tira : Gabungan dari elemen utama penyusun produk yaitu kata "*Tire*" dan "*Waste*"

Intuwa : Gabungan dari elemen utama penyusun produk yaitu kata "*Inner tube*" dan "*Waste*"

Wastube : Gabungan dari elemen utama penyusun produk yaitu kata "*Waste*" dan "*Inner tube*"

Ind : Penggalan kata "Indonesia" sesuai dengan asal desainer dan geografis pengembangan produk perancangan

Rawas : Gabungan dari elemen utama penyusun produk yaitu kata "*Tire*" dan "*Waste*"

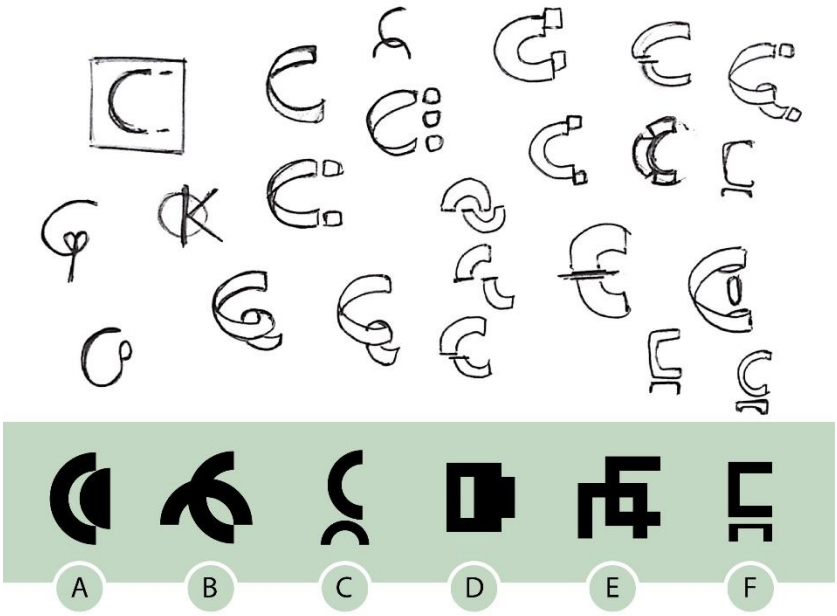
Tauta : Diambil dari kata "*Taut*" yang merupakan salah satu konsep produk

Patte : Penggalan dari kata "*Pattern tube*" yang merupakan tampilan produk sebagai sebuah sekat yang terdiri dari sebuah motif pengulangan material ban dalam

Selanjutnya, nama "Cekka" terpilih dari alternatif yg ada. "Cekka" adalah kata dari Bahasa Madura yang memiliki arti merekat satu sama lain. Secara lebih detail, kata "Cekka" memiliki makna sesuatu yang disusun dari dua atau lebih hal untuk menjadi satu. Arti kata tersebut sesuai dengan konsep produk perancangan, yaitu sebuah produk yang tersusun dari banyak susunan yang merekat dengan cara

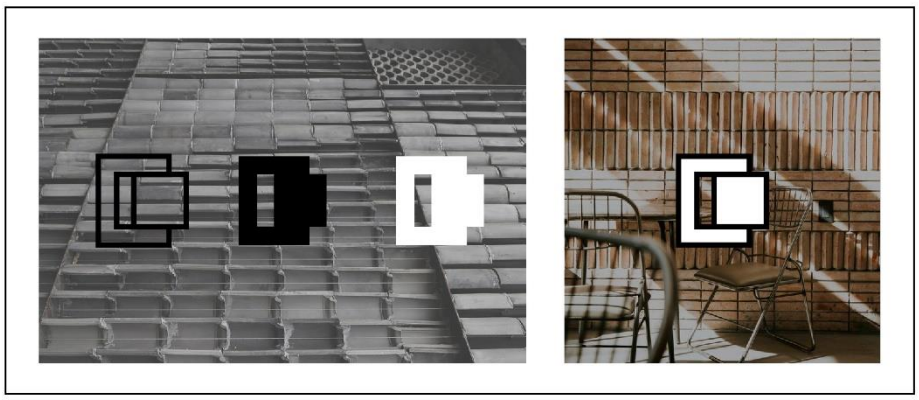
bersilangan (teknik anyaman) dan bercampur menjadi satu (campuran *concrete*). Selain itu, dalam pencarian di hak cipta dan merek terkait nama produk “Cekka”. Kata tersebut belum dimiliki desain atau produk serta jasa manapun.

Dari nama produk terpilih, selanjutnya penulis membuat alternatif logo dari tahap *branding* sebagai identitas dan komunikasi yang dikembangkan. Adapun alternatif logo sebagai berikut :




Gambar 5.54 Alternatif logo *branding* produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

Dengan menyesuaikan konsep, kemudahan aplikasi, dan menciptakan visual *iconic* tentang perancangan ini, logo “D” teripilih menjadi logo produk perancangan. Selanjutnya dilakukan pengembangan logo dan dihasilkan logogram seperti berikut.



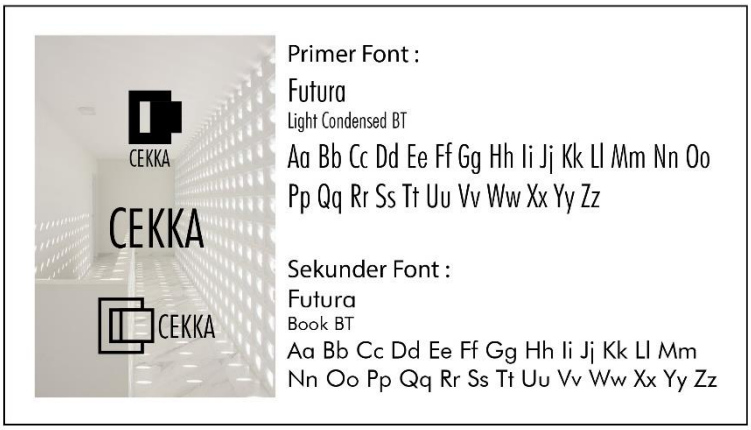
Gambar 5.55 Logo produk perancangan terpilih
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

### 5.8.2 Identitas *Brand*

Identitas brand pada produk perancangan berisi elemen-elemen visual dalam mendukung brand produk yang berisi grafis utama dan pendukung, font type, warna, dan cara penyampaian komunikasi pengenalan produk. Elemen-lemen pada identitas brand juga menjadi tombak penting untuk membuat kesan dan kepercayaan terhadap produk perancangan. Selain untuk kebutuhan external, identitas produk juga sangat penting untuk menjaga konsistensi dan kemudahan pemasaran produk dari sisi internal perusahaan. Berikut adalah identitas brand produk perancangan.

**1. *Typeface***

Pemilihan jenis huruf untuk identitas Cekka didasarkan pada kemudahan pemahaman dan tujuan produk terhadap terget user. Jenis huruf yang dipilih ada jenis juruf san-serif  yang identic dengan tampilah huruf dengan ujung huruf yang polos tanpa pengait seperti pada jenis huruf serif. Huruf san-serif memiliki penampakan simple, tegas, dan dapat digunakan untuk diaplikasikan pada berbagai platform dan media.




Gambar 5.56 *Typeface* terpilih untuk *branding* dan identitas produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

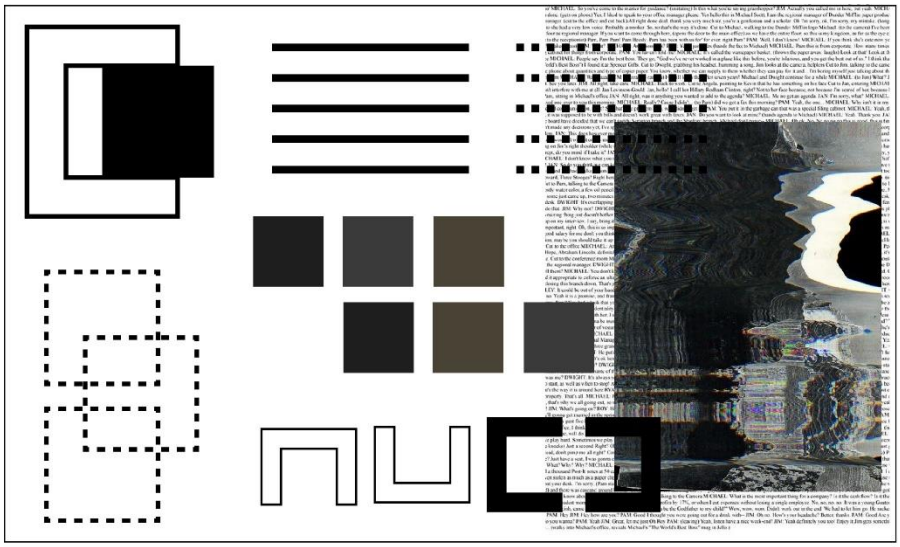
**2. Palet Warna**

Pemilihan warna untuk sebuah brand dan identitas dalam sebuah produk bertujuan untuk membuat perbedaan terhadap produk lain dan menjaga konsistensitas brand identitas produk. Berikut adalah palet warna dari brand Cekka yang telah dibuat oleh penulis.

Gambar 5.57 Palet warna identitas dan *branding* produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 3. Grafis Utama

Konsistensitas grafis pada sebuah rangkaian identitas produk dapat diperoleh dari adanya 1 kesatuan pada elemen-elemen grafis yang ada. Pada tahap ini grafis utama adalah perpaduan elemen dari identitas produk sebelumnya dan penambahan bentuk-bentuk pendukung identitas produk. Berikut adalah gambaran grafis utama dari brand Cekka sekaligus penerapannya pada beberapa media.



Gambar 5.58 Grafis utama identitas dan *branding* produuk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

## 4. Penyampaian Konten

Konten pada brand identitas produk akan membuat sebuah etika penyampaian produk. Pemilihan kosa kata dan cara penulis dapat membuat paradigma penyampaian

konten produk. Berikut adalah beberapa strategi penyampaian konten brand produk perancangan ini**.**

| | |
|---|---|
| Pendekatan kebiasaan *upcyle* | Memberikan fakta kontribusi |
| Edukasi gerakan *upcyling* | Membawa riset dan pengembangan |
| Berbagai contoh pengaplikasian | Kebutuhan estetika ruangan |

Adapun contoh aplikasi konten yang didasari pada batasan dan konteks isu produk perancangan seperti berikut.

Gambar 5.59 Contoh penerapan penyampaian konten pada media produk perancangan
(Sumber : Olahan penulis, 2021)

*(Halaman dikosongkan)*

# BAB 6

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Dari perancangan desain *room divider* pemanfaatan limbah ban dalam dengan konsep *detachable* ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Limbah ban dalam merupakan bagian dari limbah *end-of-life tire* (ELTs) yang diolah dan dimanfaatkan menjadi produk sekat ruangan bergaya industrial dengan konsep modul lepas pasang yang ditempatkan pada area publik *open space* untuk menjadi fasilitas isolasi kelompok tertentu.
2. Pengolahan lembaran limbah ban dalam dilakukan dengan teknik dan *treatment* yang memperhatikan reaksi komponen seperti pengaruh bau material dengan cara teknik pengasapan sehingga menghilangkan bau *ammonia* yang sebelumnya melekat pada lembaran ban dalam.
3. Produk perancangan mengolah seluruh bagian lembaran ban dalam dengan teknik *webbing* kombinasi dan subsitusi *terrazzo* serta memaksimalkan karakter material dengan memanfaatkan sifat elastisitas material sebagai penguat kuncian, engsel bukaan modul, ketahanan material terhadap pengaruh lingkungan sebagai penyusun elemen utama, dan tampilan alami material sebagai pendukung nuansa dan tema ruangan dan tampilan produk itu sendiri.
4. Ukuran bilah *webbing* memaksimalkan ukuran potongan permukaan torus ban dalam senilai 5 mm x 180 mm dan ukuran cacahan material sebagai subsitusi *terrazzo* adalah 3 mm sampai 5 mm dengan konsentrasi subsitusi pada olahan *concrete* adalah 40% bagian.

Sedangkan untuk kesimpulan dari nilai produk perancangan sendiri adalah sebagai berikut :

a. Nilai pemanfaatan limbah ban dalam digunakan dengan mempertahankan karakteristik utama material dan mengoptimalkan karakter material tersebut dengan melakukan perlakuan anyaman dan perlakuan subsitusi *concrete* menjadi *terrazzo*. Dalam proses perlakuan material dilakukan dengan

menghindari reaksi negatif material serta memaksimalkan penggunaan bagian-bagian material limbah. Dengan melakukan proses yang aman, penggunaan menyeluruh, dan memberikan dampak terhadap elemen-elemen lain, penggunaan material limbah dalam perancangan ini juga mendukung gerakan *upcycling*.

b. Nilai stuktural dari perancangan ini didapatkan dari optimalisasi material limbah dengan material metal untuk mendukung desain stuktur industrial yang kental dengan bentuk dan dimensi yang ergonomi. Nilai stuktural juga didukung oleh ketangguhan susunan kerangka dan elemen lainnya serta pemasangan panel secara *detachable* yang akan mendukung pengaturan efek lingkungan yang terjadi di ruangan *open space*.
c. Nilai estetika dan fungsi dari limbah ban dalam meningkat dari yang sebelumnya hanya menjadi sampah dan pemanfaatan yang belum optimal menjadi produk *room divider* yang menunjang aktivitas dan estetika ruangan bertema industrial.

## 6.2 Saran

Pada perancangan terhadap pemanfaatan limbah ban dalam menjadi produk *room divider* berkonsep *detachable* yang dilakukan oleh penulis ini memiliki beberapa peluang yang dapat dikembangkan menjadi desain dan riset pengembangan untuk kedepannya. Berikut adalah beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk desain dan riset di kemudian hari.

a. Teknik *webbing* bilah lembaran ban dalam dengan persilangan material padat dapat dikembangkan dalam hal bentuk, jarak persilangan, dan ukuran material dengan tetap memperhatikan dimensi maksimal potongan lembaran ban dalam serta pemilihan material padat yang aman dan mendukung karakteristik ban dalam itu sendiri.
b. Selain menjadi produk *room divider*, pengembangan pengolahan limban ban dengan teknik *webbing* dan subsitusi *terrazzo* dapat diolah menjadi produk lain seperti furnitur.
c. Pada perancangan ini masih menargetkan tema ruangan industrial sebagai target peletakan utama *room divider*, namun masih ada kemungkinan lain

peletakan produk pada tema lain dengan tetap menyesuaikan tampilan dan fungsi dari produk perancangan.

d. Proses efisiensi pengemasan dan pengiriman produk perancangan belum dilakukan pada perancangan ini, sehingga masih dapat dilakukan pengembaangan pada teknik pengemasan dan pengiriman produk.

