

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KURSI
MULTIFUNGSI HEMAT RUANG UNTUK HUNIAN DENGAN
LAHAN TERBATAS**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

Nama : M. Nurhidayat

No. Mahasiswa : 15525025

NIRM : 2015020474

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ini benar-benar karya hasil kerja saya sendiri yang sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya maupun tulisan yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali kutipan yang secara tertulis saya jelaskan setiap sumbernya. Apabila dikemudian hari pernyataan saya tidak benar dan melanggar hak kekayaan intelektual, saya sanggup menerima hukuman atau sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 6 Januari 2020



Penulis


M. Nurhidayat

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KURSI
MULTIFUNGSI HEMAT RUANG UNTUK HUNIAN DENGAN
LAHAN TERBATAS**

TUGAS AKHIR



Yogyakarta, 6 Januari 2020



Pembimbing,

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KURSI
MULTIFUNGSI HEMAT RUANG UNTUK HUNIAN DENGAN
LAHAN TERBATAS**

TUGAS AKHIR

ISLAM

Disusun Oleh :

Nama : M. Nurhidayat

No. Mahasiswa : 15525025

NIRM : 2015020474

Tim Penguji

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

Ketua



Tanggal : 13 Maret 2020

Muhammad Khafidh, S.T., M.T., Ph.d

Anggota I



Tanggal : 13 Maret 2020

Arif Budi Wicaksono, S.T., M.Eng

Anggota II



Tanggal : 13 Maret 2020



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur dari Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta doa dan dukungan dari orang-orang tercinta, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis persembahkan karya ini kepada:

Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan, serta memberikan kasih sayang yang tidak ada ujungnya untuk penulis, sehingga penulis memiliki semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Dosen pembimbing dan dosen Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia lainnya, yang telah memberikan ilmu, arahan, dan pelajaran yang berharga bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

Teman-teman dan saudara yang selalu memberikan kebahagiaan, keceriaan, dan bantuan-bantuan kecil maupun besar kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semoga kebaikan-kebaikan kalian akan dibalas oleh Allah Subhanahu Wata'ala, dan mendapatkan pahala yang berlimpah dari-Nya. *Jazakallahu Khairan.*

HALAMAN MOTTO

“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman dan berilmu di
antaramu beberapa derajat. Dan Allah Maha Teliti terhadap
apa yang kamu kerjakan”
(Q.S Al-Mujadilah: 11)

“Barang siapa yang menghendaki dunia wajib atasnya dengan ilmu, barang siapa
menghendaki akhirat maka wajib atasnya dengan ilmu dan barang siapa yang
menghendaki kedua-duanya maka wajib atasnya dengan ilmu”
(H. R Bukhari)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari
betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”
(Thomas Alva Edison)

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit
kembali setiap kali kita jatuh”
(Confusius)

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

*Bismillahirrahmanirrahim,
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.*

Puji Syukur Penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir serta dapat menyelesaikan laporannya yang membahas tentang “*Perancangan Dan Pembuatan Meja Kursi Multifungsi Hemat Ruang Untuk Hunian Dengan Lahan Terbatas*”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan wajib yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar sarjana dalam Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil, baik secara langsung maupun tidak secara langsung. Oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhawahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan kasih-Nya sehingga pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi Wasallam yang telah menjadi suri teladan bagi seluruh umatnya di dunia termasuk diri penulis sendiri sehingga muncul semangat dan motivasi untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing sekaligus ketua prodi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan arahan dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak Ilmu yang bermanfaat selama proses perkuliahan.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua, Kriswanto dan Wahyuningsih yang selalu mendoakan, mendukung, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Sutria Ningrum dan Namira Rezqia Andevita yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Rekan bimbingan Tugas Akhir Raden Elnino Gian Guritno, Fadhlurrahman Bangga Pribadi, dan Fahrul Setyo Putro, yang banyak membantu penulis dan berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Seluruh Teman-teman Teknik Mesin terkhusus Angkatan 2015 Universitas Islam Indonesia yang selalu berjuang bersama-sama selama proses perkuliahan dan selalu memberikan banyak bantuan yang tidak dapat dihitung lagi nilainya.

Penulis berharap laporan ini berguna dan bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan kekeliruan karena keterbatasan penulis. Untuk itu penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya dan sangat menerima saran dan kritik yang bersifat membangun ke alamat email: mnrhdayat@gmail.com sebagai bahan evaluasi guna kesempurnaan penyusunan laporan selanjutnya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Yogyakarta, 6 Januari 2020

Penulis



M. Nurhidayat

ABSTRAK

Penataan furnitur pada interior sebuah hunian dengan lahan terbatas sangatlah penting. Furnitur yang besar membuat ruangan menjadi sempit sedangkan furnitur yang kecil hanya dapat memuat barang-barang secara terbatas. Furnitur hemat ruang menjadi solusi pada permasalahan ini. Dalam perancangan ini akan dibahas mengenai desain dan pembuatan prototipe skala 1 : 1 meja dan kursi multifungsi berupa perpaduan antara meja tamu dan meja kerja, dimana kriteria desain merupakan hasil survei kebutuhan pasar berdasarkan keinginan customer. Konsep desain yang digunakan pada perancangan meja dan kursi multifungsi ini yaitu futuristic industrial design concept dengan perpaduan antara warna industrialis dan monokrom. Konsep perancangan ini merupakan hasil pengembangan yang diadopsi dari beberapa prinsip TRIZ no. 4 (Asymmetry) dan no. 15 (Dynamization) sebagai konsep desain dan no. 7 (Nested doll) sebagai konsep mekanisme. Meja multifungsi ini memiliki mekanisme lift up top, extend dan kemiringan pada permukaan alas mejanya bisa diatur sesuai kebutuhan (recliner) dan terdapat sebuah kursi dengan mekanisme lipat yang dapat dimasukkan atau disimpan kedalam rak utama pada mejanya. Pengujian produk dilakukan dengan memberikan beban normal rata-rata berat orang dewasa pada kursinya dan menerima penilaian umpan balik dari pengguna baik secara kualitatif maupun kuantitatif melalui survei.

Kata kunci: furnitur hemat ruang, meja dan kursi multifungsi, TRIZ.

ABSTRACT

Furniture Arrangement in the interior of a residential area with limited space is very important. Large furniture makes the room cramped while small furniture can only contain limited items. Transformable furniture is the solution to this problem. This design will discuss the design and manufacture of a 1:1 scale prototype multifunctional table and chair in the form of a combination of a guest table and work table, where the design criteria are the results of a survey of market needs based on customer desires. The design concept used in this multifunctional table and chair is a futuristic industrial design concept with a blend of industrialist and monochrome colors. This design concept is the result of development adopted from several TRIZ principles no. 4 (Asymmetry) and no. 15 (Dynamization) as the design concept and no. 7 (Nested doll) as the mechanism concept. This multifunctional table has a lift up top, extend and tilt mechanism on the table surface (reclining), and there is also a chair with a folding mechanism that can be inserted or stored into the main shelf into the desk. Product testing is carried out by placing the normal average weight of an adult to this chair and receiving feedback from users both qualitatively and quantitatively through surveys.

Keywords: Transformable furniture, Multifunctional table and chair, TRIZ.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian	ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih	vii
Abstrak	ix
<i>Abstract</i>	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Perancangan.....	2
1.5 Manfaat Perancangan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 <i>Small Living Space</i>	5
2.2.2 Meja dan Kursi Hemat Ruang	7
2.2.3 Standarisasi Desain.....	8
2.2.4 Material.....	11
2.2.5 TRIZ	15
Bab 3 Metode Perancangan	18
3.1 Alur Perancangan.....	18
3.2 Kriteria Desain	19

3.2.1	Survei.....	19
3.2.2	Konsep Desain.....	20
3.2.3	Konsep Mekanisme	20
3.3	Peralatan dan Bahan.....	21
3.3.1	Peralatan	21
3.3.2	Bahan	22
3.4	Perancangan	25
3.4.1	Visualisasi Desain	25
3.4.2	Produksi	26
Bab 4	Hasil dan Pembahasan	27
4.1	Hasil Perancangan Desain	27
4.1.1	Hasil Survei	27
4.1.2	Desain Meja.....	32
4.1.3	Desain Mekanisme Meja <i>Lift Up Top</i>	33
4.1.4	Desain Mekanisme Meja <i>Recliner</i>	34
4.1.5	Desain Mekanisme Meja <i>Extend</i>	36
4.1.6	Desain Kursi	38
4.1.7	Desain Mekanisme Kursi Lipat (<i>folding chair</i>).....	39
4.1.8	<i>Assembly</i>	40
4.1.9	Animasi.....	41
4.2	Hasil Perancangan Produk.....	43
4.2.1	Proses Produksi Rangka	43
4.2.2	Proses Produksi <i>by Vendor</i>	47
4.2.3	Produksi Mekanisme	53
4.2.4	Perakitan atau <i>Assembly</i>	60
4.3	Hasil Pengujian Produk	60
4.3.1	Penggunaan Normal	60
4.3.2	Survei Umpan Balik	62
4.4	Analisa dan Pembahasan	63
4.4.1	Dimensi.....	63
4.4.2	Transformasi Mekanisme	66
4.4.3	Biaya Produksi.....	67

Bab 5 Penutup.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
Daftar Pustaka	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 40 Prinsip inventif.....	17
Tabel 3-1 Alat yang digunakan saat proses desain.....	21
Tabel 3-2 Alat yang digunakan saat pabrikasi.....	21
Tabel 3-3 Bahan-bahan dalam pembuatan <i>prototype</i>	22
Tabel 4-1 Rincian biaya produksi.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 <i>Lift up top coffee table tea side interior storage space</i>	5
Gambar 2-2 <i>Prototype</i> meja lipat (Wijaya & Kusumarini, 2015)	7
Gambar 2-3 <i>Prototype</i> kursi lipat (Wijaya & Kusumarini, 2015).....	8
Gambar 2-4 Ergonomi sofa dengan meja tamu	11
Gambar 2-5 Kayu solid mahoni	12
Gambar 2-6 Lembaran multiplek	13
Gambar 2-7 HPL	13
Gambar 2-8 Material besi	14
Gambar 3-1 <i>Flowchart</i> alur perancangan	18
Gambar 3-2 Besi <i>hollow</i>	22
Gambar 3-3 Besi <i>hollow</i>	22
Gambar 3-4 Kayu mahoni	23
Gambar 3-5 Multiplek	23
Gambar 3-6 HPL abu-abu.....	23
Gambar 3-7 HPL hitam	23
Gambar 3-8 Besi L	23
Gambar 3-9 Plat besi	24
Gambar 3-10 Besi <i>assental</i>	24
Gambar 3-11 Besi <i>assental</i>	24
Gambar 3-12 <i>Lift up top mechanism</i>	24
Gambar 3-13 Klem besi <i>ass</i>	24
Gambar 3-14 Engsel pintu.....	25
Gambar 3-15 Penahan rak	25
Gambar 3-16 <i>Bearing</i>	25
Gambar 3-17 Rak kabel	25
Gambar 4-1 Hasil survei pengetahuan tentang <i>transformable furniture</i>	27
Gambar 4-2 Hasil survei pentingnya <i>transformable furniture</i>	27
Gambar 4-3 Hasil survei ketertarikan pada <i>transformable furniture</i>	28
Gambar 4-4 Hasil survei permasalahan penempatan furniture	28
Gambar 4-5 Hasil survei jenis <i>transformable furniture</i> yang dibutuhkan.....	29

Gambar 4-6 Hasil survei fitur <i>transformable table</i> yang dibutuhkan	29
Gambar 4-7 Alternatif desain 1	30
Gambar 4-8 Alternatif desain 2	31
Gambar 4-9 3 Alternatif desain	31
Gambar 4-10 Hasil survei pemilihan alternatif desain	32
Gambar 4-11 Fitur tambahan pada meja	32
Gambar 4-12 Desain meja <i>futuristic industrialis concept</i>	33
Gambar 4-13 Pergerakan mekanisme <i>lift up top</i>	33
Gambar 4-14 Perbedaan tinggi meja saat bertransformasi	34
Gambar 4-15 Pengaplikasian mekanisme <i>lift up top</i> pada meja	34
Gambar 4-16 Kedudukan besi penahan	35
Gambar 4-17 4 Level kemiringan permukaan meja	35
Gambar 4-18 Transformasi mekanisme <i>lift up top</i> dan <i>recliner</i>	35
Gambar 4-19 Rel penahan mekanisme <i>extend</i>	36
Gambar 4-20 Keterangan bagian rak	36
Gambar 4-21 Mekanisme transformasi pergerakan <i>extend</i>	37
Gambar 4-22 Luas area <i>extend</i> pada rak	37
Gambar 4-23 Mekanisme <i>extend</i> pada rak meja	38
Gambar 4-24 Desain meja menggunakan material kayu dan besi	38
Gambar 4-25 Kursi saat posisi lesehan	38
Gambar 4-26 Kursi saat posisi duduk	39
Gambar 4-27 Dimensi terluar kursi saat dilipat	39
Gambar 4-28 Transformasi rangka kursi	40
Gambar 4-29 Ass rangka kursi	40
Gambar 4-30 Transformasi kursi	40
Gambar 4-31 Desain <i>assembly</i> tanpa mekanisme	41
Gambar 4-32 Desain <i>assembly</i> dengan mekanisme	41
Gambar 4-33 Proses pembuatan animasi	42
Gambar 4-34 Pengaturan <i>medium render animation</i>	43
Gambar 4-35 Besi <i>hollow</i> untuk rangka meja dan kursi	44
Gambar 4-36 Proses pemotongan rangka meja	44
Gambar 4-37 Proses pengelasan rangka meja	45

Gambar 4-38 Rangka meja sebelum <i>finishing</i>	45
Gambar 4-39 Proses pemotongan besi <i>hollow</i> 35 x 15 mm	46
Gambar 4-40 Proses pengelasan rangka kursi.....	46
Gambar 4-41 Rangka kursi.....	46
Gambar 4-42 <i>Finishing</i> rangka meja (A), <i>Finishing</i> rangka kursi (B).....	47
Gambar 4-43 Potongan kayu mahoni	48
Gambar 4-44 Pemotongan kayu sesuai dimensi pada desain	48
Gambar 4-45 Perakitan rak utama	49
Gambar 4-46 Lembaran multiplek	49
Gambar 4-47 Rak yang sudah dirakit (A), Potongan kaki rak (B).....	50
Gambar 4-48 Pola rel <i>extend</i>	50
Gambar 4-49 Proses pembuatan jalur rel menggunakan mesin <i>router</i>	50
Gambar 4-50 Rak setelah dilapisi HPL.....	51
Gambar 4-51 Alas meja.....	52
Gambar 4-52 Potongan balok kayu mahoni	52
Gambar 4-53 Perakitan dan penyambungan bagian-bagian dudukan dan	53
Gambar 4-54 Dudukan dan sandaran kursi	53
Gambar 4-55 <i>Lift up top mechanism</i>	54
Gambar 4-56 <i>Part</i> tambahan mekanisme <i>lift up top</i>	54
Gambar 4-57 Penyambungan <i>part</i> tambahan dengan <i>part lift up top mechanism</i>	55
Gambar 4-58 Rangkaian <i>mekanisme lift up top</i>	55
Gambar 4-59 Percobaan pemasangan mekanisme di rak utama meja.....	56
Gambar 4-60 Penggabungan 4 level kemiringan meja ke <i>lift up top mechanism</i>	56
Gambar 4-61 Mekanisme <i>lift up top</i> dan <i>recliner</i> sebelum <i>finishing</i>	57
Gambar 4-62 Komponen mekanisme <i>extend</i>	58
Gambar 4-63 Plat penutup mekanisme <i>extend</i>	58
Gambar 4-64 <i>Ass</i> kursi sebagai mekanisme kursi lipat	59
Gambar 4-65 <i>Finishing</i> mekanisme <i>lift up top</i> (A), <i>Finishing</i> komponen pendukung mekanisme (B).....	59
Gambar 4-66 Beberapa komponen mekanisme.....	60
Gambar 4-67 Hasil akhir perakitan produk	60

Gambar 4-68 Pengujian produk saat posisi lesehan	61
Gambar 4-69 Pengujian produk ketika dalam posisi duduk (A dan B).....	61
Gambar 4-70 Tanggapan terbuka dari responden.....	62
Gambar 4-71 Hasil umpan balik produk	63
Gambar 4-72 Dimensi terluar meja tanpa mekanisme	64
Gambar 4-73 Dimensi terluar meja dengan mekanisme	64
Gambar 4-74 Dimensi terluar kursi saat dilipat.....	65
Gambar 4-75 Dimensi terluar kursi saat posisi duduk	65
Gambar 4-76 Kapasitas alas permukaan meja.....	66



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk di kota-kota besar saat ini semakin hari semakin bertambah. Selain itu, pertumbuhan kawasan industri, gedung-gedung dan kawasan perumahan mewah terus berkembang yang berdampak pada permasalahan keterbatasan lahan akan tempat tinggal. Harga tanah yang semakin meningkat juga menjadi problematika baru bagi penduduk. Sehingga, untuk memenuhi kebutuhan penduduk akan tempat tinggal, pembangunan rumah-rumah kecil, paviliun, hunian vertikal seperti apartemen atau rumah susun dan *home office* menjadi salah satu solusi untuk permasalahan tersebut.

Menurut buku *New Small Space (2008)*, makna dari *small space* tidak hanya meliputi sebuah ruang dengan dimensi yang kecil, tetapi sebuah proses kompleks dalam mengevaluasi kekurangan dimensi menjadi sesuatu yang ekonomis maupun mendukung lingkungan dan memberikan dampak dari hal-hal tersebut.

Akibat luas tanah yang semakin terbatas dan bangunan yang semakin sempit, mereka yang tinggal di apartemen dan hunian kecil akan berusaha untuk mendesain *interior*-nya sebaik mungkin agar merasa nyaman dan dapat melakukan aktivitas kerja secara efisien. Salah satu yang paling berperan penting ketika mendesain sebuah *interior* adalah furnitur. Pemilihan furnitur yang tepat akan mempengaruhi *interior* sebuah ruangan. Mereka yang tinggal di apartemen ataupun hunian kecil biasanya meminimalkan jumlah furnitur yang ada, karena jumlah furnitur yang sangat banyak akan mengganggu sirkulasi didalam hunian tersebut dan membuat penghuni merasa kurang nyaman.

Untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut, furnitur hemat ruang menjadi sebuah inovasi baru bagi orang-orang yang memiliki hunian dengan ruang yang terbatas. Salah satu jenis furnitur hemat ruang adalah meja multifungsi. Meja multifungsi adalah suatu furnitur meja hemat ruang yang dapat bertransformasi dan dapat berubah fungsi menjadi fungsi lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain meja multifungsi untuk kebutuhan *small living space*?
2. Bagaimana mekanisme kerja meja multifungsi dan transformasinya?
3. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan meja multifungsi?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini lebih fokus dan terarah pada tujuan perancangan, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

1. Proses desain dan simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor 2019 Student Version*.
2. Hasil desain divisualisasikan berupa animasi 3D yang di-*render* menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor 2019 Student Version*.
3. Hasil perancangan meja merupakan prototipe skala 1 : 1.
4. Perancangan dilakukan sampai tahap *assembly* meja dengan mekanisme transformasinya.
5. Perancangan dilakukan tanpa adanya analisa perhitungan kekuatan pada produk.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk:

1. Merancang meja multifungsi untuk kebutuhan *small living space*.
2. Mengetahui mekanisme kerja transformasi meja multifungsi.
3. Mengetahui pengeluaran biaya pembuatan prototipe meja multifungsi skala 1 : 1.

1.5 Manfaat Perancangan

Pelaksanaan dari perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti, masyarakat, industri, atau pembaca, antara lain adalah:

1. Dapat dijadikan referensi dalam pemilihan furnitur hemat ruang bagi pengguna *small living space*.
2. Dapat menjadi solusi bagi orang-orang yang membutuhkan furnitur yang memiliki beberapa fungsi dalam satu unit furnitur.
3. Dapat dijadikan sarana ilmu pengetahuan untuk penelitian terkait *transformable furniture*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 : Pendahuluan
Berisi latar belakang perancangan, rumusan masalah dari latar belakang yang ada, serta batasan masalah penelitian. Dalam BAB I diuraikan juga tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dari perancangan ini.
2. BAB 2 : Tinjauan Pustaka
Berisi teori atau informasi dari jurnal, artikel, buku, dan penelitian terkini yang menjadi dasar perancangan meja multifungsi ini.
3. BAB 3 : Metode Perancangan
Bab ini berisi alur perancangan, membahas kriteria desain, serta menunjukkan alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan desain dan produk.
4. BAB 4 : Hasil dan Pembahasan
Bab ini berisi hasil perancangan yang telah dilakukan, berupa hasil desain, hasil animasi pergerakan, proses produksi, hasil pengujian serta analisis dan pembahasan.
5. BAB 5 : Penutup
Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pelaksanaan perancangan ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Kata furnitur berasal dari bahasa Prancis, yaitu *fourniture* (1520-30 Masehi). *Fourniture* berasal dari kata *fournir* yang artinya *furnish* atau perabot rumah atau ruangan. Funitur merupakan salah satu kebutuhan utama dalam setiap hunian. Fungsinya tidak hanya untuk memperindah *interior* pada hunian, tetapi juga untuk sebuah estetika yang mencitrakan kepribadian si pemilik rumah, selain fungsi utamanya yang menjadi alat untuk membantu kebutuhan sehari-hari (Rahmatia, 2009).

Setiap furnitur memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhannya. Salah satu furnitur yang dibutuhkan di setiap hunian adalah furnitur meja. Meja memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai kebutuhan pengguna dan letak meja tersebut pada suatu ruangan. Jenis meja disesuaikan dengan fungsinya, diantaranya adalah meja tamu, meja makan, meja kerja, meja rias, dan lainnya. Akibat banyaknya kebutuhan akan fungsi meja, setiap hunian harus memiliki beberapa meja, akan tetapi tidak semua fungsi meja dijalankan secara bersamaan. Banyaknya meja yang tidak terlalu *fungsional* membuat ruangan terasa sempit. Untuk itu diperlukan suatu jenis meja yang memiliki banyak fungsi dan hemat ruang untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Sidharta, 2018).