*(Halaman dikosongkan)*

# DAFTAR PUSTAKA


Agung Budiarto, A. P. (2016). pemanfaatan Serutan Karet Ban Bekas Sebagai Subsitusi Pasir Silika pada CLc (Cellular Lightweight Concrete). *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 23-30.

Arifin, M. (2018, April 26). *Tempat Sampah Cantik dari Ban Bekas*. Retrieved from Greeners: https://www.greeners.co/ide-inovasi/tempat-sampah-cantik-dari-ban-bekas/

ASTM International. (1998). *Standard Practice for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications*. Retrieved from ASTM International Website: https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/D6270-98.htm

Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2020, 12 26). *Pencarian KBBI*. Retrieved from KBBI Daring: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/ban

Balai Penelitian Teknologi Karet. (2019, Mei 12). Retrieved from Balai Penelitian Teknologi Karet Website: https://www.balitteknologikaret.co.id/

Bali, A. (2017, December 12). *ARTcycle Bali All Waste Reincarnation Art*. Retrieved from ARTcycle Bali Website: https://www.artcyclebali.net/

Baron, R. A. (2004). *Psikologi Sosial Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Biro Hubungan Masyarakat, Kemenperin RI. (2016, March 29). *Artikel*. Retrieved from Kementerian Perindustrian RI: https://kemenperin.go.id/artikel/14867/Bangun-%C3%A2__Proving-Ground%C3%A2__,-Industri-Ban-Makin-Kompetitif

Bonnet, S. (2011, February 27). *Number of Coworking Spaces increases to 700 worldwide*. Retrieved from DeskMag Website: https://www.deskmag.com/en/coworking-spaces/number-of-coworking-spaces-worldwide-700

Cambridge University. (2021, May 19). *Meaning of divider in English*. Retrieved from Cambridge Dictionary: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/divider

CDW Survey. (2019, August 20). *The State of Cybersecurity: CDW's Cybersecurity Insight Report*. Retrieved from CWD: https://www.cdw.com/content/cdw/en/newsroom/articles/solutions/2019/08/20/the-state-of-cybersecurity-cdws-cybersecurity-insight-report.html

Christensen, E. (1992). *Room Dividers.* Rochester: Rochester Institute of Technology.

DuPont. (2021, February 17). *Tire History*. Retrieved from Dupont Website: https://www.dupont.com/about/our-history.html

Edeskär, T. (2004). *Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications.* Luleå: Luleå University of Technology.

European Chemicals Agency. (2018). *National Inspectorates*. Retrieved from European Chemicals Agency: https://echa.europa.eu/view-article/-/journal_content/3ba3cd08-2c08-4b35-a825-6ded9e68cd11

European Tire Recycling Association (ETRA). (2021, March 20). *European Tire Recycling Association*. Retrieved from European Tire Recycling Association Website: https://www.etra-eu.org/

Franta. (1989). Elastomers and Rubber Compounding Materials. *Physical Sciences and Engineering*, 607.

Freedonia Group World Tires. (2018). *Market Size, Market Share, Market Leaders, Demand Forecast, Sales, Company Profiles, Market Research, Industry Trends and Companies.* Cleveland: Bridgestone, Michelin, and Goodyear.

Glosarium Online. (2019, April 13). *Pengertian Apparel*. Retrieved from Glosarium Online: https://glosarium.org/arti-apparel-di-fashion/

Hankook Tire. (2018, September 18). *Main Tire Functions*. Retrieved from Hankook: https://www.hankooktire.com/mea-en/services-tips/tire-guide/functions

Hawkins, G. (2001). Plastic bags: Living with rubbish. *International Journal of Cultural Studies*, 5-23.

Idoia Hita, M. A. (2016). Opportunities and barriers for producing high quality fuels from the pyrolysis of scrap tires. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 745-759.

Ishaq D. Sulaymon, A. O. (2017). Assessment of environmental impact of open burning of scrap tyres on ambient air quality. *International journal of Environmental Science and Technology*, 1-8.

Jevremovic, L. (2012). Aesthetics of Industrial Architecture in The Context of Industrial Buildings Conversion. *Conference Paper*.

Jie Wang, G. M. (2019). Applied Research on Semiotics in Industrial Style Interior Design. *An International Journal for Engineering and Information Sciences*, 213–222.

Junqing Xu, J. Y. (2020). High-value utilization of waste tires: A review with focus on modified carbon black from pyrolysis. *Science of The Total Environment*, 742.

K. Ab-Malek, A. S. (1986). The effect of 42 year immersion in sea-water on natural rubber. *Journal of Materials Science* , 147–154.

Katz, D. N. (2001). Five-Year Study of The Water Quality Effects of Tire Shreds Placed Above The Water Table . *Study of The Water Quality* , 1-10.

Kempf, L. (2010, November 16). *LKD Tired Lounge Chair*. Retrieved from Leo Kempf Design: https://leokempf.com/blogs/news/lkd-tired-lounge-chair

Komanecky, M. (1984). *The folding image: Screens by western artists of the nineteenth and twentieth centuries : Yale University Art Gallery, National Gallery of Art.* New Haven: Yale University Art Gallery.

Laura Laski, S. S. (2007). *Growing Up Urban.* New York: United Nations Population Fund.

Leforestier, A. (2009). *The Co-Working space concept.* America: CINE Term project.

Lewis, J. (2011, January 8). Surface Area of a Torus. Massachusetts, Cambridge, America.

M.E.P. Tweedie, C. L. (1998). Transparent ultrathin all-two-dimensional lateral Gr:WS2:Gr photodetector arrays on flexible substrates and their strain induced failure mechanisms. *Materials Today Advances*, 2-7.

McGill University. (2021, March 24). *Odour impact assessment*. Retrieved from McGill University Website: view-source:https://www.mcgill.ca/civil/nicell/odour

Michelin. (2020, January 1). *When should I change my car tyres?* Retrieved from Michelin: https://www.michelin.in/auto/tips-and-advice/advice-auto/when-should-i-change-my-car-tyres

Pearl Global Company. (2020, Februari 25). *The Waste Problem*. Retrieved from Pearl Global: pearlglobal.com.au/the-waste-problem

Perkasa, C. J. (2020, Maret 26). *Cara Menghitung Biaya Pengelasan*. Retrieved from CV. Jaya Manunggal Perkasa: https://kawatlas.jayamanunggal.com/cara-menghitung-biaya-pengelasan/

Planet Ark. (2020). *Recycling Week Report.* Sydney: Planet Ark Organization.

Pusat Penelitian Karet RI. (2015). Jurnal Penelitian Karet. *Indonesian Journal of Natural Rubber Research*, 101-210.

Reay, D. (2005). *Climate Change Begins at Home.* London: Macmillan.

Root, T. (2019, September 20). *Tires: The plastic polluter you never thought about*. Retrieved from National Geographic: nationalgeographic.com/environment/article/tires-unseen-plastic-polluter

Schnormeier. (1995). Recycled Tire Rubber and Other Waste Materials in Asphalt Mixtures. *Transportation Research Record*, 77.

Schuermann, M. (2014). *Coworking Space: A Potent Business Model for Plug 'n Play and Indie Workers.* Epubli.

Sheldon Brown, J. A. (2021, May 23). *About Bicycle Inner Tubes*. Retrieved from Sheldon Brown: https://www.sheldonbrown.com/inner-tubes.html

Silpa Kaza, L. Y.-T. (2018). *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.* Washington DC: World Bank Group.

The International Ergonomics Association is a global federation of human factors. (2020). *What Is Ergonomics*. Retrieved from The International Ergonomics Association is a global federation of human factors: https://iea.cc/what-is-ergonomics/

The Roam Team. (2009, September 24). *What the Oxford English Dictionary Doesn't Tell You about Coworking*. Retrieved from Meet at Roam Website: https://meetatroam.com/2019/09/what-the-oxford-english-dictionary-doesnt-tell-you-about-coworking/#:~:text=The%20Oxford%20English%20Dictionary%20defines,share%20equipment%2C%20ideas%20and%20knowledge.

Tire Inner Tube. (2019, January 1). *All Tubes by Size*. Retrieved from Tire Inner Tube Website: https://www.tireinnertube.com/57-all-tire-inner-tubes-by-rim-size

Transparency Market Research. (2021). *Room Dividers and Partition Panels Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast 2019 - 2027.* Albany: Transparency Market Research.

Tuti Indah Sari, R. U. (2019). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Serbuk Gergajian Kayu Meranti Sebagai Penghilang Bau Lateks. *Jurnal Teknik Kimia*, 31-37.

United States Environmental Protection Agency. (2016, September 26). *AP-42: Compilation of Air Emissions Factors*. Retrieved from EPA: https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors

Virginia Asphalt Association. (2020). *Scrap Tires in Asphalt*. Retrieved from Virginia Asphalt Association Website: https://vaasphalt.org/used-tires/

Wegener, C. (2016). Upcycling. *Creativity — A New Vocabulary*, 181-188.

World Business Council for Sustainable Development. (2017). *TIP : End-of-Life Tires.* Geneva: World Business Council for Sustainable Development.

Yi, S. (2018). Upcycling strategies for waste electronic and electrical equipment based on material flow analysis. *Environmental Engineering Research*.

Yose Andriani, I. R. (2019). Potensi Cemaran Lingkungan Di Industri Karet Alam Crumb Rubber. *Artikel Pemakalah Pararel, Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 445-451.

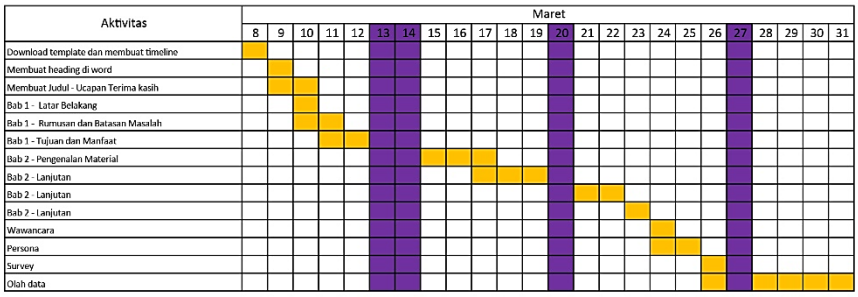
You Matter. (2020, January 21). *Upcycling Definition*. Retrieved from You Matter Website: https://youmatter.world/en/definition/upcycling/

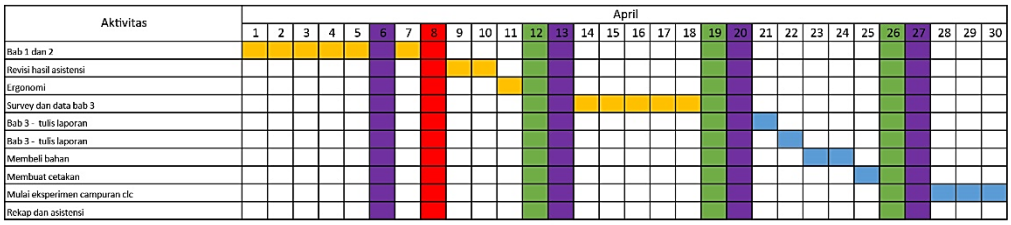
Zelnik, J. P. (1979). *Human Dimension & Interior Space.* New York: Whitney Library of Design.

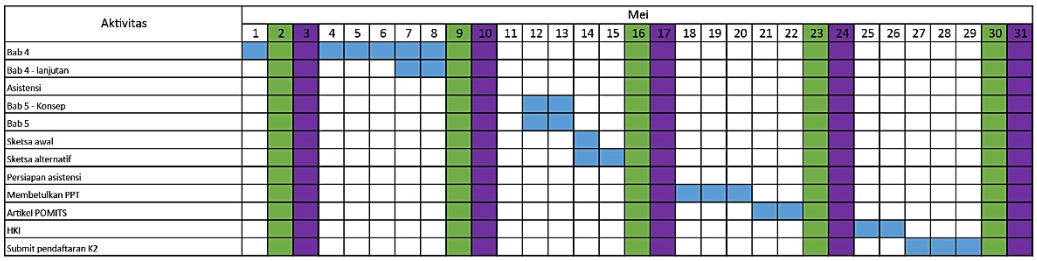
# LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Dokumentasi Jadwal Perancangan Tugas Akhir