Meja tamu dan meja kerja merupakan salah satu kebutuhan utama dalam setiap hunian, penggabungan kedua jenis meja tersebut merupakan solusi dari permasalahan akan kebutuhan furnitur yang multifungsi pada hunian yang kecil. Meja multifungsi merupakan salah satu jenis *transformable furniture* yang dapat menghemat ruang. Salah satu konsep penggabungan antara meja tamu dan meja kerja yaitu meja dapat ditinggikan dan direndahkan serta meja dapat diperbesar ukurannya (gambar 2-1).



Gambar 2-1 *Lift up top coffee table tea side interior storage space shelf black*

(<https://www.mydeal.com.au/furniture/living-room/tables/coffee>)

2.2 Dasar Teori

Dalam perancangan meja multifungsi ini, ada beberapa literatur yang menjadi pedoman dan bahan pertimbangan untuk dasar teori ini yang diambil dari berbagai jurnal dan buku.

2.2.1 *Small Living Space*

Small space bukan hanya berarti ruang dengan dimensi yang kecil, tetapi sebuah proses kompleks dalam mengevaluasi kekurangan dimensi menjadi sesuatu yang ekonomis maupun mendukung lingkungan dan memberikan dampak dari hal-hal tersebut (Mola, 2008). Beberapa *small living space* yang biasa menjadi tempat hunian saat ini yaitu:

A. Rumah

Rumah di bawah 100 meter persegi dapat dikategorikan sebagai rumah mungil. Cirinya adalah masing-masing ruangnya masih berukuran standar minimal sehingga penataannya harus dilakukan secermat mungkin dengan memanfaatkan setiap jengkal ruang agar setiap meter perseginya menjadi efisien dan berfungsi maksimal (Sandjaya, 2001).

B. Rumah susun

Menurut Bertaria Alvionita (2016), rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah *horizontal* maupun *vertikal* dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama. Ada beberapa jenis rumah susun, yaitu:

- Rumah susun umum
- Rumah susun khusus
- Rumah susun negara
- Rumah susun komersial

C. Home office

Home office merupakan istilah yang mengacu pada bisnis atau usaha kecil yang dilakukan di rumah (Constantine, 2015). *Home office* yang sering dijumpai berupa tempat tinggal, rukan (rumah kantor) atau apartemen. Area *office* biasanya dipisahkan dengan penghalang agar dapat membedakan ruang privasi dengan ruang umum dan juga diterapkan dalam rumah, rukan atau apartemen. Ini merupakan jenis *Home Office Dual Purpose* (Constantine, 2015).

D. Apartment

Apartment adalah sebuah bangunan bertingkat yang terbagi menjadi beberapa unit berupa tempat tinggal yang terdiri dari ruang tamu, kamar tidur, kamar mandi, dapur, dsb. Berdasarkan jenis bangunannya, *apartment* terdiri dari:

- *High Rise Apartment*, yaitu bangunan *apartment* yang terdiri lebih dari 10 lantai.
- *Mid Rise Apartment*, yaitu bangunan *apartment* yang terdiri dari 7-10 lantai.
- *Low Rise Apartment*, yaitu *apartment* dengan ketinggian kurang dari 7 lantai.
- *Walked-Up Apartment*, yaitu bangunan terdiri atas 3-6 lantai.

2.2.2 Meja dan Kursi Hemat Ruang

Setiap *interior* sebuah ruangan pasti memiliki sebuah furnitur, semakin banyak furnitur dalam suatu ruangan maka semakin sempit ruang gerak yang tersisa. Untuk itu, furnitur hemat ruang sangat tepat digunakan untuk menghemat ruangan (Zhou & Chen, 2018). Furnitur hemat ruang merupakan furnitur yang dapat bertransformasi menjadi fungsi lain. Transformasi furnitur hemat ruang didesain berdasarkan konsep yang setidaknya memiliki dua bentuk penampilan dan fungsi (Wang, 2013). Terdapat banyak jenis furnitur hemat ruang, diantaranya adalah meja dan kursi hemat ruang.

A. Meja Hemat Ruang

Meja hemat ruang merupakan salah satu kebutuhan pokok yang harus dimiliki untuk sebuah hunian kecil. Banyak konsep multifungsi yang terdapat pada meja hemat ruang saat ini. Salah satunya adalah meja lipat karya Wijaya dan Kusumarini (2015). Material utama yang digunakan pada meja lipat ini yaitu menggunakan multiplex dengan ketebalan 18 mm dan besi hollow berukuran 40 x 40 mm untuk kaki pada mejanya. Sedangkan engsel yang digunakan dalam membuat meja lipat ini yaitu engsel sendok dan engsel lipat.



Gambar 2-2 *Prototype* meja lipat (Wijaya & Kusumarini, 2015)

Sesuai dengan konsep utamanya yaitu 3E (*Extremely Effective but Effortless*) yang diambil dari kata kunci dari pembuatan *portable folding furniture* ini, yaitu efisiensi, praktis dan modern. Bentuk yang digunakan dalam perancangan *portable folding furniture* ini sebagian besar adalah bentuk geometris. Hal ini bertujuan agar lebih mudah dalam penyimpanan dan lebih hemat ruang jika dibandingkan dengan bentukan non-geometris.

B. Kursi Hemat Ruang

Kursi hemat ruang adalah suatu jenis furnitur yang dapat bertransformasi dari satu bentuk satu ke bentuk lainnya. Salah satu contoh transformasi kursi hemat ruang yaitu kursi yang dapat dilipat dengan tujuan agar mudah disimpan atau dimasukkan ke dalam meja dan mudah untuk dibawa ke mana-mana. Contoh kursi lipat pada gambar 2-3 adalah kursi lipat karya Wijaya dan Kusumarini (2015) yang setiap bidangnya merupakan sebuah lembaran dan ketika dilipat akan membentuk sebuah bidang yang sangat tipis (Wijaya & Kusumarini, 2015). Material kursi lipat ini menggunakan material multipleks ketebalan 15 mm dan 18 mm sehingga menghasilkan tebal total kursi lipat 33 mm (Wijaya & Kusumarini, 2015).



Gambar 2-3 *Prototype* kursi lipat (Wijaya & Kusumarini, 2015)

2.2.3 Standarisasi Desain

Dalam perancangan desain furnitur ini, ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dan menjadi standarisasi proses perancangan agar sesuai dengan konsep dasar dan sesuai dengan kriteria pada hasil survei yang telah dilakukan.

Berikut adalah aspek-aspek yang menjadi bahan pertimbangan perancangan desain ini menurut Kuswara (2015):

A. Modular

Furnitur dengan aspek modular tepat digunakan pada hunian yang memiliki ruang terbatas karena mempunyai tingkat adaptasi tinggi terhadap ruangan yang sifatnya praktis. Dalam merancang furnitur modular, perlu diperhatikan tingkat durabilitas material karena furniture modular akan sering dipindahkan, diangkat, atau diletakkan ditempat yang berbeda (Kuswara, 2015).

B. Multifungsi dan *space-friendly*

Keterbatasan luas ruangan, terutama untuk fungsi penyimpanan. Dengan menggabungkan dua fungsi atau lebih ke dalam satu furnitur, luas ruangan yang tersisa semakin besar (Kuswara, 2015).

C. *User-friendly*

Transformable furniture merupakan suatu furnitur yang dapat bertransformasi dari bentuk satu ke bentuk lain. Pengguna harus dapat mengaplikasikan transformasi furnitur tersebut dengan mudah atau dengan kata lain setiap step pergerakan transformasi harus dibuat seminimal mungkin (Kuswara, 2015).

D. *Form Follow Function*

Hal penting yang harus dipertimbangkan dalam memilih furnitur diruang sempit adalah fungsi. Jangan sampai ketika memutuskan untuk memilih suatu furnitur ternyata tidak akan terpakai atau fungsinya kurang maksimal sehingga hanya akan memenuhi suatu ruangan (Kuswara, 2015).

E. *Long Lasting*

Suatu produk dapat dikatakan baik jika memiliki kualitas dan ketahanan yang baik. Agar suatu produk dapat memiliki umur yang panjang ada beberapa

aspek yang perlu diperhatikan mulai dari pemilihan material, pengolahannya serta hasil *finishing* menjadi dasar agar produk dapat menjadi *long lasting*.

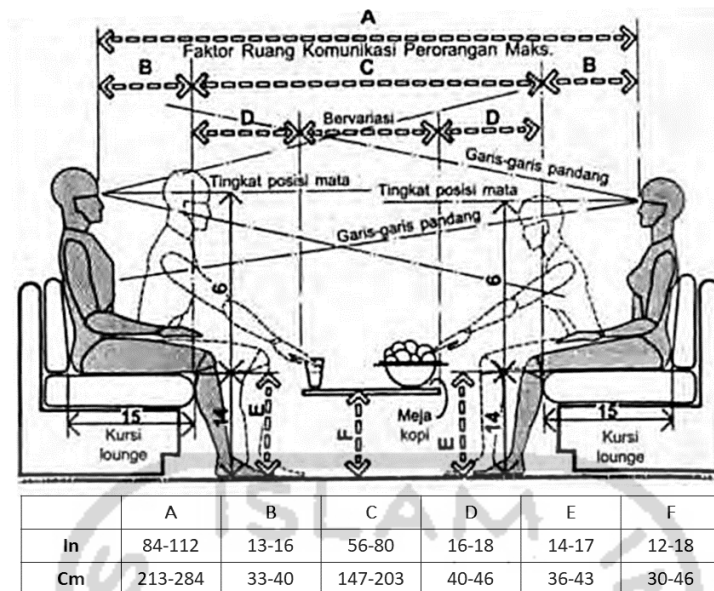
F. Pengolahan material

Sifat material yang berbeda akan memberikan karakter tampilan furnitur yang berbeda juga, baik ketika digunakan sebagai material utama maupun hanya sebagai aksesoris. Sebagai contoh, penempatan elemen kayu di dalam ruangan akan memberikan nuansa hangat di dalam ruangan, sedangkan penempatan elemen logam di dalam ruangan dapat memberikan kesan yang lebih tegas dan modern (Muharam, 2009).

G. Ergonomi

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang ergonomi dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai "*Human Factor*" (Kristanto, 2011).

Pada gambar 2-4 merupakan posisi ukuran yang tepat dalam merancang sebuah meja tamu yang akan dipadukan dengan kursi sofa.



Gambar 2-4 Ergonomi sofa dengan meja tamu

Karena kondisi fisik manusia berbeda-beda, furnitur yang akan digunakan haruslah dapat memenuhi ergonomi yang dibutuhkan oleh masing-masing pengguna. Ergonomi menjadi aspek penting dalam perancangan *interior* karena berkaitan dengan posisi tubuh pemakai selama menggunakan furnitur tersebut.

2.2.4 Material

Pemilihan material menjadi salah satu aspek penting dalam perancangan suatu produk. Pada perancangan produk furnitur ini, ada 4 jenis material utama yang digunakan, yaitu:

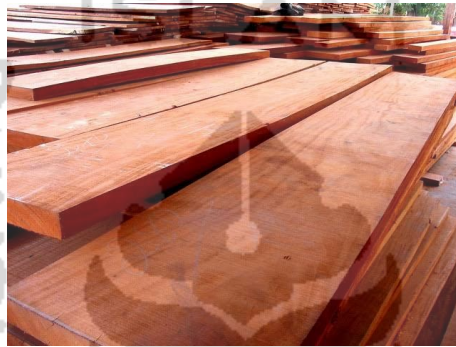
A. Kayu Solid

Material kayu solid merupakan salah satu bahan terkuat untuk suatu produk furnitur dan mampu menahan beban berat serta paling tahan lama dibandingkan dengan material kayu olahan. Kayu solid memiliki sifat mekanik yang unik dan berbeda dengan material-material lainnya, material kayu termasuk jenis material *orthotropic*, yaitu jenis material dimana semua sifat yang dimiliki berbeda-beda jika material ditarik atau ditekan kearah yang berbeda.

Terdapat beberapa jenis kayu solid yang banyak digunakan untuk produk furnitur, diantaranya adalah kayu jati, kayu mahoni, kayu nyatoh, kayu pinus,

kayu ramin dan kayu cedar. Jenis kayu ini tentu memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain.

Pada perancangan meja multifungsi ini, kayu mahoni dipilih menjadi salah satu material dalam pembuatan rak meja dan bantalan kursi karena memiliki kekuatan yang baik serta memiliki kriteria dengan pori-pori permukaan yang halus dan memiliki warna yang coklat tua alami. Pertimbangan lain dalam memilih kayu mahoni dikarenakan harga kayu mahoni cukup murah dibandingkan dengan kayu jati.



Gambar 2-5 Kayu solid mahoni
(www.bramblefurniture.com)

B. Multiplek (*Plywood*)

Plywood atau multiplek merupakan kayu yang tersusun dari beberapa lapisan-lapisan kayu dengan proses pembuatan dengan cara perekatan. *Plywood* terdiri dari serat dan kulit kayu, sehingga lebih kuat dan awet. *Plywood* merupakan jenis kayu yang tidak mudah bengkok, lebih tahan cuaca dan cocok untuk furnitur rumahan.

Multiplek tersusun dari kayu lapis yang dibentuk dari beberapa lembaran kayu yang direkatkan dengan tekanan tinggi. Ketebalannya bervariasi dari mulai 3 mm, 4 mm, 9 mm dan 18 mm dan luasan perlembarannya $\pm 244 \times 122$ cm. Ketebalan multiplek menentukan kekuatan dan kestabilannya. Jenis kayu lapis ini paling banyak dipakai sebagai material pembuat *kitchen set*, lemari, meja, dan tempat tidur. Akan tetapi, multiplek hanya mempunyai permukaan polos dan tidak memiliki serat yang khas maka terkadang perlu diberi pelapis tambahan seperti *venner* (irisian kayu tipis), PVC, *melaminto*, ataupun HPL.



Gambar 2-6 Lembaran multiplek

(www.mebelkayukita.com)

C. HPL

High Pressure Laminate (HPL) yang berarti laminasi dengan tekanan tinggi merupakan salah satu proses finishing dengan bahan dasar plastik tipis yang digunakan pada furnitur dan permukaan interior lainnya terutama untuk furnitur berbahan dasar multiplek.



Gambar 2-7 HPL

(<https://bildeco.com/>)

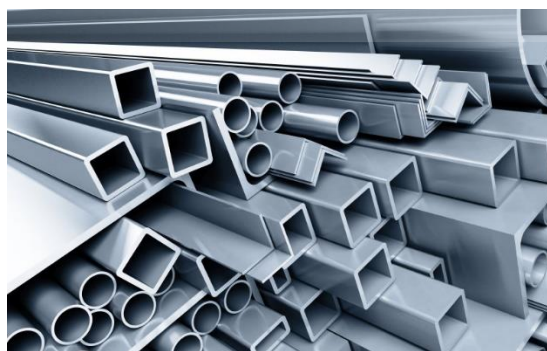
Saat ini hampir rata-rata proses *finishing* furnitur berbahan multiplek menggunakan HPL. HPL memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu lebih ekonomis, dan pengerjaannya lebih praktis serta tahan terhadap goresan, anti air, anti panas dan zat kimia. HPL juga memiliki berbagai macam pilihan warna dan corak. Namun penggunaan HPL sulit untuk diaplikasikan pada bidang lengkung karena mudah patah, warna dapat pudar dan jika pemasangannya tidak baik maka lem dapat lepas. Oleh karena itu, pengaplikasian HPL akan diorientasikan pada

bagian luar perabot, serta pada bagian-bagian yang memiliki kemungkinan terekspos pada panas, dingin, goresan serta zat kimia seperti permukaan luar lemari, bagian atas meja makan, dan lain sebagainya.

D. Logam

Metal atau logam sangat populer untuk digunakan sebagai bahan utama pembuatan furnitur dan peralatan rumah tangga karena pengolahan oleh pabrik secara massal kini sangatlah lumrah. Metal juga mudah untuk dibawa keluar ruangan karena ketahanan yang cukup tinggi terhadap panas, cuaca, dan hujan, suatu hal yang sulit untuk dilakukan dengan furnitur berbahan dasar kayu. Material ini sangat cocok untuk digunakan sebagai furnitur. Namun, karena besi cenderung kasar, butuh perlakuan khusus untuk menjadikan besi sebagai bahan dasar furnitur yang baik dan menghilangkannya dari karat, sehingga harga cenderung lebih mahal dibandingkan aluminium.

Tampilan besi sangat cocok untuk menghasilkan furnitur yang cocok untuk rancangan ruang yang alami, industrial, dan memiliki kesan terbuka. Namun, besi sangat mudah berkarat, sehingga harus dirawat dan diletakkan di tempat yang tidak berdekatan dengan air, suhu tinggi dan rendah, serta lembab. Umumnya besi dibagi menjadi dua jenis, yaitu besi cor (*cast iron*) atau besi tempa (*wrought iron*). Seperti namanya, besi cor dibentuk dengan cara cairan besi dituang ke dalam sebuah cetakan sehingga berbentuk seperti yang diinginkan. Sedangkan besi tempa dalam pembentukannya dipukul - pukul dan dibengkokkan setelah dipanaskan untuk mendapatkan bentuk yang diharapkan.



Gambar 2-8 Material besi

[\(https://solusibaja.co.id/\)](https://solusibaja.co.id/)

Material berbahan dasar metal cenderung memiliki tingkat kekuatan dan keawetan yang tinggi dibanding kayu. Furnitur metal cenderung tahan air dan cuaca, namun ada beberapa batasan, yaitu dengan mengurangi pemakaian luar ruangan akan membuat furnitur metal lebih tahan lama. Sementara itu, sebisa mungkin hindari hujan dan cuaca yang ekstrem untuk memperpanjang rentang hidup furnitur metal. Pelapisan cat khusus untuk metal juga dapat memperkuat dan mengurangi furnitur metal mengalami karat, oksidasi, maupun korosi.

2.2.5 TRIZ

TRIZ adalah akronim dari Bahasa Rusia “*Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*” (*The Theory of Inventive Machine*), yang dikenal dalam bahasa Inggris sebagai “*Theory of Inventive Problem Solving*”. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Genrikh Altshuller, seorang insinyur teknik mesin, penemu dan investigator hak paten angkatan laut Uni Sovyet. Genrikh Altshuller mengetahui bahwa diantara sejumlah paten besar muncul sebuah gagasan yang serupa dan solusi pada area yang berbeda, era berbeda, dan permasalahan yang berbeda. Altshuller menyadari bahwa meskipun sebuah penemuan bersifat original atau bahkan kreatif secara natural pasti memiliki sebuah pola yang umum, sehingga jika kita mencari pola penemuan dari sebuah paten dan mempelajarinya, maka semua orang akan menjadi *inventor*/penemu (Altshuller, 1994).

Altshuller juga menyatakan bahwa perkembangan teknologi yang muncul pada saat itu tidak berkembang dengan cara yang benar, melainkan hanya mengulang pola yang sama (Altshuller, 1994). Pada dasarnya TRIZ tidak bekerja pada pembuatan mekanisme, mesin, atau prosesnya, melainkan bekerja pada modelnya. TRIZ tidak kearah spesifik objek, melainkan sebagai alat untuk menganalisa dan memadukan berbagai jenis teknologi terlepas dari sifatnya (Fey & Rivin, 2005).

Tujuan utama dari pengembangan TRIZ adalah untuk menciptakan suatu metode penyelesaian permasalahan secara kreatif. TRIZ telah sukses dan berhasil dalam menciptakan sebuah sistem metodologi baru yang melebihi *level* “tahu

bagaimana untuk menemukan”, tetapi bahkan bisa menyelesaikan (Fey & Rivin, 2005). Pada dasarnya model dasar TRIZ menggunakan 5 buah konsep, yaitu:

1. Kontradiksi, yaitu menyelesaikan sebuah masalah berarti membuang kontradiksi.
2. Sumber daya, sumber daya tersedia tetapi tidak dipakai, energi, sifat atau benda lain dalam atau didekat sistem dapat digunakan untuk menyelesaikan kontradiksi.
3. Hasil akhir ideal, dicapai pada saat kontradiksi diselesaikan. Fitur yang diinginkan harus diperoleh tanpa kompromi.
4. Pola evolusi, dapat digunakan untuk mendapatkan ide baru dan memprediksi sistem.
5. Prinsip-prinsip inovatif, memberikan isyarat konkrit bagi solusi.

Dalam penggunaan metode TRIZ tentunya menemukan solusi-solusi baru bahkan suatu penemuan baru. Athsuller menjelaskan terdapat 5 tingkatan/level penemuan, di antaranya adalah (Gadd, 2011):

1. Level 1 : *Apparent solution*, yaitu hanya menemukan sebuah solusi, tanpa adanya inovasi baru.
2. Level 2 : *Improvement*, yaitu improvisasi kecil seperti perbaikan pada sistem yang sudah ada dengan menyelesaikan kontradiksi teknis.
3. Level 3 : *Invention inside the paradigm*, yaitu improvisasi dari sistem yang sudah ada dengan menyelesaikan kontradiksi fisik.
4. Level 4 : *Invention outside the paradigm*, yaitu adanya konsep untuk generasi baru dengan rancangan teknologi terbaru dari prinsip yang sudah ada.
5. Level 5 : *Discovery*, Merupakan penemuan baru yang belum ada sebelumnya.