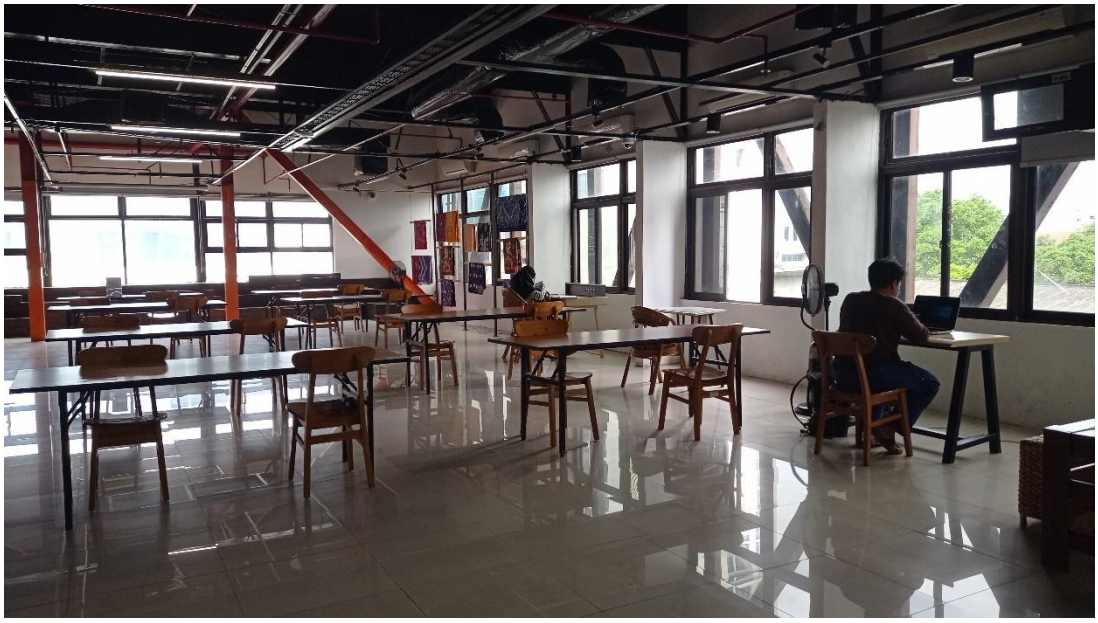


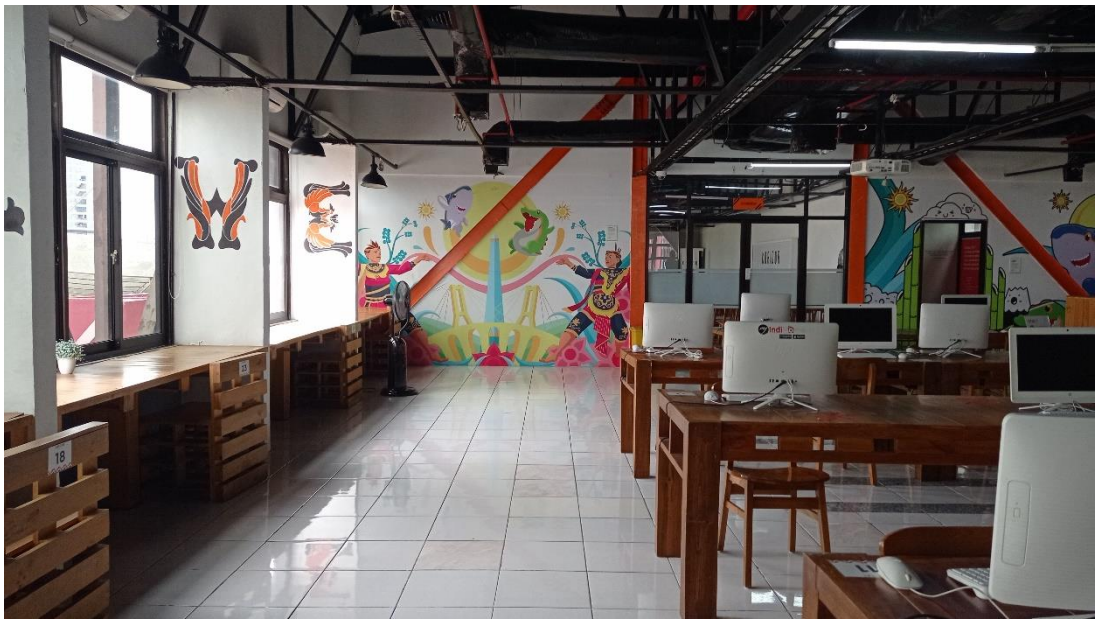



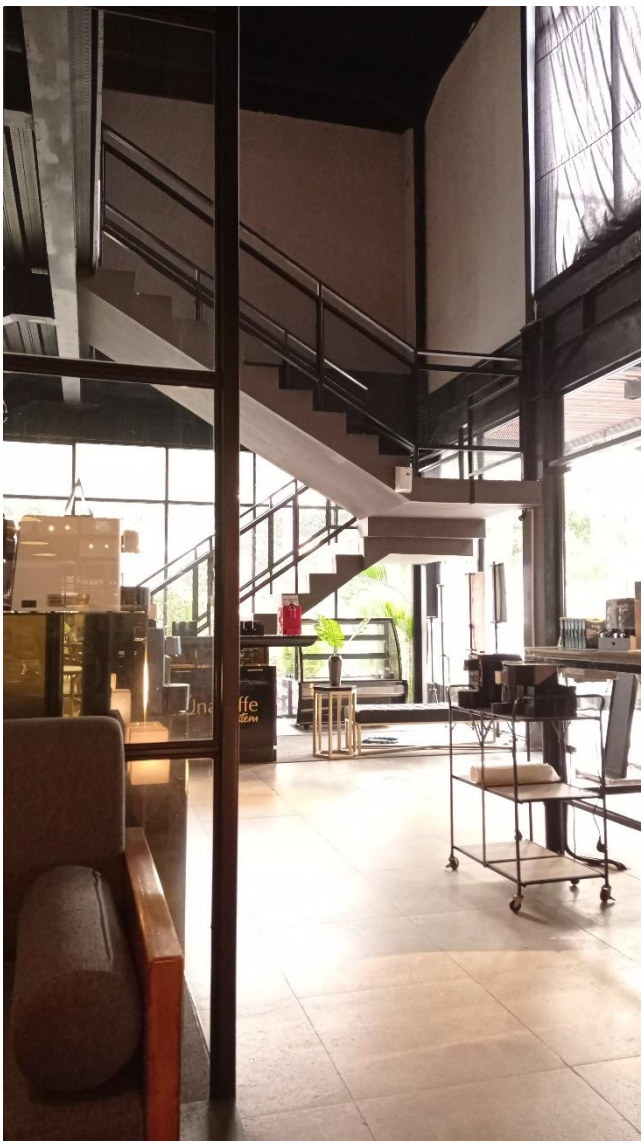



LAMPIRAN 2

Dokumentasi Survey dan Observasi







LAMPIRAN 3

Wawancara

Hasil wawancara Narasumber 1

| | | |
|---|---|---|
| Narasumber | : | Akhmad Syafrie Syamsudin |
| Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| Usia | : | 21 Tahun |
| Jabatan Narasumber | : | Mahasiswa Sistem Informasi |
| Waktu | : | 11 Maret 2021, pukul 19:00 – 20:00 WIB |
| Media | : | Zoom Meeting |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| Kebiasaan narasumber | Jenis pekerjaan dan lama bekerja | Sedang sibuk kuliah dan mengerjakan tugas-tugas kuliah serta dalam kontrak magang untuk *website* kampus. Pekerjaannya hampir 90 persen **di depan laptop jadi harus duduk di depan meja dan memerlukan konsentrasi tinggi** tapi juga butuh hiburan disela-selanya. Durasi kuliah dan mengerjakan pekerjaan magang bisa sampai 6 jam. Kalau sambil mengerjakan tugas-tugas kuliah bisa **lebih dari 6 jam**. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Kepribadian dalam bekerja | Dalam bekerja cenderung suka sendiri di depan laptop. **Interaksi tetap dilakukan** dengan yang lain tapi tergantung dengan siapa. Sulit untuk berinteraksi dengan orang baru atau yang tidak dikenal sebelumnya. Bila dihadapkan dengan pekerjaan yang harus berkelompok bisa juga tetapi lebih banyak diam kalau tidak diperlukan berbicara. |
| | Kunjungan ke *coworking space* | Kunjungan tergantung *coworking space* mana yang mau dikunjungi. Kalau dekat bisa seminggu 2 kali tetapi kalau jauh bisa hanya 2 kali dalam sebulan. |
| | *Coworking space* yang dikunjungi | Koridor dan Digital Innovation Lounge (DILo). |
| | Alasan memilih *coworking space* tersebut | Mendapat rekomendasi teman dan gratis. |
| Konsep *coworking space* | Konsep *coworking space* yang selama ini ditemui | Banyak pilihan tempat untuk bekerja, mirip dengan suasana perpustakaan, tetapi bedanya **lebih lapang dan aktivitas yang terjadi beragam**. Jaringan internet lancar dan banyak meja dan kursi serta *furniture*. |
| | Konsep *coworking space* yang diinginkan | **Terdapat tempat kusus yang tidak terekspos tetapi tidak merasa sendiri** serta ingin ada tempat komunal yang interaktif dan bisa melakukan aktivitas kelompok dengan didukung peralatan yang ada. |
| | Suasana *coworking space* yang selama ini dirasakan | Suasana lingkungan *coworking spac* cukup sesuai ekspestasi, tetapi masalah terbesarnya adalah kapasitas ruangan. **Terkadang sangat gaduh dan ramai sehingga suasananya menjadi tidak nyaman** dan akhirnya memilih keluar dari *coworking spac*. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Suasana *coworking space* yang diinginkan | Walaupun banyak orang, ingin **suasana disekitar tempat mengerjakan tetap sunyi dan ada *space* untuk merasa sendirian**. |
| | Alasan memilih konsep *coworking space* tersebut | Memilih konsep *open space* karena belum ada perbandingan lain, tetapi tetap tergantung suasana *coworking space* tersebut. Karena Koridor luas, jadi **terasa lebih bebas dan tidak pengap**. |
| Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan di *coworking space* | Mengerjakan tugas di *laptop*, mencatat, mendengengarkan musik lewat *headset*. Walaupun ada fasilitas perangkat computer, tetapi belum pernah memakai computer tersebut karena membawa computer (*laptop*) sendiri . |
| | Durasi berada di *coworking space* | Minimal 2 jam dan pernah sampai 5 jam. Bisa lebih lama dari 5 jam tetapi **tergantung *mood* dan suasana**. Kalo suasana ramai biasanya sebentar. Hal yang menjadi parameter durasi di *coworking space* adalah tempat duduk dan posisi bekerja yang nyaman. |
| | Hal yang mendukung aktivitas narasumber | **Hal yang paling mendukung adalah suasana ruangan** itu sendiri karena tidak membosankan dibanding berada di kamar dan sekalian jalan-jalan saat menuju dan kembali dari *coworking space*. Daripada ke café, Hendra lebih suka ke *coworking space* karena suasana **lebih sunyi sehingga lebih fokus** |
| | Hal yang mengganggu aktivitas narasumber | Hal yang mengganggu adalah saat tidak mendapat tempat (sudah terisi penuh). Sebenarnya masih bisa bekerja dengan banyak orang, tetapi biasanya akan **sangat gaduh dan banyak menerima perhatian**. Selain itu, faktor teknis seperti tempat colokan listrik yang jauh serta internet yang tidak stabil juga menggangu. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Hal-hal yang ingin dimunculkan di *coworking space* | Ada tempat yang tidak memungkinkan untuk diganggu orang lain dan **tempat komunal untuk berkelompok yang private tetapi tetap dalam ruagan *open space*.** |
| Gaya ruangan industrial | Pendapat narasumber tentang layout ruangan *coworking space* | Layout dan variasi pengaturan furniture yang dilakukan sudah rapi dan bagus. Penataan furniture diatur berdasarkan tipe pekerjaan yang diinginkan. Tetapi masih ada tempat yang terlalu dekat. |
| | Pandangan narasumber tentang konsep industrial | Hendra mengatakan bahwa dirinya lebih menyukai gaya ruangan modern minimalis daripada gaya industrial. Tetapi menurut Hendra, gaya industrial di Koridor masih sangat bisa diterimanya. ***Coworking space* bergaya industrial membuat Hendra sedikit terganggu karena sistem bangunannya yang terbuka** dan terkesan tidak rapi sehingga bertolak belakang dengan Hendra yang suka kerapian. Tetapi apabila dihadapakan dengan konsep ruangan industrial dan Hendra harus tetap bekerja di tempat tersebut, Hendra mengatakan bahwa dirinya **bisa mengabaikan hal tersebut dan lebih memaksimalkan fungsi utamanya**. |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial | Hal ynag menonjol di Koridor adalah dinding dan pembatas ruangan. Selain itu, jendela dengan pemandangan jalanan juga bagus tetapi Hendra **tidak nyaman apabila harus bekerja di tempat tersebut karena tempat tersebut terlalu terang dan terlalu ter*highlight***. Furniture simple dan nyaman serta terkesan nyaman karena warna dan materialnya. Atap ekspos juga menyita perhatian Hendra serta |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | hiasan dinding yang terdapat mural kutipan motivasi. |
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan | Sekat ruangan sangat banyak jenisnya. Sekat biasanya diaplikasikan di warung internet, restaurant, atau tempat yang butuh disekat sementara. Bentuk dan warna biasanya bervariasi. |
| | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* **sangat perlu untuk memfasilitasi orang-orang atau kelompok yang membutuhkan privasi**. |
| | Prefensi desain sekat ruangan | **Sekat tidak menutup secara keseluruhan tapi tetap menjaga privasi**. Terdapat sebuah pengahalang dengan desain menarik diantara 2 meja apabila bisa digunakan untuk perorangan dan diantara 2 meja besar apabila untuk kelompok. |
| | Konsep desain dan teknologi sekat ruangan | Perlu ada desain yang bagus serta menerapkan teknologi terkini. Akan lebih baik apabila **bisa menjadi spotlight sebuah ruangan** apabila tidak digunakan ataupun saat digunakan. Hal yang harus tetap diperhatikan adalah tetap **tidak boleh melupakan fungsi utama sebagai sekat**. |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* | Penggunaan material limbah daur ulang dapat mendukung Gerakan *upcycling* dan dapat dikembangkan menjadi produk yang memiliki fungsi untuk mendukung aktivitas manusia. |
| | Penggunaan material limbah untuk produk | Harus ada **pertimbangan bentuk dan penataan** dan tidak mengganggu fungsinya. |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain | Lebih **memperhatikan penataan dan peletakan** karena menysuaikan ruangan dan furniture. |
| | Kritik dan saran | Hendra menyarankan untuk pengembangan bentuk segi empat agar tidak ada celah tetapi |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | **harus tetap mengeksplorasi bentukan yang sesuai**. Penggunaan limbah sudah sangat baik karena menggunakan limbah secara keseluruhan. Posisi modul dapat dibentuk menyamping sehingga ada aliran udara yang masuk tetapi tetap tertutup. |