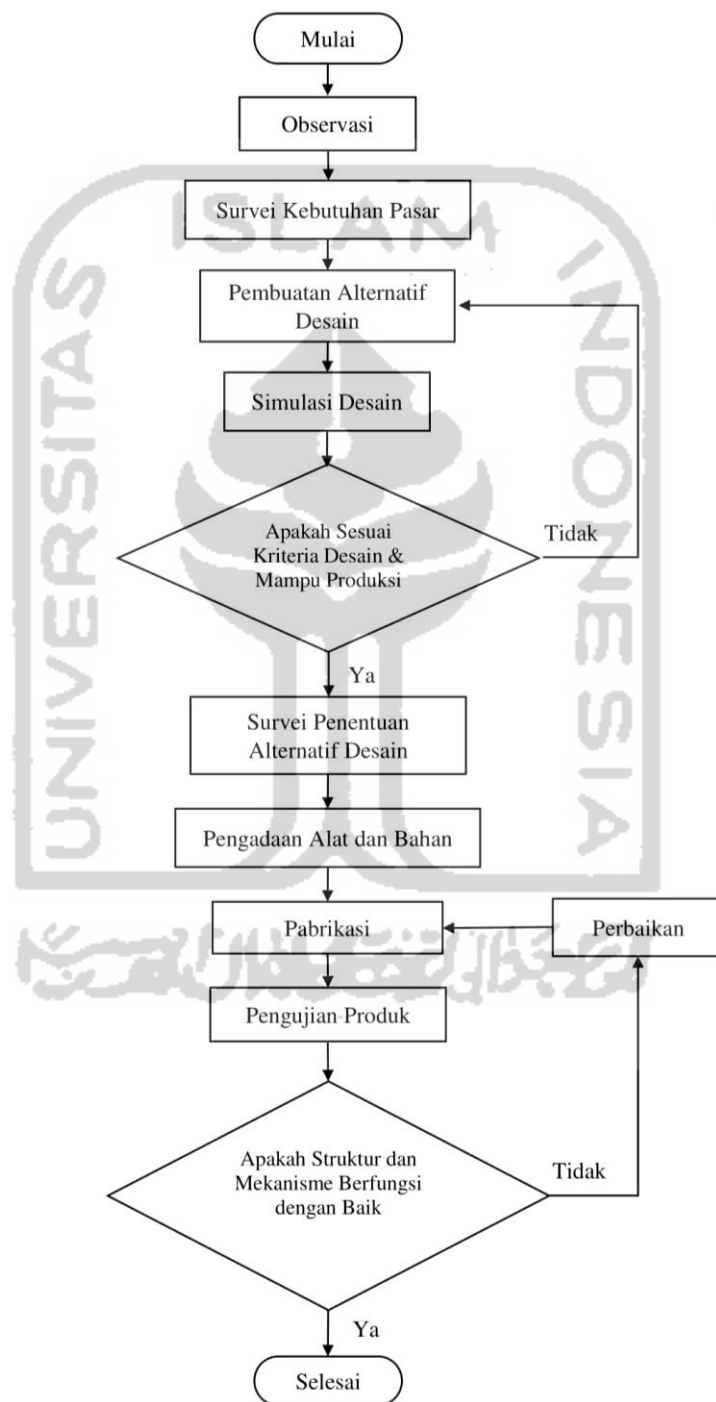
Menggunakan metode TRIZ memungkinkan untuk membangkitkan konsep pengurangan efek negatif dan memperbaiki kinerja desain yang ada. Terdapat 40 prinsip pemecahan masalah yang ada. Berikut adalah 40 prinsip inventif yang disusun oleh Athsuller:

Tabel 2-1 40 Prinsip inventif

No.	<i>Principles</i>	No.	<i>Principles</i>
1.	<i>Segmentation</i>	21.	<i>Skipping/hurrying</i>
2.	<i>Taking out or extraction</i>	22.	<i>Blessing in disguise</i>
3.	<i>Local quality</i>	23.	<i>Feedback</i>
4.	<i>Asymmetry</i>	24.	<i>Intermediary</i>
5.	<i>Merging or combination</i>	25.	<i>Self-service</i>
6.	<i>Universality</i>	26.	<i>Copying</i>
7.	<i>Nested doll</i>	27.	<i>Cheap/short living</i>
8.	<i>Anti weight or counter weight</i>	28.	<i>Mechanics substitution</i>
9.	<i>Preliminary anti action</i>	29.	<i>Pneumatics and hydraulics</i>
10.	<i>Preliminary action</i>	30.	<i>Flexible shells and thin films</i>
11.	<i>Beforehand cushioning</i>	31.	<i>Porous materials</i>
12.	<i>Equipotentiality</i>	32.	<i>Color changes</i>
13.	<i>The other way around</i>	33.	<i>Homogeneity</i>
14.	<i>Curvature</i>	34.	<i>Discarding and recovering</i>
15.	<i>Dynamization</i>	35.	<i>Parameter changes</i>
16.	<i>Partial or excessive actions</i>	36.	<i>Phase transitions</i>
17.	<i>Another dimension</i>	37.	<i>Thermal expansion</i>
18.	<i>Mechanical vibration</i>	38.	<i>Strong oxidants</i>
19.	<i>Periodic action</i>	39.	<i>Inert atmosphere</i>
20.	<i>Continuity of useful action</i>	40.	<i>Composite material</i>

BAB 3 METODE PERANCANGAN

3.1 Alur Perancangan



Gambar 3-1 *Flowchart* alur perancangan

3.2 Kriteria Desain

Seluruh produk yang ada dipasaran dibuat berdasarkan beberapa faktor, salah satu faktornya adalah kebutuhan akan pasar. Produk yang baik merupakan produk yang laku dan dibutuhkan di pasaran. Untuk mengetahui kebutuhan pasar maka diperlukan pencarian data akan kebutuhan tersebut. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk mengetahui keinginan konsumen, salah satunya adalah dengan melakukan survei baik itu secara langsung maupun melalui media atau *platform* survei yang tersedia saat ini.

3.2.1 Survei

Survei merupakan salah satu cara untuk mengetahui ketertarikan seseorang pada suatu produk. Survei dilakukan agar produsen memperoleh data spesifik sehingga menjadi bahan pertimbangan untuk mengolah suatu produk.

Dalam perancangan produk meja multifungsi ini, survei menjadi suatu cara untuk mendapatkan kriteria produk furnitur yang akan dirancang. Responden pada survei ini ditujukan pada mahasiswa dan pekerja muda yang sudah atau akan tinggal disuatu hunian kecil seperti kos, apartemen, paviliun, perumahan kecil atau hunian kecil lainnya. Pada perancangan ini, survei dilakukan sebanyak 3 kali untuk mengetahui kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dibuat.

A. Survei Kriteria Produk

Survei kriteria produk bertujuan untuk mengetahui jenis produk apa yang konsumen butuhkan saat ini dengan bahan pertimbangan yang ada pada latar belakang permasalahan dari perancangan ini.

Survei dilakukan pada responden sebanyak 60 orang diantaranya adalah beberapa mahasiswa/i, pegawai swasta dan negeri, serta wiraswasta dan pengusaha dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan dan minat responden terhadap produk yang akan dibuat dengan latar belakang yang berbeda.

B. Survei Penentuan Desain

Pada perancangan *transformable table* ini terdapat 3 buah alternatif desain yang dibuat dan kemudian diberikan pada responden untuk memilih desain yang diinginkan.

C. Survei Umpan Balik Produk

Survei umpan balik pada perancangan ini bertujuan untuk mengetahui *feedback* dari konsumen terhadap produk yang sudah jadi, mulai dari segi kemudahan dalam mengaplikasikan mekanisme, kenyamanan saat digunakan, dan keamanan produk.

3.2.2 Konsep Desain

Penentuan konsep desain diambil dari hasil survei yang merupakan pengembangan konsep awal yang bertemakan *Futuristic Industrial Design Concept*. Konsep desain perancangan ini juga berpedoman pada metode TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*) prinsip nomor 4 (*Asymmetry*) dan nomor 15 (*Dynamization*).

Pada konsep perancangan desain ini, penentuan warna juga menjadi hal utama, warna yang diambil yaitu perpaduan antara warna industrial dan monokrom (hitam, abu-abu dan *natural wood*). Pemilihan warna ini disesuaikan dengan konsep utama perancangan yaitu *Futuristic Industrial Design Concept*.

3.2.3 Konsep Mekanisme

Sama halnya dengan penentuan konsep desain, konsep mekanisme pada perancangan meja hemat ruang ini juga didapat dari hasil survei akan kebutuhan pasar dan pengembangan konsep TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*) prinsip nomor 7 (*Nested doll*). Kesimpulan yang diperoleh dari hasil survei dan dijadikan sebagai mekanisme utama pada produk yaitu meja yang memiliki mekanisme *lift up top* dan kemiringan permukaan pada alas meja yang bisa diatur sesuai kebutuhan (*recliner*). Namun, ada penambahan mekanisme *extend* dan kursi

lipat yang bisa dimasukkan kedalam rak meja sebagai pengembangan konsep agar produk lebih multifungsi.

3.3 Peralatan dan Bahan

3.3.1 Peralatan

Alat-alat yang digunakan untuk mendesain dan merancang produk dibagi menjadi 2 kategori (tabel 3-1 dan tabel 3-2), diantaranya :

A. Proses Desain

Tabel 3-1 Alat yang digunakan saat proses desain

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Laptop	Untuk menjalankan perangkat lunak CAD.
2.	<i>Autodesk Inventor 2019 Student Version</i>	Untuk mendesain 2D dan 3D, simulasi mekanisme, pemuatan animasi, dan analisa pengujian kekuatan.
3.	<i>Adobe Premiere Pro</i>	Untuk mengedit video dari hasil <i>render</i> animasi.
4.	Mistar Ukur	Untuk mengukur perkiraan dimensi produk.

B. Proses Produksi

Tabel 3-2 Alat yang digunakan saat pabrikasi

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Gerinda tangan dan duduk	Untuk memotong dan menghasilkan hasil potongan material besi.
2.	Las Listrik	Untuk menyambung material besi.
3.	Bor tangan	Untuk membuat lubang.
4.	<i>Toolkit</i>	Sebagai alat pendukung proses produksi.
5.	Mistar	Mengukur dimensi benda kerja.




6.	<i>Safety gear</i>	Alat keselamatan dalam proses pengerjaan.
7.	Ragum	Untuk kedudukan atau penjepit benda kerja.
8.	Kikir	Untuk menghaluskan hasil potongan.
9.	Meja kerja	Sebagai alas untuk memudahkan pengerjaan proses produksi.
10.	Alat Perkakas kayu dan multiplek	Sebagai alat untuk mengolah benda kerja dari kayu dan multiplek.



3.3.2 Bahan


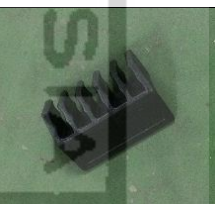
Bahan yang diperlukan untuk merancang produk meja hemat ruang tertera pada tabel 3-3. Beberapa bahan merupakan bahan jadi yang dipesan di situs jual beli *online*.

Tabel 3-3 Bahan-bahan dalam pembuatan *prototype*

No.	Nama Bahan	Banyaknya	Gambar
1.	Besi <i>hollow</i> 60x40x1,8 mm	2.5 m	 Gambar 3-2 Besi <i>hollow</i> (https://solusibaja.co.id/)
2.	Besi <i>hollow</i> 35x15x1,8 mm	6 m	 Gambar 3-3 Besi <i>hollow</i> (https://solusibaja.co.id/)

3.	Kayu Mahoni	4 keping	 <p>Gambar 3-4 Kayu mahoni</p>
4.	Multiplek 18 mm	1 lembar	 <p>Gambar 3-5 Multiplek (www.mebelkayukita.com)</p>
5.	HPL (abu-abu)	1 lembar	 <p>Gambar 3-6 HPL abu-abu (https://tukang.co/artikel/)</p>
6.	HPL (hitam)	1 lembar	 <p>Gambar 3-7 HPL hitam (https://tukang.co/artikel/)</p>
7.	Besi L 30x20x1,8 mm	1 m	 <p>Gambar 3-8 Besi L (https://solusibaja.co.id/)</p>

8.	Besi Plat 1,5 mm	40x40 mm	 <p>Gambar 3-9 Plat besi (https://solusibaja.co.id/)</p>
9.	Besi Assental D15	1 m	 <p>Gambar 3-10 Besi assental (https://solusibaja.co.id/)</p>
10.	Besi Assental D8	1 m	 <p>Gambar 3-11 Besi assental (https://solusibaja.co.id/)</p>
11.	<i>Lift Up Top Mechanism</i>	2 pcs	 <p>Gambar 3-12 <i>Lift up top mechanism</i> (www.amazon.com)</p>
12.	Klem Besi Ass D8	6 pcs	 <p>Gambar 3-13 Klem besi ass</p>

13.	Engsel Pintu 20x60x1,5 mm	4 pcs	 <p>Gambar 3-14 Engsel pintu (www.fobuma.com)</p>
14.	Penahan Rak (<i>extend mechanism</i>)	2 pcs	 <p>Gambar 3-15 Penahan rak</p>
15.	Bearing 6200 zz	2 pcs	 <p>Gambar 3-16 Bearing (www.amazon.com)</p>
16.	Rak Kabel	1 pcs	 <p>Gambar 3-17 Rak kabel</p>

3.4 Perancangan

3.4.1 Visualisasi Desain

Pada perancangan meja multifungsi ini, produk memiliki kondisi yang dapat bertransformasi sebagai meja tamu, meja kerja, dan memiliki sebuah kursi yang dapat dilipat serta bisa disimpan ke dalam rak pada bagian mejanya. Output dari visualisasi desain produk ini berupa video animasi 3D dengan durasi ± 47 detik.

3.4.2 Produksi

Pada perancangan ini tahap produksi menentukan mekanisme dapat bekerja secara maksimal atau tidak. Proses produksi dilakukan secara paralel dikarenakan ada beberapa bagian komponen yang baru bisa dikerjakan setelah komponen lainnya terselesaikan. Untuk produksi komponen rangka dan mekanisme dilakukan di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII, sedangkan produksi komponen yang menggunakan material kayu dan HPL dikerjakan di vendor.

Pada perancangan prototype ini, produk dibuat sesuai dengan dimensi pada desain atau dengan kata lain skala 1 : 1. Pengerjaan *prototype* ini menghabiskan waktu sekitar 2 bulan.



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

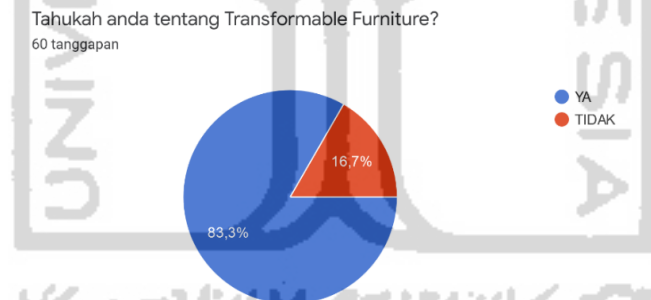
4.1 Hasil Perancangan Desain

Proses perancangan desain merupakan pengembangan dari hasil survei pada responden dengan permasalahan kebutuhan furnitur pada hunian dengan lahan terbatas.

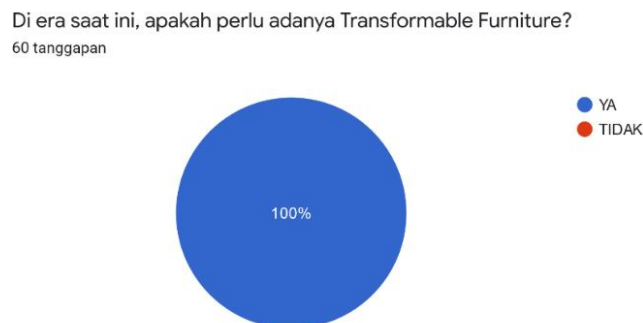
4.1.1 Hasil Survei

A. Survei Kriteria Produk

Survei awal dilakukan pada responden sebanyak 60 orang dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan dan minat responden sebanyak mungkin terhadap produk yang akan dibuat. Pada survei ini dijelaskan beberapa kriteria produk secara umum. Beberapa pertanyaan utama tentang pengetahuan responden dan keinginannya pada produk dapat dilihat pada gambar 4-1 dan gambar 4-2.

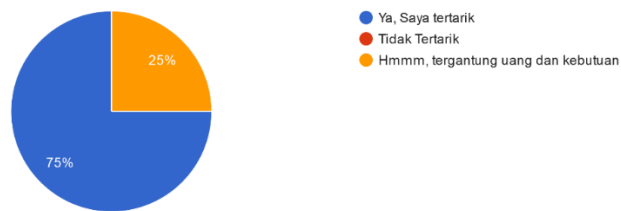


Gambar 4-1 Hasil survei pengetahuan tentang *transformable furniture*



Gambar 4-2 Hasil survei pentingnya *transformable furniture*

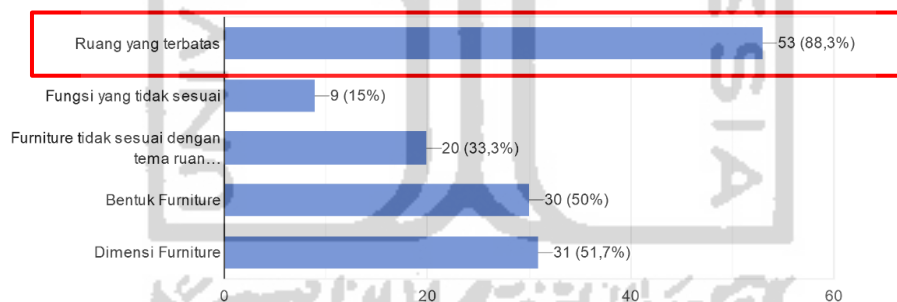
Jika anda tinggal di sebuah hunian kecil, apakah anda tertarik untuk membeli transformable furniture sehingga dapat menghemat ruang pada hunian anda?
60 tanggapan



Gambar 4-3 Hasil survei ketertarikan pada *transformable furniture*

Kemudian mengetahui ketertarikan responden apakah tertarik untuk memiliki *transformable furniture* jika tinggal di sebuah hunian kecil (gambar 4-3) dan mengetahui permasalahan apa yang terjadi sehingga perlu dirancangnya suatu produk *transformable furniture* ini. Pada gambar 4-4 terlihat permasalahan utama yang dihadapi adalah ruang pada hunian yang cukup terbatas sehingga sulit menempatkan furnitur agar ruangan tersebut tidak terasa sempit.

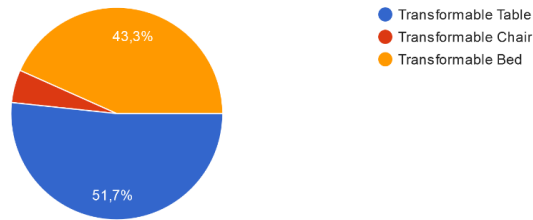
Permasalahan umum apa yang anda hadapi ketika menempatkan suatu furniture ke dalam hunian anda?
60 tanggapan



Gambar 4-4 Hasil survei permasalahan penempatan furniture

Setelah didapat beberapa informasi tentang pengetahuan dan kriteria keinginan responden, dilanjutkan pada pertanyaan yang lebih menjurus tentang jenis *transformable furniture* seperti apa yang responden butuhkan. Hasil survei dapat dilihat pada gambar 4-5, 51,7 % menginginkan *transformable table*.

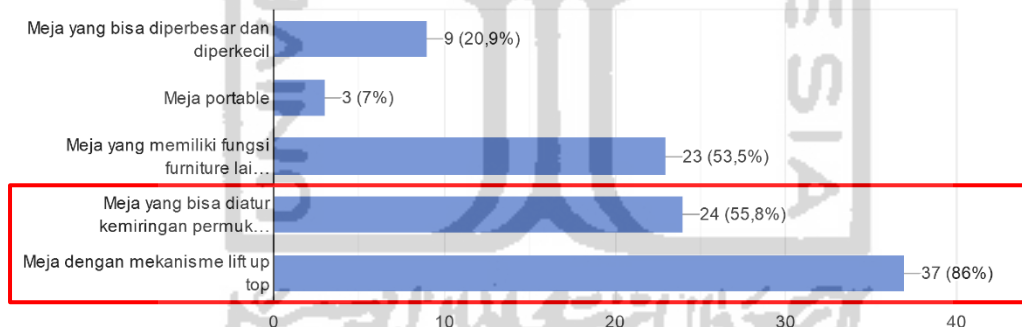
Jenis Transformable furniture seperti apa yang menurut anda sangat dibutuhkan saat ini ? (gambar terlampir pada pertanyaan dibawah)
60 tanggapan



Gambar 4-5 Hasil survei jenis *transformable furniture* yang dibutuhkan

Setelah mengetahui jenis *transformable furniture* yang dibutuhkan responden, survei dilanjutkan untuk mengetahui kriteria dan kebutuhan *transformable table* seperti apa yang mereka inginkan. Pada gambar 4-6, 37 % responden menginginkan *transformable table* dengan kriteria mekanisme *lift up top* dan 24 % meja dengan kemiringan permukaan atas yang bisa diatur (*recliner*).

Transformable Table, fitur transformable table seperti apa yang anda butuhkan (jika anda memilih ini lewat pertanyaan 11, 12 dan 13)
43 tanggapan



Gambar 4-6 Hasil survei fitur *transformable table* yang dibutuhkan

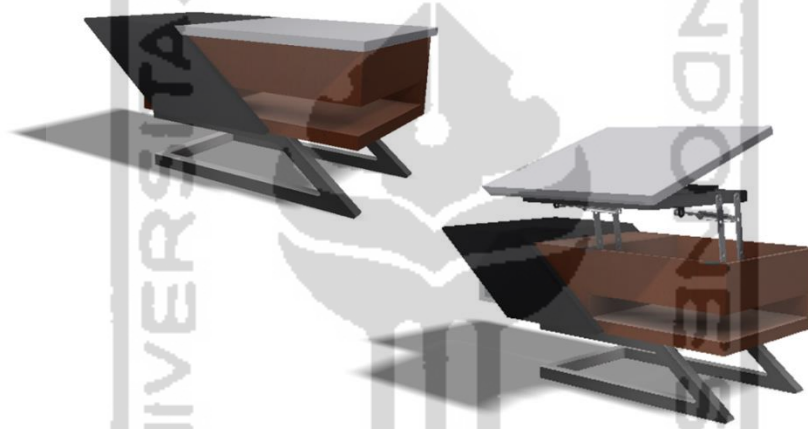
Dari hasil survei awal didapatkan kesimpulan yang diperoleh dari keinginan responden adalah suatu produk *transformable table* untuk kebutuhan *small living space* dengan mekanisme meja *lift up top* dan kemiringan permukaan alas meja dapat diatur sesuai kebutuhan (*recliner*).