Hasil wawancara Narasumber 2

| | | |
|---|---|---|
| Narasumber | : | Misbahul Munir |
| Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| Usia | : | 24 Tahun |
| Jabatan Narasumber | : | Staf Research and Development (R&D) Sekolah Swasta |
| Waktu | : | 12 Maret 2021, pukul 16:00 – 16:45 WIB |
| Media | : | Zoom Meeting |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| Kebiasaan narasumber | Jenis pekerjaan dan lama bekerja | Saat ini sedang menjadi staf Research and Development (R&D) sebuah sekolah swasta di Balikpapan, Kalimantan Timur. Lama bekerja tiap harinya adalah 8 jam dimulai dari hari senin sampai jumat. |
| | Kepribadian dalam bekerja | Misbah mengatakan bahwa dirinya adalah tipe pekerja yang **tidak senang di ganggu orang lain diluar topik pekerjaan** dan tipe pekerja yang akan mengerjakan pekerjaan yang diberi secara langsung. Misbah juga **tidak suka dilihat atau diperhatikan orang lain saat bekerja**. **Suka bekerja di ruangan besar (*openspace*),** karena ruangan terbuka memiliki kemungkinan diganggu orang lain. Walaupun tipe yang suka menyendiri, Misbah mengatakan **tetap membutuhkan aktivitas sosial** seperti |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | sekedar berdiskusi tanpa harus berpindah ruangan. |
| | Kunjungan ke *coworking space* | Saat kuliah, frekuensi bekerja di *coworking space* sekitar **2 sampai 4 kali dalam seminggu**. Saat bekerja sebagai *web content* development, Misbah tidak memiliki kantor tetap dan oleh kampus Misbah bekerja diberikan fasilitas berupa akses *coworking space* yang terbuka **setiap hari** untuk Misbah pakai bersama rekan di tim pengolah *website* lainnya. Untuk saat ini, karena pekerjaan Misbah adalah staf Research and Development (R&D) yang sistem pekerjaannya lebih banyak meluangkan waktu di depan laptop dan memiliki kantor tetap. Misbah mengunjungi *coworking space* **setiap akhir pekan**. |
| | *Coworking space* yang dikunjungi | Koridor, Digital Innovation Lounge (DILo), dan Suave Co-Working Space |
| | Alasan memilih *coworking space* tersebut | Alasan utama memilih *coworking space* tersebut selain memakai fasilitas yang disediakan oleh atasannya, Misbah juga mencari tempat bekerja diluar jam kerja wajib. Misbah mengatakan alasan lain adalah karena pekerjaan selalu menuntutnya didepan laptop dan membutuhkan tempat buat mikir, sehingga memerlukan **suasana yang mendukung fokus dan sekaligus menjadi aspek penyegaran** di tengah kepenatan bekerja. Alasan lainnya adalah karena Misbah membutuhkan **melihat orang lain bekerja untuk membantu motivasi diri**. Suasana atau *vibes* orang-orang bekerja akan menggungah diri sendiri untuk bekerja dan belajar. Misbah mengatakan bahwa *coworking space* memiliki suasana yang mirip |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | perpustakaan. Selain itu, *coworking space* terbuka selama 24 jam dan memiliki banyak *fitur* **yang membuat nyaman serta perasaan *relaxing*** saat melihat dekorasi ataupun tulisan-tulisan penyemangat. |
| Konsep *coworking space* | Konsep *coworking space* yang selama ini ditemui | Konsep *coworking space* yang pernah Misbah kunjungi sudah sangat mengakomodasi kebutuhan Misbah, seperti ada **ruang terbuka sekaligus *private room* serta ruang *meeting*** dan sebagainya. |
| | Konsep *coworking space* yang diinginkan | Misbah **tidak menyukai bagian *coworking space* dengan sekat *cubicle* atau sekat kubik yang menutupi hampir semua sisi karena akan mengganggu saat aka nada diskusi dengan orang lain**. Menurut Misbah, *coworking space* yang akan sangat cocok dengan kepribadiannya adalah ruangan *open space* seperti kantor terbuka dengan **meja yang saling berdampingan tanpa ada sekat kotak yang mengurung**. Baginya, adanya sekat transparan yang masih memungkinkan berinteraksi dengar orang lain masih bisa Misbah gunakan. Selain itu, fasilitas *coffee corner* dan tempat makan yang terintegrasi sehingga barang yang ditinggal tetap aman adalah konsep *coworking space* yang sangat Misbah inginkan. |
| | Suasana *coworking space* yang selama ini dirasakan | Merasa kesulitan saat datang jam makan karena tidak ada tempat untuk makan serta **cukup terganggu apabila terjadi kegaduhan dan gangguan dari orang lain saat bekerja**. |
| | Suasana *coworking space* yang diinginkan | Misbah menyukai suasana susunan meja besar yang dikelilingi oleh orang-orang tetapi **tidak mengganggu satu dengan yang lainnya**. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Alasan memilih konsep *coworking space* tersebut | Walaupun terisi oleh orang yang sedang sibuk bekerja atau mengerjakan tugas, suasana *coworking space* sangat jauh berbeda dari kantor sehingga mencegah kejenuhan. |
| Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan di *coworking space* | Aktifitas yang dilakukan kebanyakan adalah bekerja. Misbah juga suka menulis dan mengoreksi pekerjaannya di *coworking space*. Misbah sering mengunjungi *coworking space* meskipun sedang tidak memiliki pekerjaan. Hal ini dilakukan untuk mencari kesibukan **mencari suasana nyaman**. |
| | Durasi berada di *coworking space* | Apabila memiliki kesibukan diluar pekerjaan, pada satu hari Misbah akan menghabiskan waktu sekitar 3 sampai 5 jam. Tetapi pada keadaan tertentu, Misbah **dapat berada satu hari penuh di *coworking space*.** |
| | Hal yang mendukung aktivitas narasumber | Hal yang sangat mendukung aktivitas Misbah adalah kursi dan meja serta **suasana *coworking space* untuk menikmati desain ruangannya**. Terkadang Misbah datang ke *coworking space* untuk melihat pemandangan yang baru dan menyegarkan untuk mencegah kejenuhan karena melihat *laptop* setiap saat. Menurut Misbah, suasana dan tempat itu sendirilah yang mendukung *mood* dalam kerja serta fitur dan waktu yang sangat fleksibel untuk berda di *coworking space*. |
| | Hal yang mengganggu aktivitas narasumber | Hal **yang paling mengganggu adalah kegaduhan** yang terjadi di ruangan tersebut, baik dari orang lain maupun gangguan dari ruangan itu sendiri. Misbah tidak *coworking space* yang terlalu ramai dan menimbulkan suara dengan frekuensi keras. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Hal-hal yang ingin dimunculkan di *coworking space* | Perlu ada **ruang-ruang khusus untuk golongan orang yang membutuhkan keadaan dan suasan bekerja dan ruangan dengan tipe pekerjaan bersama untuk beberapa orang atau dalam kelompok**. Serta perlu ada tema dan ruangan khusus untuk menargetkan *ambiance* sesuai pengguna. |
| Gaya ruangan industrial | Pendapat narasumber tentang layout ruangan *coworking space* | *Space coworking space* **lebih luas dibanding dengan konsep lain**. |
| | Pandangan narasumber tentang konsep industrial | Misbah sangat meyukai konsep industrial. Jika dibandingan dengan konsep ruangan simple dan modern, suasana yang dihadirkan oleh **gaya industrial berbeda dan menimbulkan unsur kehangatan**. Gaya industrial juga sederhana, tidak dibuat-buat, dan apa adanya. **Pemilihan warna-warna gelap dan tidak mencolok sangat membantu fokus dan mengurangi distraksi**. |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial | Menurut Misbah, atap atau plafon pada bagunan gaya industrial sangat nyentrik dan memberikan kesan tersendiri karena di biarkan terbuka dan terekspos. |
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan | **Sekat sangat penting untuk menjaga privasi**. Contohnya adalah saat berada di restaurant. Sekat akan diletakan di depan pintu toilet untuk menyembunyikan aktivitas di sekitar toilet. |
| | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* | Penerapan sekat ruangan untuk *coworking space* dapat digunakan untuk **membedakan ruangan-ruangan tertentu**. Hal yang dapat dilihat disini adalah produk sangat fungsional. Sampai saat ini masih **jarang melihat dan menemukan sekat ruangan khusus untuk ruangan *coworking space***. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Prefensi desain sekat ruangan | Misbah suka dengan jenis sekat bermaterial *transparent* karena **jangkauan akan lebih luas** serta dapat mengetahui aktivitas orang lain. |
| | Konsep desain dan teknologi sekat ruangan | Yang terpenting adalah **tidak menutup sepenuhnya** karena kembali ke konsep ruangan *coworking space* yang sistemnya memang untuk *sharing*. Kecuali untuk sebuah ruangan yang membutuhkan privasi yang sangat rahasia sekiranya benar kalau dibutuhkan sebuah sekat ruangan yang menutupi keseluruhan. |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* | Secara fungsional, produk sekat ruangan sangat **dapat diterapkan untuk ruangan *open space*** yang membutujakn privasi serta untuk membedakan *space* antara ruangan dengan ruangan lain tanpa berarti memisahkan kedua ruangan tersebut. |
| | Penggunaan material limbah untuk produk | Ikut kontribusi dalam mengurangi limbah yang membantu kepedulian lingkungan. Terutama penggunaan **limbah yang lama diurai oleh alam**. |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain | Misbah mengatakan bahwan dirinya cukup **terganggu dengan sekat yang sepenuhnya tertutup**. Hal ini diakibatkan akan menimbulkan perasaan khawatir dan menerka-nerka aktivitas orang lain karena hanya dapat mendengar suara secara sayup-sayup tanpa mengetahui hal yang benar-benar dilakukan oleh orang lain. Tetapi apabila ada faktor lain seperti menghemat penggunaan AC dan membatasi cahaya, itu tidak akan menjadi masalah apabila desain sekat ruangan cukup tertutup. |
| | Kritik dan saran | Secara fungsional konsep penerapan sekat ruangan sangat bagus untuk **membagi sebuah** |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | **ruangan tetapi masih terintegrasi**. Apa yg coba penulis tampilkan dan *purpose* dari sisi lingkungan sangat baik karena **mendukung pelestarian lingkungan**. Pemilihan material ban dalam juga pilihan bagus untuk **mendukung konsep ruangan seperti warna dan suasana** yang akan ditimbulkan. Perlu ada jarak antara sekat dan benda di sekitarnya sehingga pembicaraan tidak dapat terdengar dengan jelas ke ruangan lain dan fungsi sekat ruangannya terpenuhi. |

Hasil wawancara Narasumber 3

| | | |
|---|---|---|
| Narasumber | : | Febryan Tricahyo |
| Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| Usia | : | 31 Tahun |
| Jabatan Narasumber | : | *Owner* Conture Concrete Lab |
| Waktu | : | Minggu, 28 Maret 2021 pukul 08:00 – 08:30 WIB |
| Media | : | Telefon Suara |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| Bidang narasumber | Jenis pekerjaan dan hasil pekerjaan | Febryan adalah pemilik Conture Concrete Lab yang mengahasilkan produk-produk furniture dan peralatan bermaterial beton. |
| | Alasan memilih bidang tersebut | Desainer beton belom banyak dikembangkan di Indonesia. |
| Peluang pasar bidang industri *concrete* | Target pengguna produk narasumber | Perusahaan-perusahaan besar di Indonesia. |
| | Strategi pemasaran yang digunakan untuk menarik pembeli | Rana **penjualan dan pemasaran produk beton di Indonesia sangat besar** dan memiliki peluang yang baik karena didukung oleh |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | | besarnya pasar gaya dan konsep ruangan modernism di Indonesia yang meningkat. |
| | Keunggulan material *concrete* | Material beton **memiliki *durabilty* produk paling baik** diantara material sejenisnya dan unggul untuk menjadi produk *outdoor*. |
| | Kekurangan material *concrete* | Material beton tidak dapat sering dipindah-pindahkan. |
| Gaya produk industrial | Pandangan narasumber tentang konsep industrial | Konsep ruangan industrial di Indonesia biasanya diterapkan untuk ruangan dengan target segmen menengah. |
| | Hubungan antara produk material *concrete* dengan gaya industrial | Produk dengan material beton masih masuk untuk konsep ruangan Industrial tetapi lebih ke konsep **ruangan modern** dan adaptasi dari gaya Jepang yang minimalis dan modern. |
| | Hal yang menonjol pada gaya industrial | Material-material ekspos digunakan untuk mendukung suasana ruangan. Material juga dibiarkan apa adanya atau masih ***raw material***. |
| Sekat ruangan | Pendapat narasumber tentang sekat ruangan | Sekat ruangan yang dapat **menonjolkan elemen** pada dinding ruangan tersebut. |
| | Penggunaan elemen industrial untuk sekat ruangan | Harus ada pengaruh yang baik dari material dan bentuk dalam membangun suasana industrial pada produk sekat ruangan tersebut. |
| Gerakan *upcycling* | Pandangan narasumber tentang Gerakan *upcycling* | Pemanfaatan material limbah harus menjadi **isu yg dekat** dengan kehidupan sehari-hari dan dengan mengangkat isu ini, penggunaan material ban dalam harus *impactfull* |
| | Penggunaan material limbah untuk produk | Material limbah memiliki peluang besar dalam pemanfaatannya dengan berbagai Gerakan tentang peduli lingkungan saat ini. Harus diperhatikan juga adanya *supply* yg banyak dan berkelanjutan. |
| Konsep desain penulis | Pandangan narasumber tentang konsep desain | Penggunaan material dan bentuk produk harus **mendukung konsep** dan memberikan kesan penggunaan material yang kuat. |

| Topik | Pertanyaan | Hasil Wawancara |
|---|---|---|
| | Kritik dan saran | Penggunaan campuran pengolahan material harus diperhatikan dengan baik. Konsep industrial harus tetap **modern** dan dapat mencangkup elemen yang dibawa oleh material utama. |

LAMPIRAN 4

Dokumentasi *Log Book* Asistensi

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK**
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