B. Survei Alternatif Desain

Pada perancangan *transformable table* ini terdapat 3 buah alternatif desain yang dibuat dan kemudian diberikan pada responden untuk memilih desain yang diinginkan. Berikut merupakan 3 alternatif desain yang telah dirancang:

1. Desain 1

Proses pembuatan desain dilakukan dengan pertimbangan dari hasil survei dan konsep utama dari keinginan penulis. Pada gambar 4-7 merupakan hasil desain awal dengan mekanisme *lift up top*, *recliner* dan *extend* terdapat dalam satu produk meja.



Gambar 4-7 Alternatif desain 1

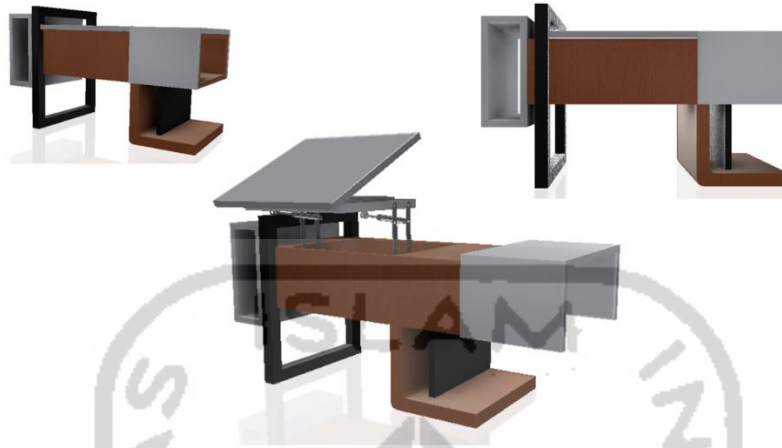
2. Desain 2

Dengan konsep yang sama, penulis merancang sebuah produk meja dengan desain yang bisa dilihat secara detail pada subbab 4.1.2 pada laporan ini.

3. Desain 3

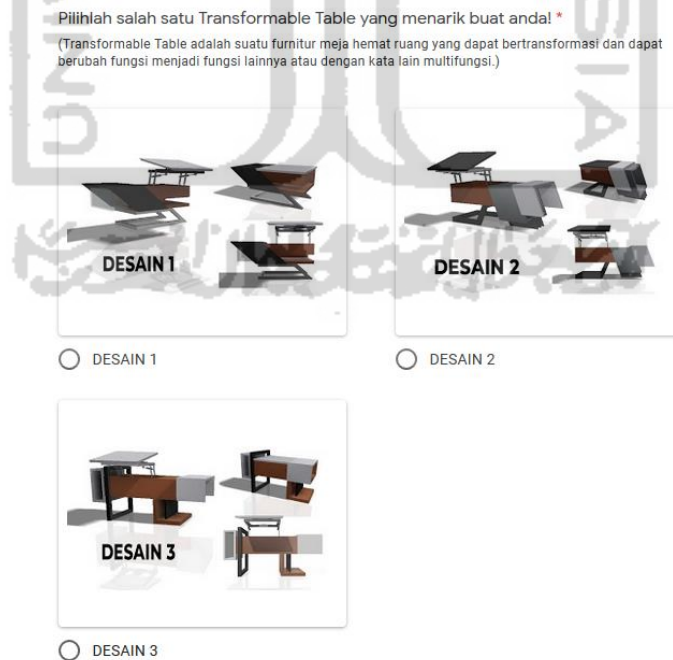
Pada desain ke-3 ini, penulis merancang produk dengan memadukan beberapa bentuk geometris yang saling tersusun antara sisi-sinya. Untuk mekanisme yang digunakan masih sama dengan desain 1 dan 2.

Perbedaan signifikan hanya terdapat pada bentuk keseluruhan dari mejanya. Desain ke-3 ini bisa dilihat pada gambar dibawah (gambar 4-8).



Gambar 4-8 Alternatif desain 2

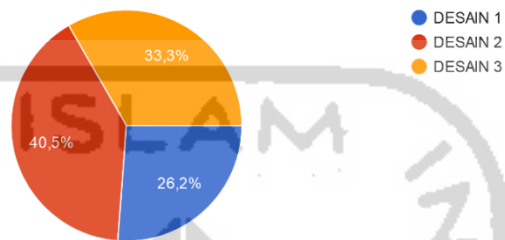
Setelah 3 alternatif desain yang penulis buat, penulis melakukan survey untuk menentukan desain mana yang lebih banyak diminati oleh responden. Pada gambar 4-9 merupakan 3 alternatif desain yang ditawarkan ke responden.



Gambar 4-9 3 Alternatif desain

Dari ketiga alternatif desain yang diberikan pada 42 responden, 40,5 % memilih desain 2 (gambar 4-10) dengan tampilan *modern futuristic*. Konsep ini memang menjadi trend zaman sekarang, dengan memadukan bentuk-bentuk kokoh dengan garis-garis serongnya (Christin, 2018). Hasil survei ini menjadi patokan *final design* untuk memulai perancangan pada tahap produksi.

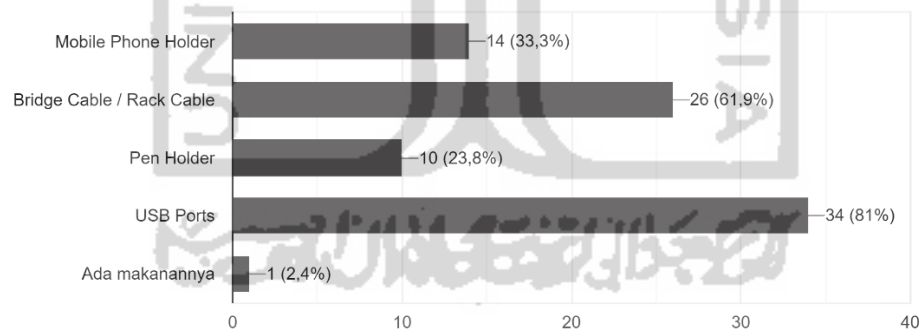
Pilihlah salah satu Transformable Table yang menarik buat anda!
42 tanggapan



Gambar 4-10 Hasil survei pemilihan alternatif desain

Selain pemilihan alternatif desain, survei juga berisi fitur tambahan yang sekiranya bisa ditambahkan pada produk meja multifungsi ini (gambar 4-11).

Fitur apa yang perlu ditambahkan pada Transformable Table ini?
42 tanggapan



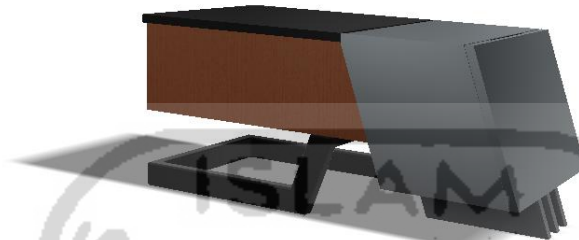
Gambar 4-11 Fitur tambahan pada meja

4.1.2 Desain Meja

Konsep utama pada desain produk ini adalah *Futuristic Industrialis Concept*. Perpaduan bentuk futuristik dengan garis-garis serongnya yang *asymmetry* dengan pemilihan warna dan material dengan konsep industri menjadi

bagian dari produk ini. Konsep ini terinspirasi dari konsep meja hasil karya Wijaya dan Kusumarini (2015).

Dari gambar 4-12, merupakan bentuk meja dasar tanpa pergerakan transformasi dari salah satu mekanisme yang ada. Dalam kondisi seperti ini meja lebih difungsikan sebagai meja tamu ataupun bisa digunakan sebagai meja lesehan.



Gambar 4-12 Desain meja *futuristic industrialis concept*

4.1.3 Desain Mekanisme Meja *Lift Up Top*

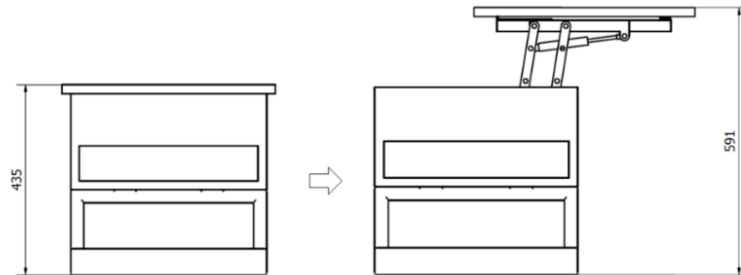
Mekanisme *lift up top* adalah sebuah sistem transformasi pada sebuah meja yang dapat membuat alas permukaan meja bisa menjadi lebih tinggi. Pergerakan mekanisme ini menggunakan sistem hidrolik yang membuat proses pengangkatan mekanisme menjadi tidak terlalu berat. Pada gambar 4-13 terlihat proses transformasi mulai dari ketika mekanisme terlipat kemudian mekanisme terangkat.



Gambar 4-13 Pergerakan mekanisme *lift up top*

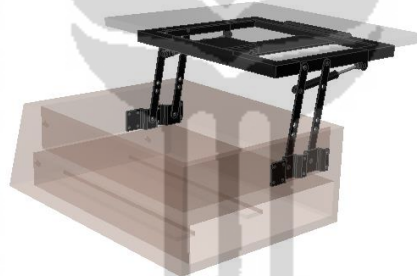
Mekanisme ini dapat memudahkan pengguna ketika ingin melakukan aktifitas kerja seperti menulis, menggambar, bermain laptop ataupun aktifitas kerja lainnya karena dimensi kenaikannya sudah dipaskan untuk pengguna yang duduk dikursi tamu ataupun kursi yang telah dirancang. Pada gambar 4-14 terlihat perbedaan ketinggian yang cukup tinggi untuk melakukan aktifitas kerja. Saat meja

dalam keadaan normal tinggi meja ± 435 mm, dan saat transformasi diangkat meja memiliki tinggi ± 591 mm.



Gambar 4-14 Perbedaan tinggi meja saat bertransformasi

Dengan adanya mekanisme *lift up top* ini juga dapat memberikan fitur lain pada produk meja yaitu *hidden storage* yang dapat digunakan untuk menyimpan barang-barang penting yang bersifat rahasia pada rak dibalik mekanisme ini.