UNTUK MAHASISWA

**LOG BOOK**

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
NAMA MHS : NURUL IDZI LUTVI PUTRI
NRP : 08311740000009

| No. | TANGGAL | URAIAN KEGIATAN | CEK | TANDA TANGAN |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 18 Januari 2021 | - Memilih jenis room divider<br>- Menentukan room style<br>- Menentukan jenis perlakuan dan memadukan dengan material lain<br>- Menentukan pemilihan penempatan room divider untuk public yang memungkinkan : hotel dan kantor karena kalua restaurant lebih menggunakan warna hangat, maka dari itu harus ada data tentang penyambungan material dan vibe (pengaruh) ruangan dan produk<br>- Mencari buku forecasting lama | ✓ | |
| 2. | 18 Januari 2021 | - Analisis karakter dan mulai eksperimen dengan material<br>- Batasan eksplorasinya. dengan mencocokan kebutuhan karakter untuk room divider<br>- Percobaannya yang kritis tidak perlu semuanya. Dari literatur saja. Misal ketika sudah jadi produknya. Kalau untuk eksplorasi, nnti eksplorasi treatment aja...dianyam, dipress, dijahit, ato kaya kulit sisa kmaren modular. | ✓ | |
| 3. | 28 Februari 2021 | - Asistensi bab 1 laporan Tugas Akhir<br>- Revisi latar belakang ; Angkat fenomena dan masalah dengan jelas, latar belakang kurang terlihat urgensinya, kutipan jurnal diperlihatkan, sebutkan riset sebelumnya, menceritakan gap dan kebaruan/bedanya apa yg belum dilakukan penelitian sebelumnya, jangan terlalu banyak ulasan dan menukik ke produk yg akan dibuat, sebut divider di latar belakang dan kenapa harus itu, angkat upcycling.<br>- Rumusan masalah-manfaat ; angkat masalah bau dan ukuran, tambain alasan kenapa pakai roda 4, jangan sebut mix material tapi digunakan dimana, tujuan menghasilkan teknik, treatment, cara yg sesuai, dan manfaat untuk lingkungan dsb. | ✓ | |
| 4. | 7 Maret 2021 | - Ukuran yang dipakai untuk ergonomic adalah ukuran ekstrem dan adjustable bukan rata-rata<br>- Bab 2 dikurangi<br>- Pada bab 2 lebih mau pakai prinsip ergonomi yg mana<br>- Ada analisis kognitif pad bab 4<br>- Tambahkan berat ergonomi *lifting work* atau batasan kemampuan manusia di bab2 serta pencahayaan pada *co working space*. Penyusunannya produk juga pakai ergo<br>- Ergo cahaya dan suara di analisis bab 4<br>- Bab 2 ttg regulasi dll cukup | ✓ | |
| 5. | 10 Maret 2021 | - Diskusi alat pengukuran odor di sebuah ruangan<br>- Laporan progress eksperimen penghilang bau<br>- Laporan progress pengambilan data eksperimen pendeteksi anomia pada lembaran ban dalam | ✓ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6. | 26 Maret 2021 | - Latar belakang dan analisa langsung fokus membahas ban dalam mobil, tidak perlu membahas ban luar.<br>- Sub bab mengenai Sifat Material Ban Dalam, diambil, dijelaskan (dengan singkat) yg berkenaan dengan teknik-konsep desainnya saja<br>- Bab 1-Bab 3 sebaiknya singkat dan padat kurleb 50 halaman, karena sebagian besar berupa kutipan dari orang lain. sisanya 100 halaman mulai analisa bisa lebih panjang karena merupakan uraian dari penulis | ✓ | |
| 7. | 21 April 2021 | - Alternatif material dapat berjalan bersama proses desain<br>- Mainkan bentuk untuk panel partisi<br>- Lakukan variasi terhadap warna dan bentuk<br>- Apabila aka nada serial produk, lakukan proses mind maping, brainstorming dan metode lainnya untuk dapat mengambil serial yang baik. Contohnya serial kebudayaan Indonesia.<br>- Lakukan studi model dan mulai membuat modul-modulnya | ✓ | |
| 8. | 23 April 2021 | - Proses analisis penciuman ammonia harus terverifikasi oleh jurnal atau penelitian bahwa pengecekan dengan hidung manusia dapat dilakukuan<br>- Mencoba beberapa ketebalan panel dengan mencampurkan campuran beton<br>- Mendokumentasikan semua percobaan yang telah dilakukan<br>- Melampirkan bukti analisis<br>- Melakukan percobaan stuktur dan kekuatan percobaan<br>- Lakukan sketsa ideasi pada pertemuan berikutnya | ✓ | |
| 9. | 7 Mei 2021 | - Memberi notasi pada detiap hasil percobaan<br>- Menentukan resep atau teknik kuncian<br>- Presentasi ban harus dominan daripada material lain. Material lain pastikan hanya sebagai aksen.<br>- Gunakan alternatif kerangka yang tersembunyi sehingga ban dalam dapat terekspos dengan baik<br>- Lakukan alternatif varian menggunakan metode variasi bentuk, warna, dan metode lainnya<br>- Rangka hanya sebagai stuktur | ✓ | |
| 10. | 21 Mei 2021 | - Membuat *mock up* alternatif dan hasil pengembangan desain<br>- Membuat parameter dan penilaian yang jelas terkait pembuktian pada *value* dan konsep produk perancangan<br>- Pembuktian sifat peredam cahaya dan suara harus dibuktikan dengan simulasi atau pengukuran langsung<br>- Asistensi produk final dapat dilakukan. | ✓ | |
| 11. | 28 Mei 2021 | - Susunan panel merupakan eksplorasi lanjutan yang harus didesain.<br>- Susunan yang monoton itu relatif di desain karena dapat dipengaruhi banyak efek seperti subjektifitas orang, pemilihan warna dan dsb.<br>- Desain harus diterima oleh orang lain. Tidak hanya oleh diri sendiri<br>- Mayoritas orang-orang akan lebih nyaman dengan desain yang umum atau standard.<br>- Desain kerangka utama harus berdiri kokoh<br>- Perhatikan ukuran keseluruhan kerangka<br>- Lakukan simulasi kekuatan kaki kerangka | ✓ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 8 Juni 2021 | - Memberikan penjelasan tentang pemilihan alternatif nama branding produk<br>- Memastikan akses masuk produk ke ruangan<br>- Dominasi material dibuat jelas<br>- Notasi simulasi pencahayaan<br>- Detail permukaan harus ditampilkan<br>- Membuat alternatif kuncian antara 2 kerangka apabila diperlukan | ✓ | |
| 13 | 16 Juni 2021 | - Asistensi hasil desain<br>- Asistensi materi presentasi k2 | ✓ | |
| 14 | 25 Juni 2021 | - Membuat bidang dari 3 titik > segitiga<br>- Bentuk harus dinamis untuk susunanya<br>- Struktur kaki bisa di dapat dari konfigurasi pelipatan kerangka<br>- Modul *concrete* tidak boleh mendominasi<br>- Dapat ditetapkan engsel dari ban untuk sambungan lipatan<br>- Konfigurasi peletakan bisa beberapa macam seperti lurus, belok, dsb<br>- Desain bentuk panel ok | ✓ | |
| 15 | 2 Juli 2021 | - Penerapan sifat elastisitas pada ban sudah diterapkan<br>- Menentukan konfigurasi keragka<br>- Melakukan proses 3 dimensi produk<br>- Membuat panel concrete dengan bentuk yang sama<br>- Melakukan pelengkapan berkas-berkas | ✓ | |
| 16 | 3 Juli 2021 | - Membuat kesimpulan yang menjawab rumusan masalah dan tepat sasaran<br>- Merevisi bahasan jurnal ilmiah menjadi lebih fokus ke eksperimen material<br>- Bentuk penekukan pada modul dapat diterapkan<br>- Kaki kerangka harus seminimal mungkin | ✓ | |

Surabaya, 20 Agustus 2021

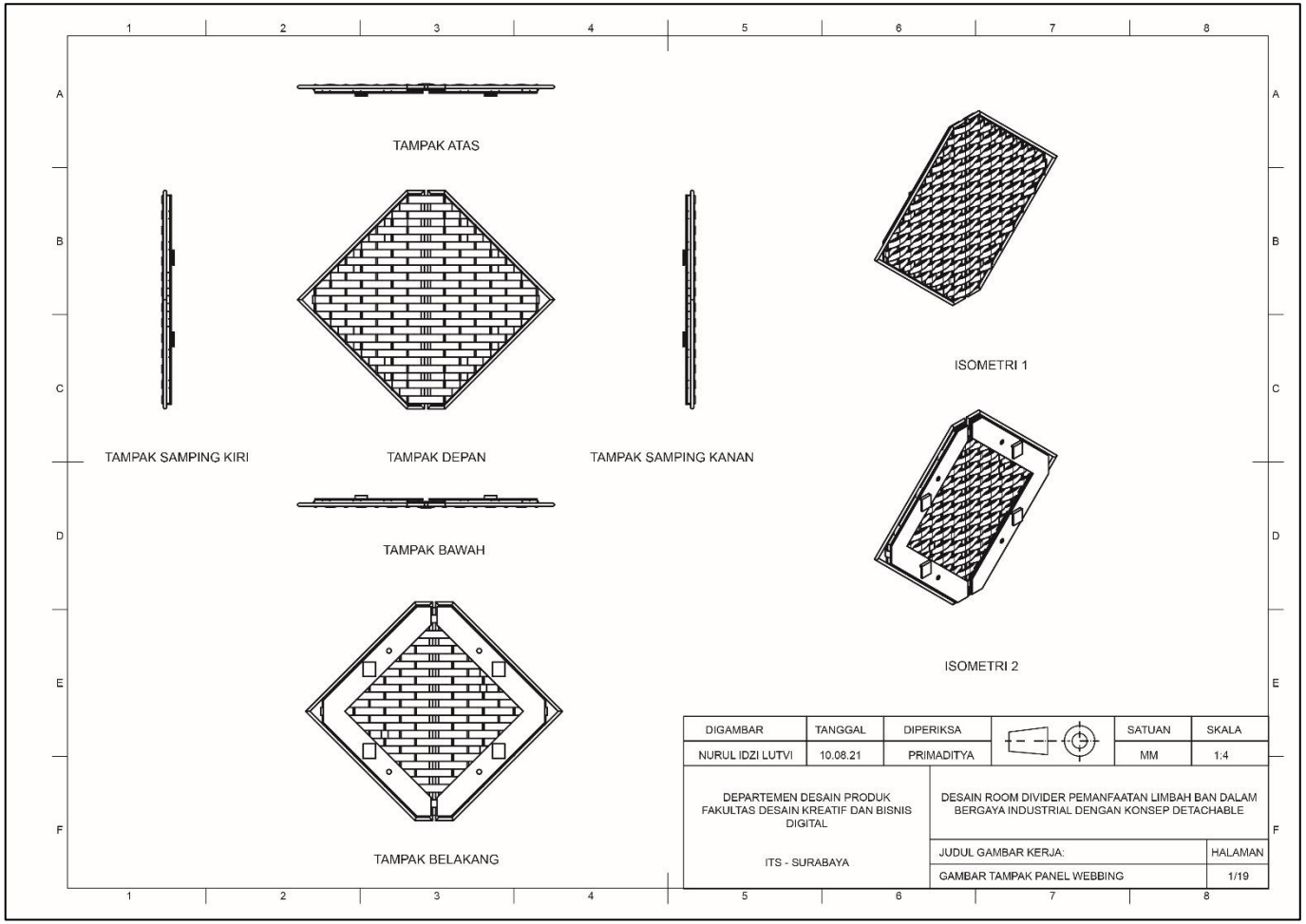
Mahasiswi Pengampuh Tugas Akhir

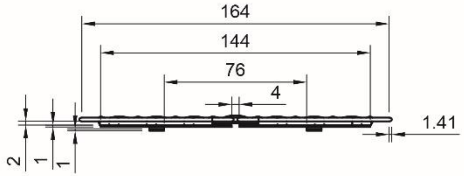
Nurul Idzi Lutvi Putri

NRP 08311740000009

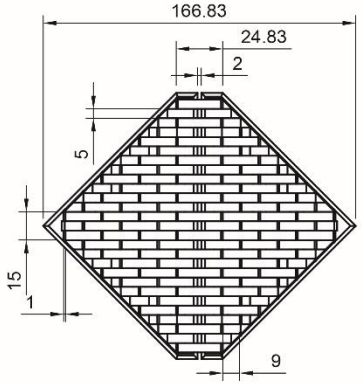
LAMPIRAN 5

Dokumentasi Gambar Teknik

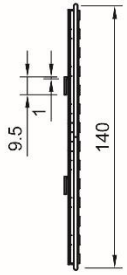




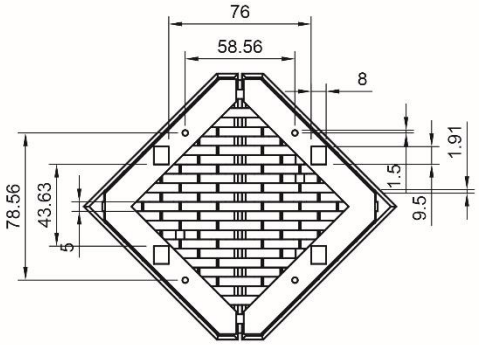

TAMPAK ATAS




TAMPAK DEPAN



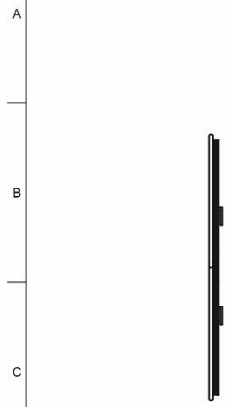

TAMPAK SAMPING



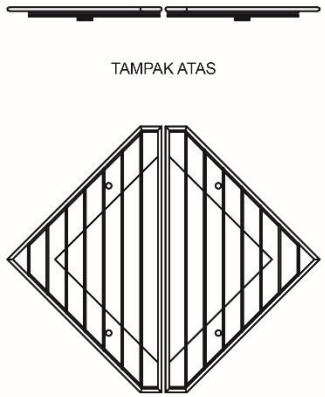

TAMPAK BELAKANG

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:4 |

| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR TAMPAK PANEL WEBBING | 2/19 |



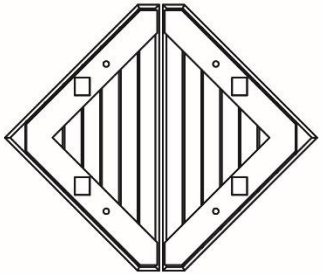
TAMPAK SAMPING KIRI



TAMPAK ATAS

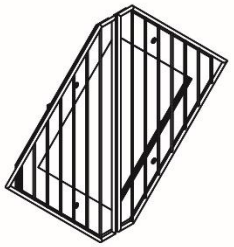
TAMPAK DEPAN

TAMPAK BAWAH

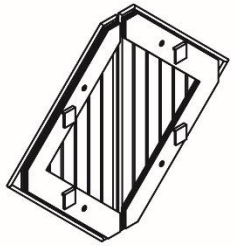


TAMPAK BELAKANG

TAMPAK SAMPING KANAN



ISOMETRI 1



ISOMETRI 2

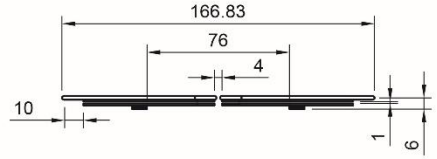
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:4 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

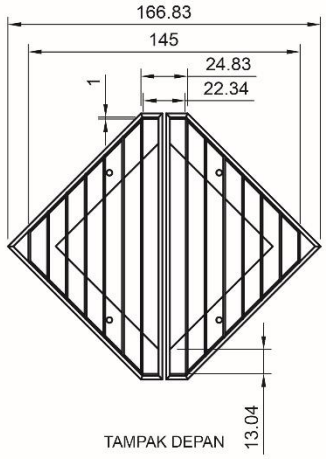
ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

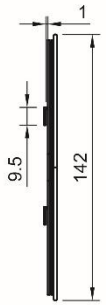
| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR TAMPAK KERANGKA PANEL WEBBING | 3/19 |



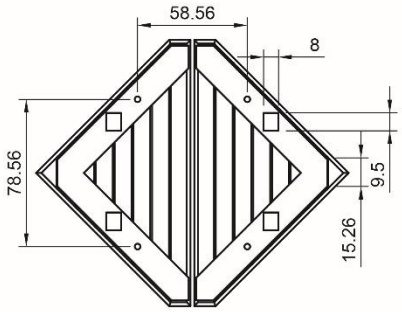

TAMPAK ATAS




TAMPAK DEPAN



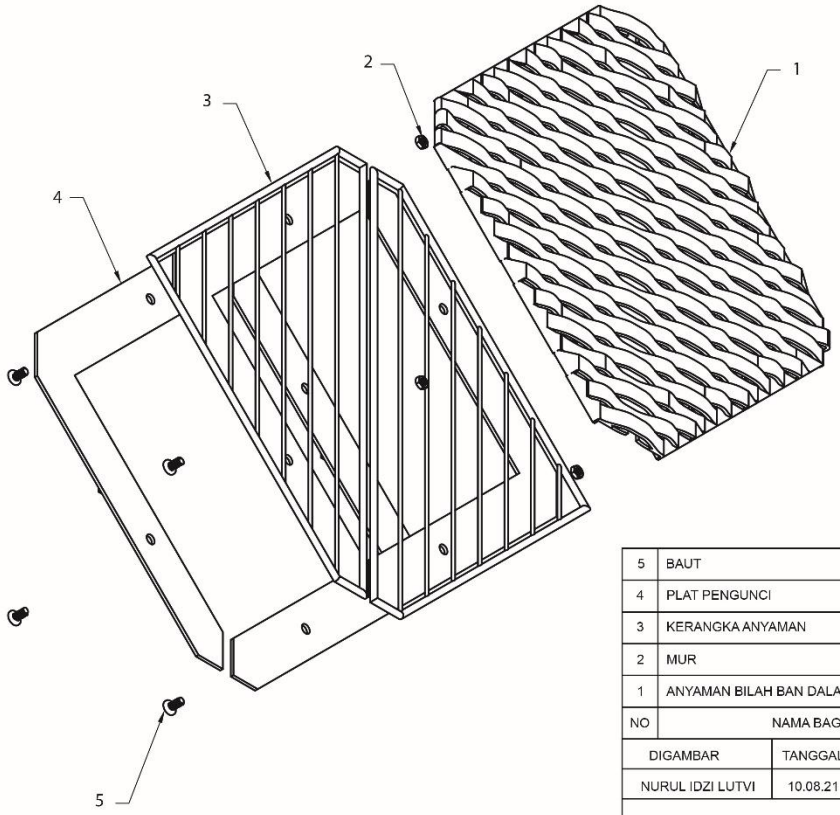

TAMPAK SAMPING




TAMPAK BELAKANG

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:4 |

| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR TAMPAK KERANGKA PANEL WEBBING | 4/19 |




GAMBAR URAI

| NO | NAMA BAGIAN | MATERIAL | QTY |
|---|---|---|---|
| 5 | BAUT | BESI | 2 |
| 4 | PLAT PENGUNCI | BESI | 2 |
| 3 | KERANGKA ANYAMAN | BESI | 2 |
| 2 | MUR | BESI | 4 |
| 1 | ANYAMAN BILAH BAN DALAM | BAN DALAM | 27 |

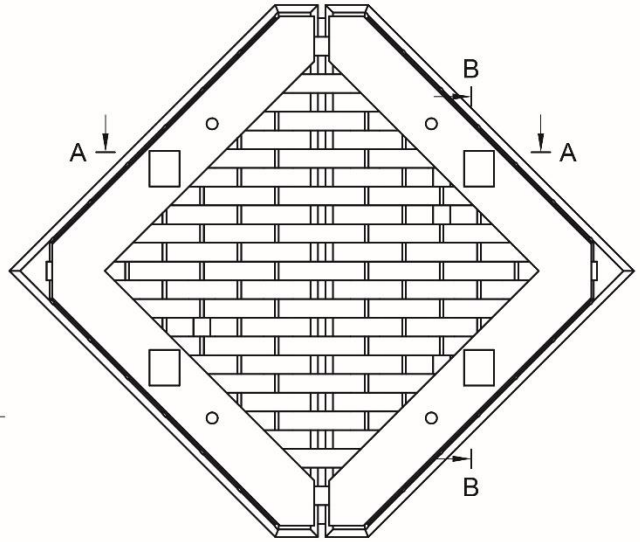
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:2 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

ITS - SURABAYA

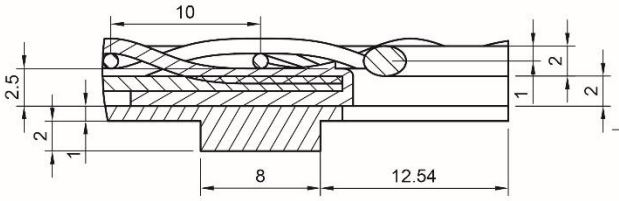
DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR URAI PANEL WEBBING | 5/19 |

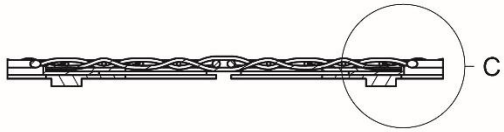



TAMPAK BELAKANG
SKALA 1:1

TAMPAK POTONGAN B' - B''
SKALA 1:1




TAMPAK DETAIL POTONGAN C
SKALA 4:1



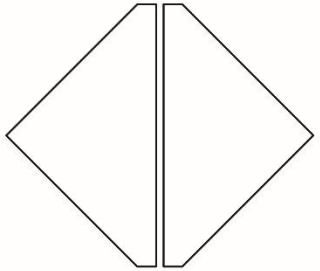

TAMPAK POTONGAN A' - A''
SKALA 1:1

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:2 |

| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR POTONGAN DAN GAMBAR DETAIL | 6/19 |

TAMPAK ATAS

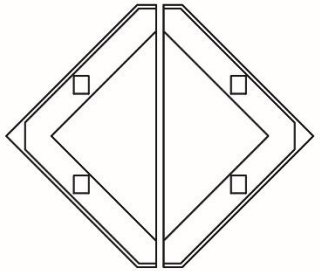
TAMPAK SAMPING KIRI



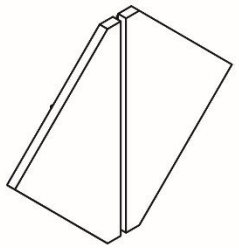
TAMPAK DEPAN

TAMPAK SAMPING KANAN

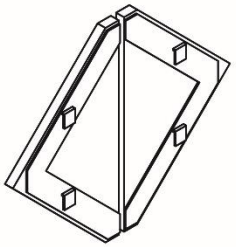
TAMPAK BAWAH



TAMPAK BELAKANG



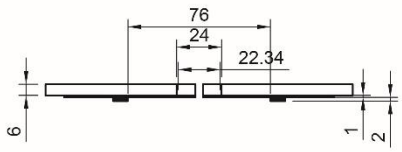
ISOMETRI 1



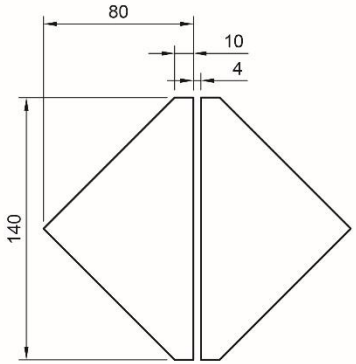
ISOMETRI 2

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1: 4 |

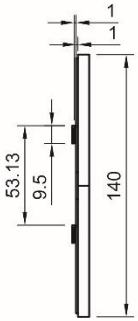
| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR TAMPAK PANEL CONCRETE | 7/19 |



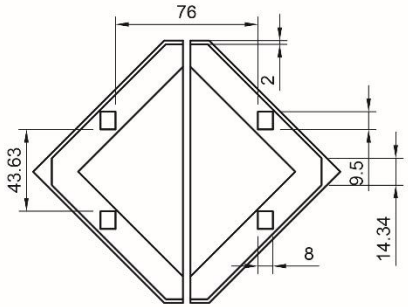

TAMPAK ATAS




TAMPAK DEPAN




TAMPAK SAMPING




TAMPAK BELAKANG

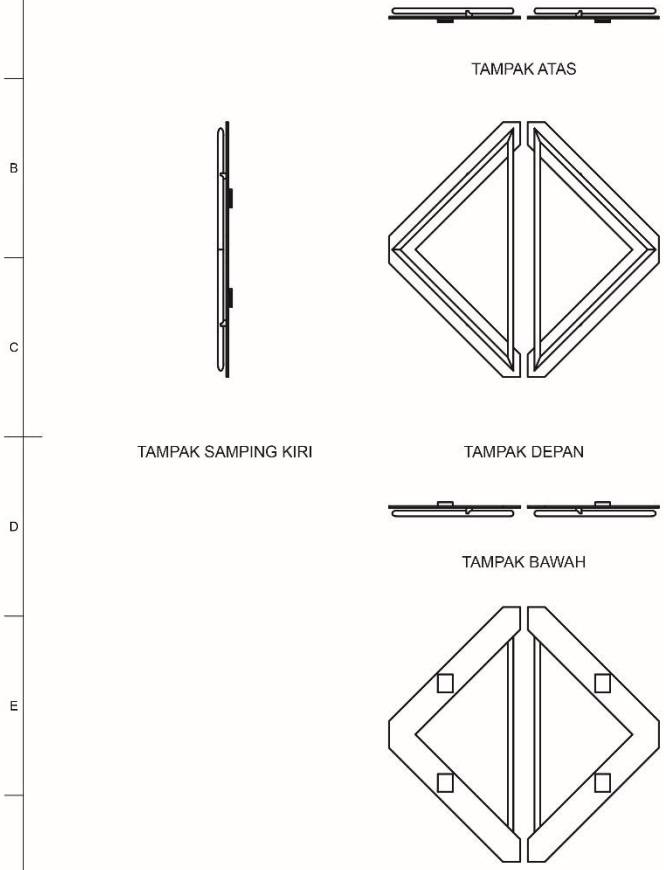
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:4 |

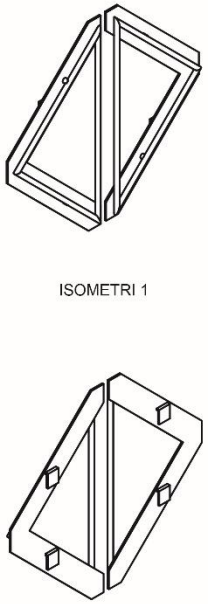
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

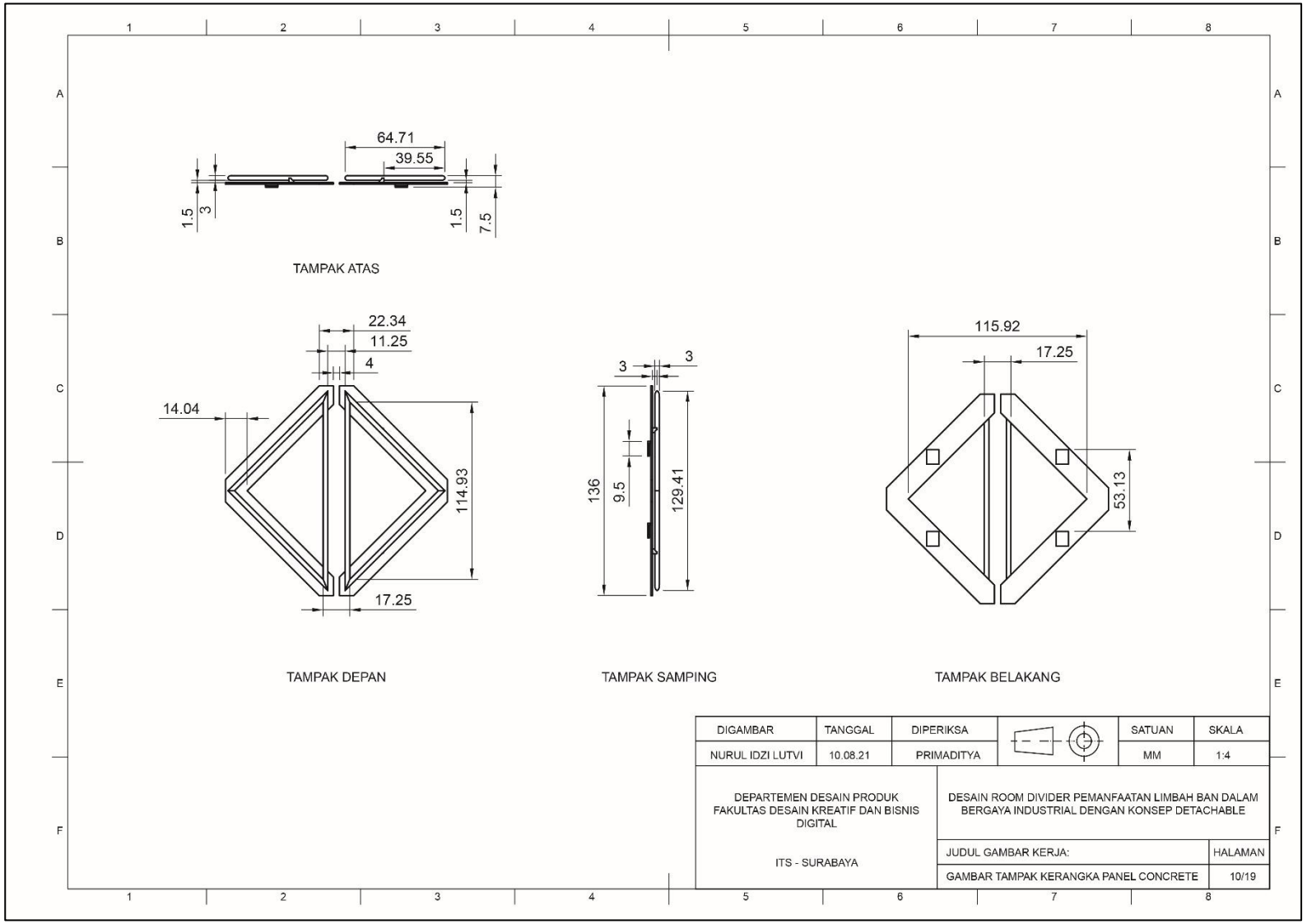
| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR TAMPAK PANEL CONCRETE | 8/19 |

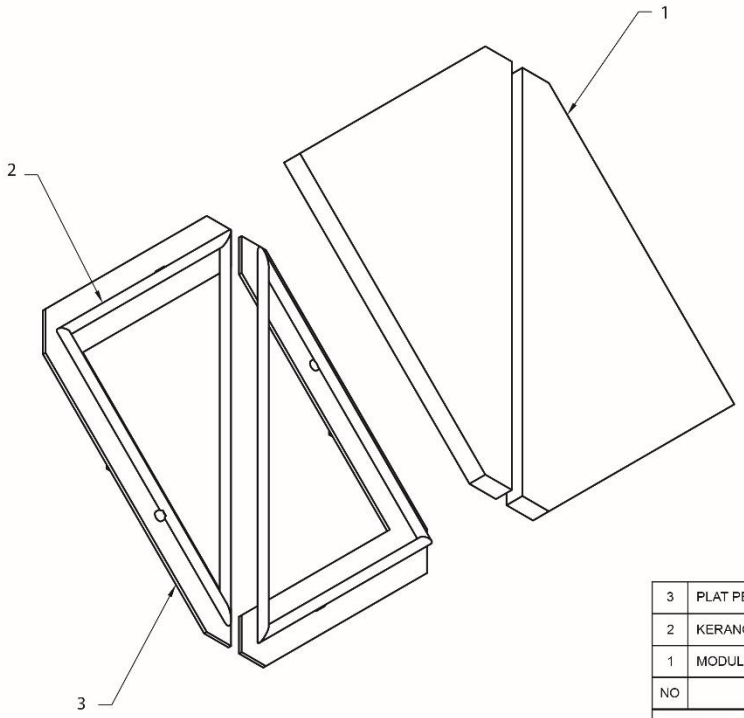



| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:4 |

| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR TAMPAK KERANGKA PANEL CONCRETE | 9/19 |


64.71
39.55
1.5
3
1.5
7.5
TAMPAK ATAS
22.34
11.25
4
14.04
114.93
17.25
TAMPAK DEPAN
3
3
136
9.5
129.41
TAMPAK SAMPING
115.92
17.25
53.13
TAMPAK BELAKANG
DIGAMBAR
TANGGAL
DIPERIKSA
SATUAN
SKALA
NURUL IDZI LUTVI
10.08.21
PRIMADITYA
MM
1:4
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
ITS - SURABAYA
DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE
JUDUL GAMBAR KERJA:
HALAMAN
GAMBAR TAMPAK KERANGKA PANEL CONCRETE
10/19




GAMBAR URAI

| NO | NAMA BAGIAN | MATERIAL | QTY |
|---|---|---|---|
| 3 | PLAT PENGUNCI KERANGKA | BESI | 2 |
| 2 | KERANGKA MODUL CONCRETE | BESI | 2 |
| 1 | MODUL CONCRETE | CAMPURAN CONCRETE DAN BAN | 2 |

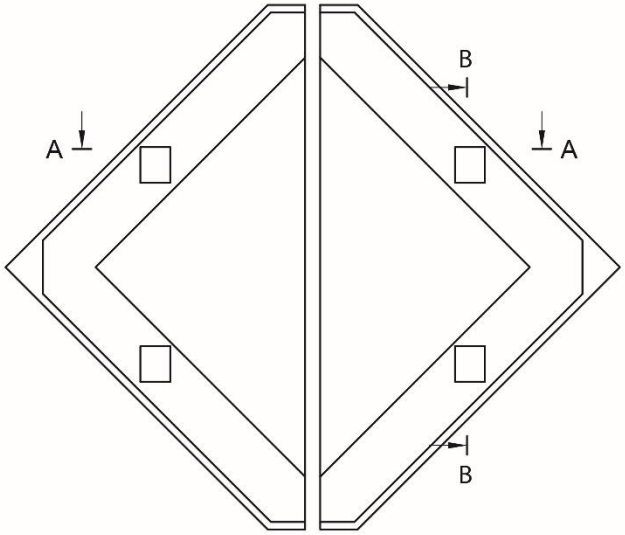
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:2 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

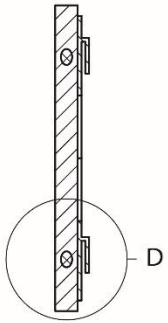
ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

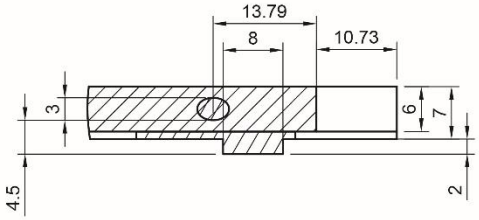
| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR URAI PANEL CONCRETE | 11/19 |



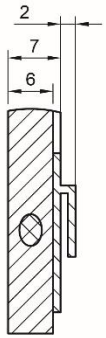

TAMPAK BELAKANG
SKALA 1:1



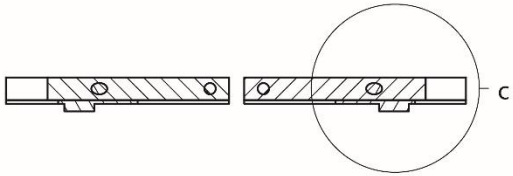

TAMPAK POTONGAN B' - B''
SKALA 1:1




TAMPAK DETAIL POTONGAN C
SKALA 4:1



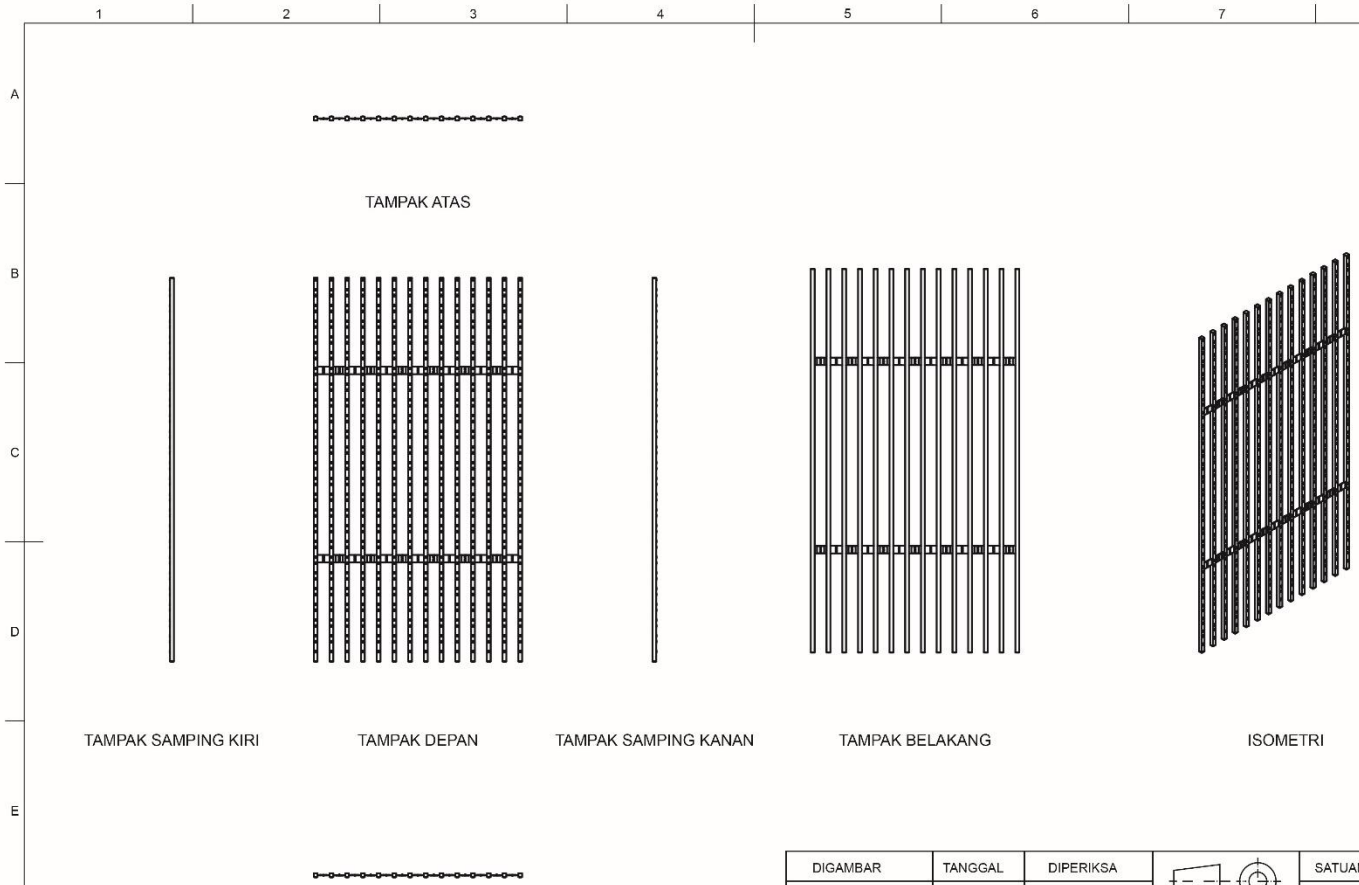

TAMPAK DETAIL POTONGAN D
SKALA 4:1




TAMPAK POTONGAN A' - A''
SKALA 1:1

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:2 |

| | |
|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: / HALAMAN |
| | GAMBAR POTONGAN DAN GAMBAR DETAIL / 12/19 |



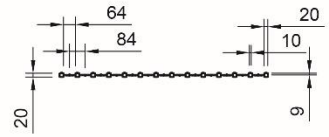

| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:40 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

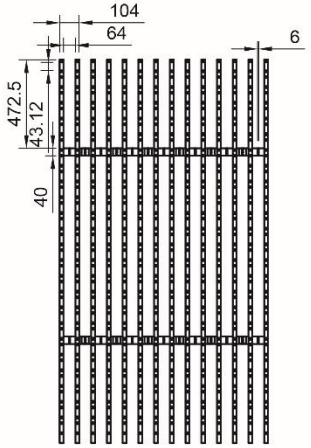
ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

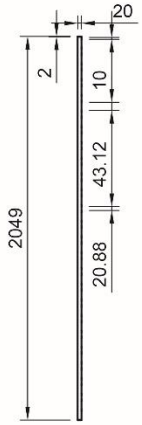
| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR TAMPAK KERANGKA | 13/19 |



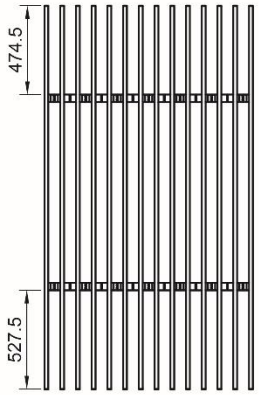

TAMPAK ATAS



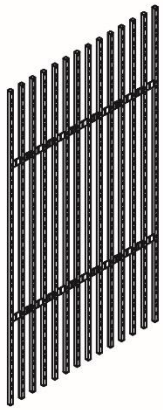

TAMPAK DEPAN



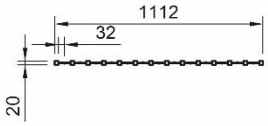

TAMPAK SAMPING




TAMPAK BELAKANG



ISOMETRI




TAMPAK BAWAH

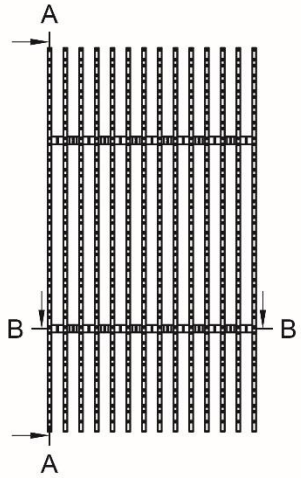
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:40 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

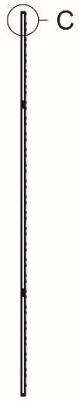
ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR TAMPAK KERANGKA | 14/19 |

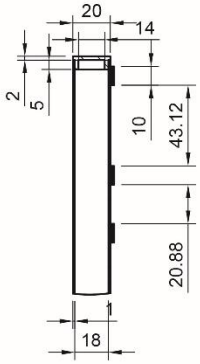



TAMPAK DEPAN
SKALA 1:20

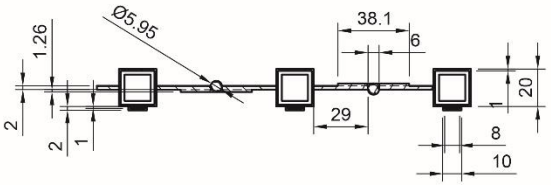



TAMPAK POTONGAN B' - B''
SKALA 1:20

TAMPAK POTONGAN A' - A''
SKALA 1:20



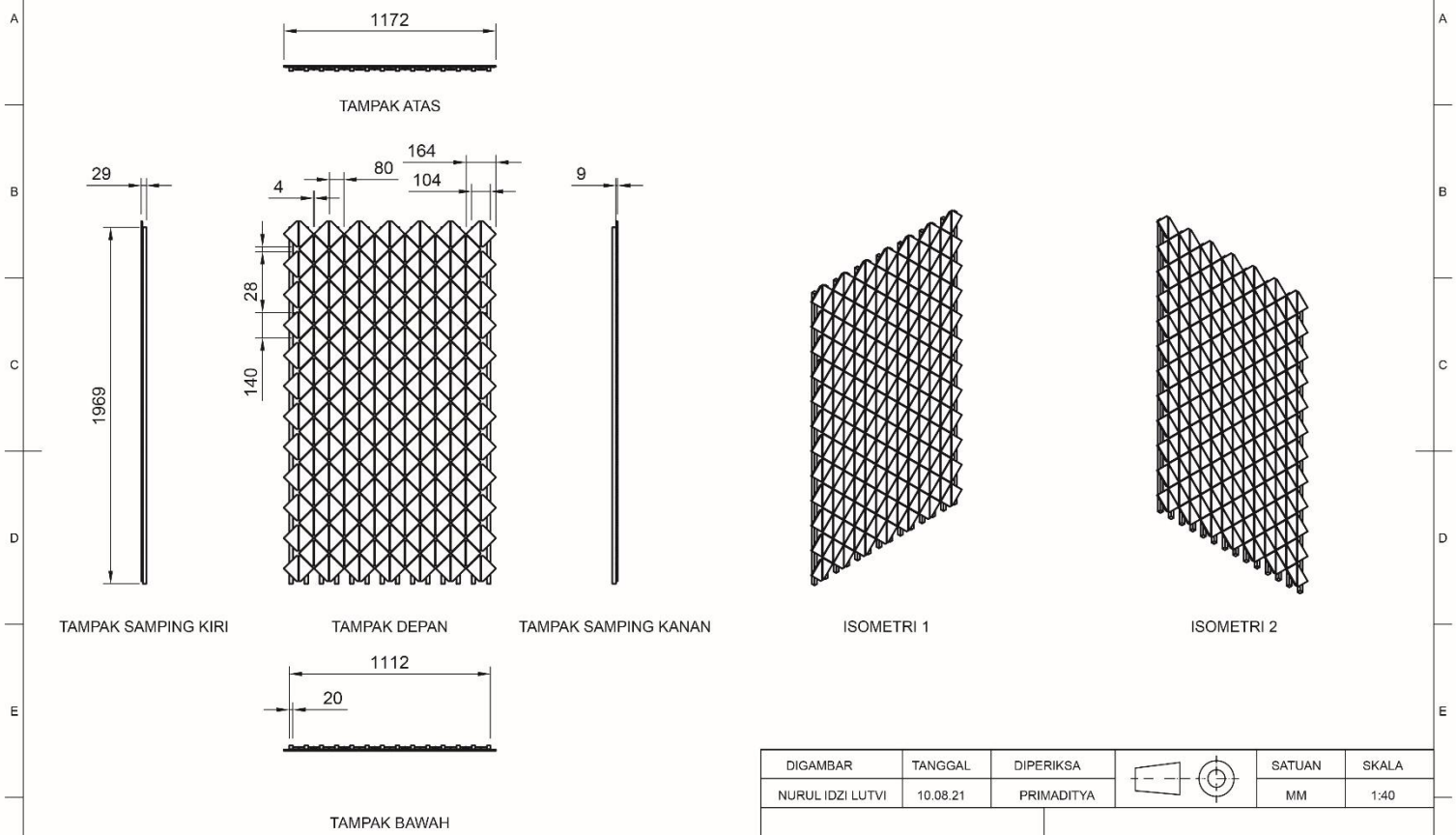

TAMPAK DETAIL C
SKALA 1:10




TAMPAK DETAIL D
SKALA 1:5

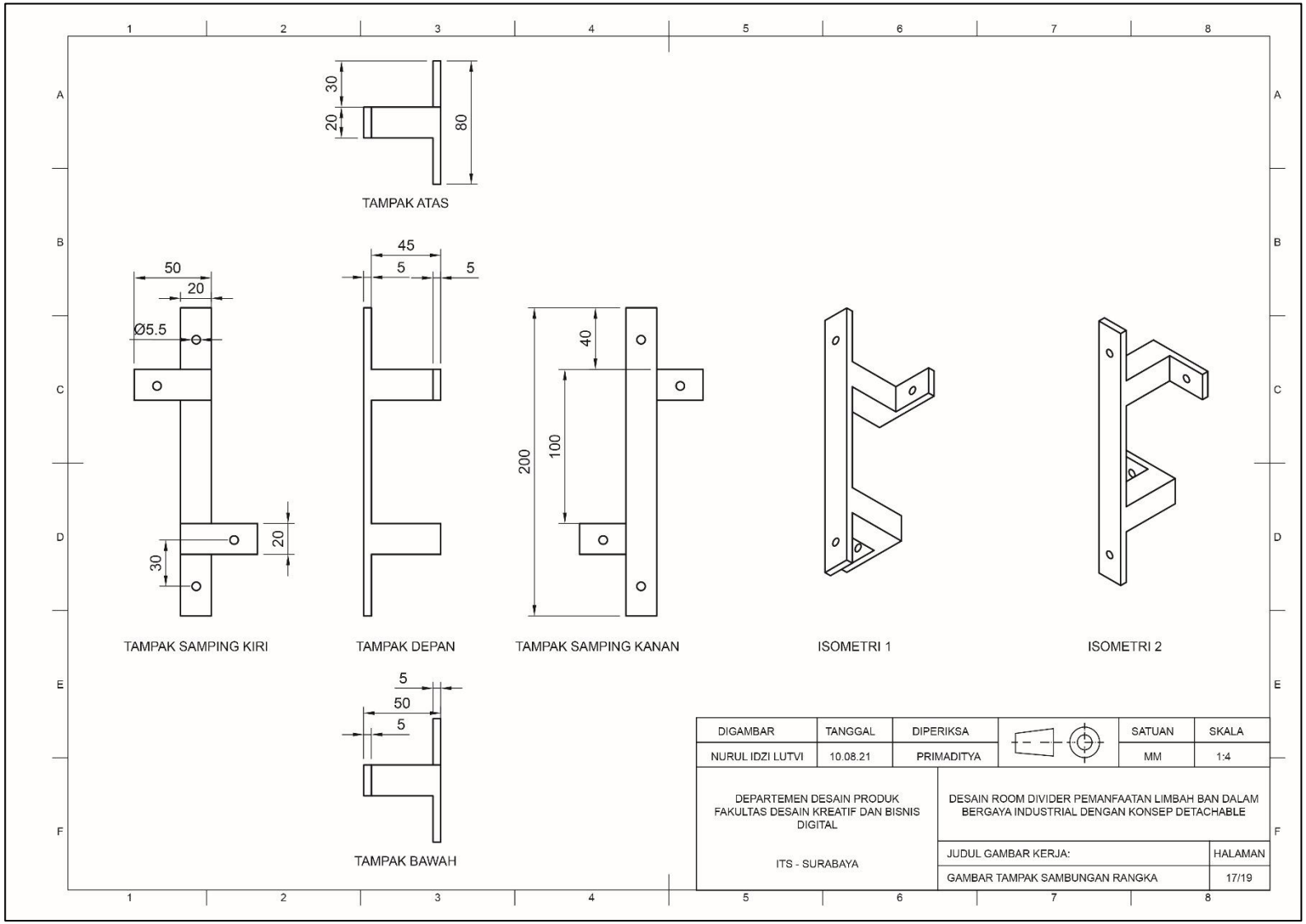
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:40 |

| | | |
|---|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE | |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
| | GAMBAR POTONGAN DAN DETAIL | 15/19 |

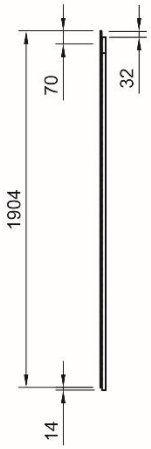



| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:40 |

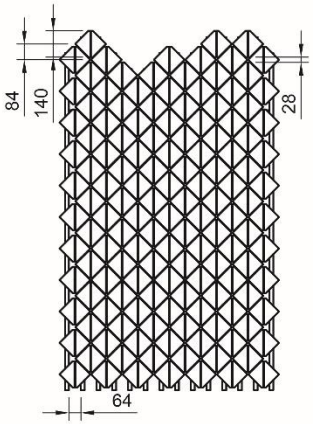
| | |
|---|---|
| DEPARTEMEN DESAIN PRODUK<br>FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL<br><br>ITS - SURABAYA | DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE |
| | JUDUL GAMBAR KERJA: / HALAMAN |
| | GAMBAR TAMPAK DESAIN FINAL / 16/19 |


30
20
80
TAMPAK ATAS
50
20
Ø5.5
30
20
TAMPAK SAMPING KIRI
45
5
5
TAMPAK DEPAN
40
200
100
TAMPAK SAMPING KANAN
ISOMETRI 1
ISOMETRI 2
5
50
5
TAMPAK BAWAH
DIGAMBAR
TANGGAL
DIPERIKSA
SATUAN
SKALA
NURUL IDZI LUTVI
10.08.21
PRIMADITYA
MM
1:4
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
ITS - SURABAYA
DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE
JUDUL GAMBAR KERJA:
HALAMAN
GAMBAR TAMPAK SAMBUNGAN RANGKA
17/19

TAMPAK ATAS

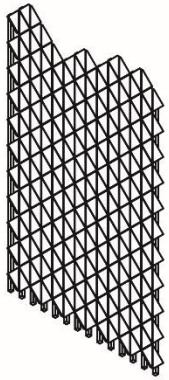



TAMPAK SAMPING KIRI

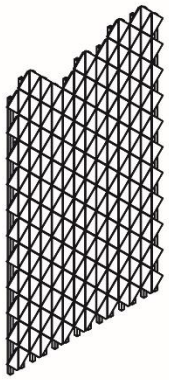



TAMPAK DEPAN

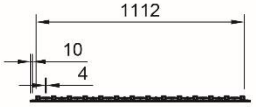
TAMPAK SAMPING KANAN



ISOMETRI 1



ISOMETRI 2




TAMPAK BAWAH

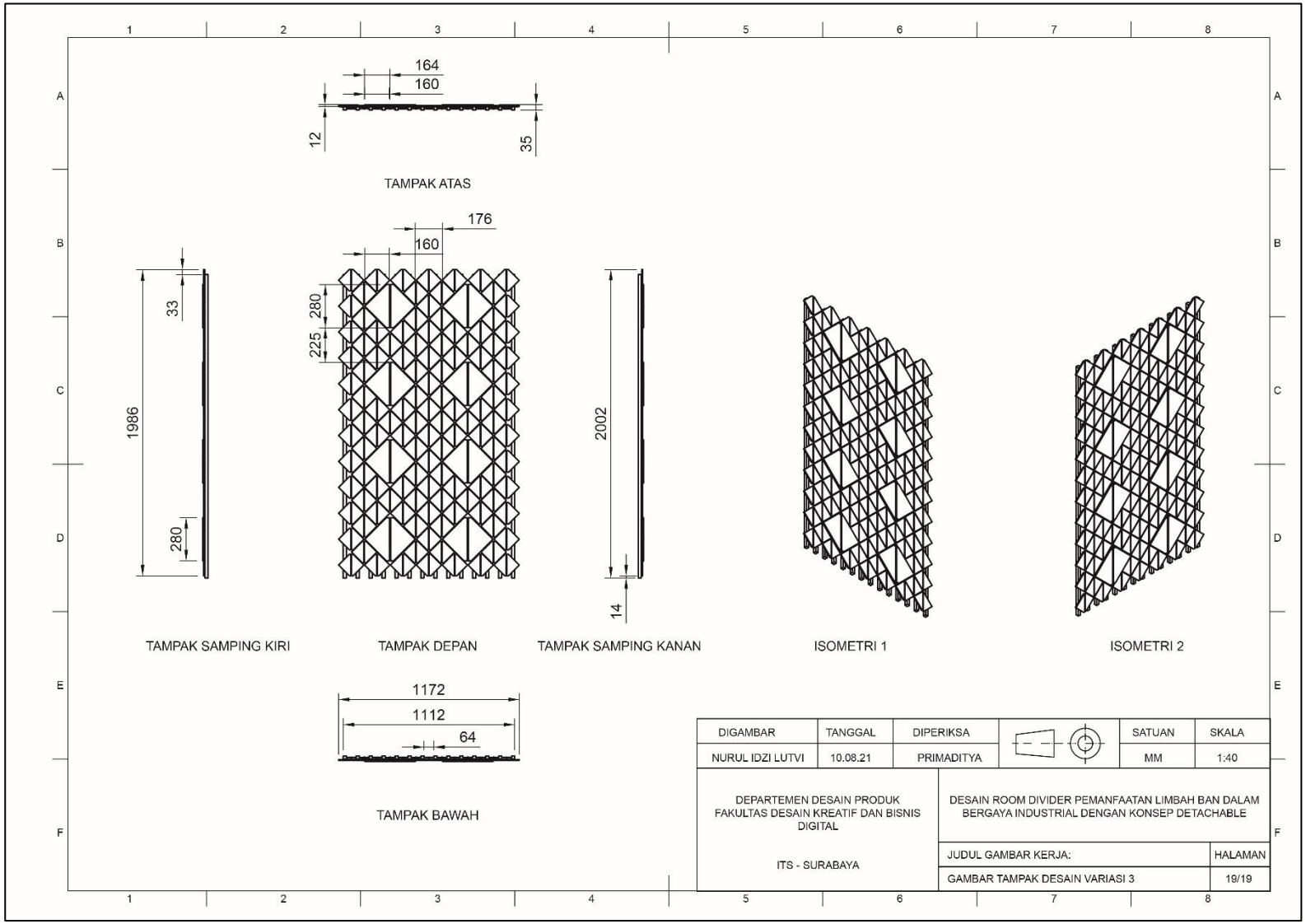
| DIGAMBAR | TANGGAL | DIPERIKSA | | SATUAN | SKALA |
|---|---|---|---|---|---|
| NURUL IDZI LUTVI | 10.08.21 | PRIMADITYA | | MM | 1:40 |

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL

ITS - SURABAYA

DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE

| JUDUL GAMBAR KERJA: | HALAMAN |
|---|---|
| GAMBAR TAMPAK DESAIN VARIASI 2 | 18/19 |


164
160
12
35
TAMPAK ATAS
176
160
280
225
33
1986
280
2002
14
TAMPAK SAMPING KIRI
TAMPAK DEPAN
TAMPAK SAMPING KANAN
ISOMETRI 1
ISOMETRI 2
1172
1112
64
TAMPAK BAWAH
DIGAMBAR
TANGGAL
DIPERIKSA
SATUAN
SKALA
NURUL IDZI LUTVI
10.08.21
PRIMADITYA
MM
1:40
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
ITS - SURABAYA
DESAIN ROOM DIVIDER PEMANFAATAN LIMBAH BAN DALAM BERGAYA INDUSTRIAL DENGAN KONSEP DETACHABLE
JUDUL GAMBAR KERJA:
HALAMAN
GAMBAR TAMPAK DESAIN VARIASI 3
19/19

*(Halaman dikosongkan)*

# BIODATA PENULIS

Nurul Idzi Lutvi Putri, lahir di Situbondo pada 24 Mei tahun 1999, anak bungsu dari 2 bersaudara. Penulis memulai jenjang pendidikan dari SD Negeri 3 Olean, SMP Negeri 3 Situbondo, dan SMA Negeri 1 Situbondo. Pada tahun 2017, penulis diterima di Departemen Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur SNMPT-Bidikmisi. Selama masa perkuliahan di Desain Produk ITS, penulis banyak mengeksplor hal yang berkaitan dengan material produk dan dampak pengembangan produk bagi masyarakat dan lingkungan. Penulis memiliki ketertarikan pada isu desain berkelanjutan atau *sustainable design* yang membuat penulis sering menggunakan konsep *sustainable* dalam melakukan perancangan selama melakukan studi di Desain Produk ITS. Dari ketertarikan ini membuat penulis merancang Tugas Akhir dengan isu pengolahan material limbah untuk menjadi alternatif material produk penunjang aktivitas manusia dan estetika lingkungan kerja berlandaskan pengolahan berkelanjutan. Kedepannya diharapkan penulis dapat berkontribusi untuk pengolahan material yang baik serta berguna di kehidupan masyarakat melalui desain produk dan memaksimalkan potensi industri kreatif di Indonesia serta menjadi desainer yang bertanggung jawab.

*Email* : putriidzi@gmail.com
HP : 089681934408

*(Halaman dikosongkan)*

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