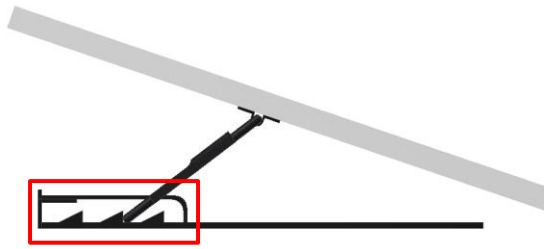


Gambar 4-15 Pengaplikasian mekanisme *lift up top* pada meja

4.1.4 Desain Mekanisme Meja *Recliner*

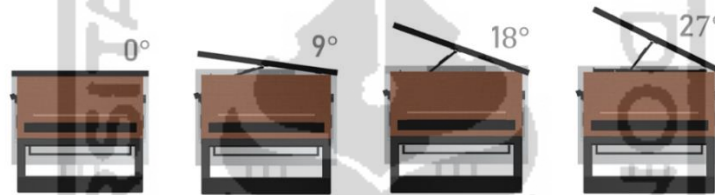
Mekanisme *recliner* merupakan suatu mekanisme transformasi pada produk meja yang dapat membuat permukaan atas meja bisa dimiringkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Transformasi ini dapat memudahkan pengguna dalam menjalankan aktifitas kerja seperti menggambar dan bermain laptop.

Sistem kerja pada mekanisme ini yaitu terdapat sebuah besi penahan yang tertempel pada permukaan bawah alas meja yang terhubung pada kedudukan yang dapat menahan besi tersebut (gambar 4-16).



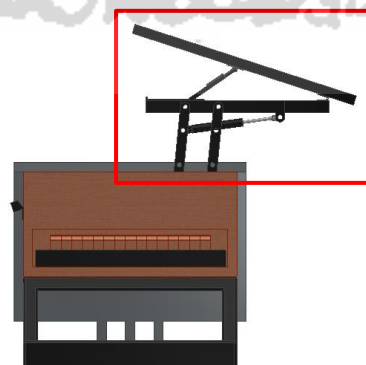
Gambar 4-16 Kedudukan besi penahan

Ada 4 level penahan yang bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna (gambar 4-17). Level pertama, permukaan meja dapat tegak lurus pada permukaan (0°), level kedua $\pm 9^\circ$, level ketiga $\pm 18^\circ$, dan level yang paling tinggi atau dengan kata lain permukaan dengan kemiringan yang paling tinggi $\pm 27^\circ$.



Gambar 4-17 4 Level kemiringan permukaan meja

Pada gambar 4-18 merupakan penggabungan mekanisme *recliner* dan mekanisme *lift up top*. Penggabungan kedua mekanisme ini merupakan penemuan baru pada suatu transformasi produk meja kerja dan menjadi keunggulan utama pada perancangan ini.



Gambar 4-18 Transformasi mekanisme *lift up top* dan *recliner*

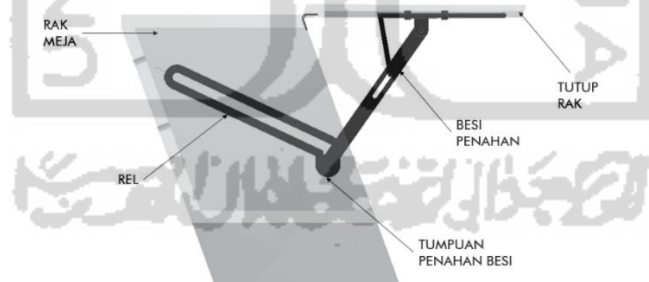
4.1.5 Desain Mekanisme Meja *Extend*

Mekanisme *extend* merupakan suatu transformasi meja yang dapat memperluas area permukaan meja menggunakan media penutup rak sebagai bahan *extend*-nya. Tutup rak dihubungkan oleh sebuah penahan besi yang ditahan oleh rel penahan (gambar 4-19).

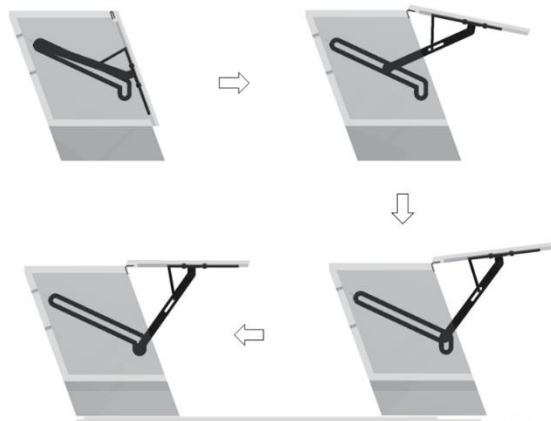


Gambar 4-19 Rel penahan mekanisme *extend*

Mekanisme kerja transformasi *extend* ini dapat dilihat pada gambar 4-19, saat tutup rak ditutupkan ke rak meja, besi penahan mekanisme akan terdorong kebelakang mengikuti rel yang sudah dibuat (gambar 4-20), ketika tutup rak dibuka, besi penahan akan terdorong keluar mengikuti rel dan kemudian turun kebawah penahan tutup raknya.

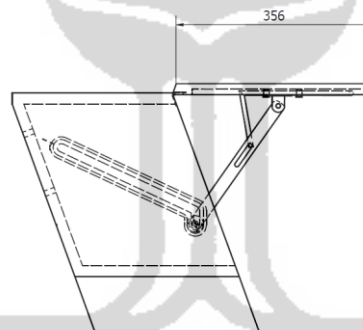


Gambar 4-20 Keterangan bagian rak



Gambar 4-21 Mekanisme transformasi pergerakan *extend*

Penambahan luas (*extend*) pada meja ini bertujuan untuk memberikan ruang lebih pada meja sehingga dapat menampung benda-benda lebih banyak. Perluasan mekanisme ini cukup panjang, yaitu ± 356 mm dan lebar mengikuti lebar rak ± 490 mm (gambar 4-22).



Gambar 4-22 Luas area *extend* pada rak

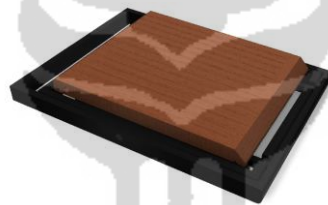
Desain mekanisme *extend* ini mengikuti konsep utama pada meja. Mekanisme dibuat dengan gaya industrialis (gambar 4-23), baik itu pemilihan warna, bentuk dan penempatan pada komponen raknya. Mekanisme *extend* dibuat dengan tidak mempengaruhi fungsi dari tutup rak.



Gambar 4-23 Mekanisme *extend* pada rak meja

4.1.6 Desain Kursi

Sesuai dengan konsep utama perancangan meja multifungsi ini yaitu *Futuristic Industrialis Concept*. Kursi juga dirancang agar berkonsep sama dengan meja utamanya. Pada perancangan ini, desain kursi dibuat dengan memadukan material kayu mahoni dan rangka menggunakan material besi.



Gambar 4-24 Desain meja menggunakan material kayu dan besi

Selain pertimbangan konsep desain, pertimbangan fungsi juga menjadi hal utama pada perancangan ini. Kursi dirancang agar memiliki 2 fungsi kursi, yaitu kursi dalam posisi lesehan dan kursi dalam kondisi duduk. Pada gambar 4-25 merupakan kondisi kursi saat digunakan dalam posisi lesehan. Sudut kemiringan sandaran pada kursi diambil dari rata-rata kemiringan kursi pada umumnya antara 100° sampai dengan 115° (Wiranata, 2011).



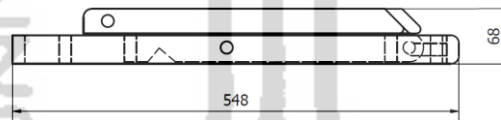
Gambar 4-25 Kursi saat posisi lesehan

Selain dalam posisi lesehan, kursi juga dapat digunakan dalam kondisi kursi duduk (gambar 4-26). Saat ditransformasikan dalam kondisi duduk, kursi juga dirancang agar terlihat *industrialis* dan *futuristic*.



Gambar 4-26 Kursi saat posisi duduk

Perancangan kursi ini juga dibuat dengan pertimbangan ketika kursi tidak digunakan, kursi dapat dimasukkan atau disimpan kedalam meja utama. Oleh karena itu, kursi dirancang memiliki mekanisme yang dapat membuat kursi memiliki ukuran yang lebih kecil dari ukuran ketika kursi dioperasikan.

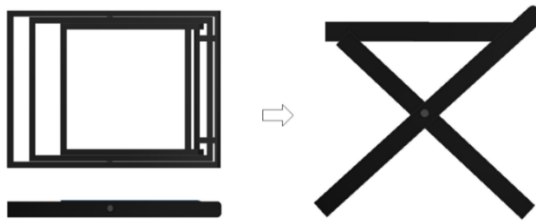


Gambar 4-27 Dimensi terluar kursi saat dilipat

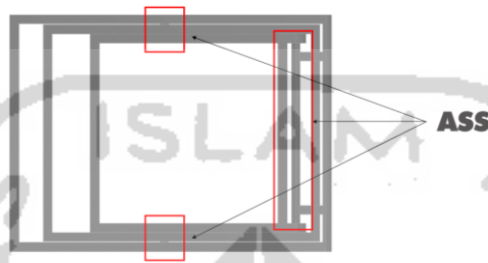
Pada gambar 4-27 terlihat dimensi kursi yang dirancang setipis mungkin agar bisa dimasukkan kedalam rak utama pada meja.

4.1.7 Desain Mekanisme Kursi Lipat (*folding chair*)

Pada perancangan kursi lipat ini, mekanisme yang digunakan diadaptasi dari prinsip inventif TRIZ ke-7, yaitu *Nested Doll*. Pada gambar 4-28 terlihat rangka kursi dapat terlipat rapi mulai dari rangka terluar hingga rangka bagian dalam. Penghubung antar rangka dihubungkan menggunakan *ass* besi cor yang dikunci menggunakan pin pada setiap ujung *ass*-nya (gambar 4-29).



Gambar 4-28 Transformasi rangka kursi



Gambar 4-29 Ass rangka kursi

Salah satu tujuan perancangan kursi lipat ini yaitu agar kursi bisa digunakan menjadi 2 posisi, yaitu posisi lesehan dan posisi duduk biasa. Dengan menggunakan mekanisme ini, dimensi kursi dapat diperkecil dengan cara dilipat. Pada gambar 4-30 terlihat urutan transformasi kursi baik saat dilipat, posisi lesehan dan posisi kursi duduk.



Gambar 4-30 Transformasi kursi

4.1.8 Assembly

Assembly merupakan tahapan penggabungan beberapa komponen yang telah dibuat menjadi satu kesatuan. Proses *assembly* juga dapat digunakan sebagai acuan komponen dapat tersusun secara baik dan sinkron atau tidak.

Pada perancangan ini, proses *assembly* juga menggunakan *Autodesk Inventor 2019 Student Version*. Pada gambar 4-31 terlihat desain *assembly* meja tanpa menjalankan mekanisme yang ada, sedangkan pada gambar 4-32 merupakan desain *assembly* meja dengan penerapan semua mekanisme yang ada baik itu *lift up top*, *recliner*, dan mekanisme *extend*, serta kursi lipat dalam posisi duduk.



Gambar 4-31 Desain *assembly* tanpa mekanisme



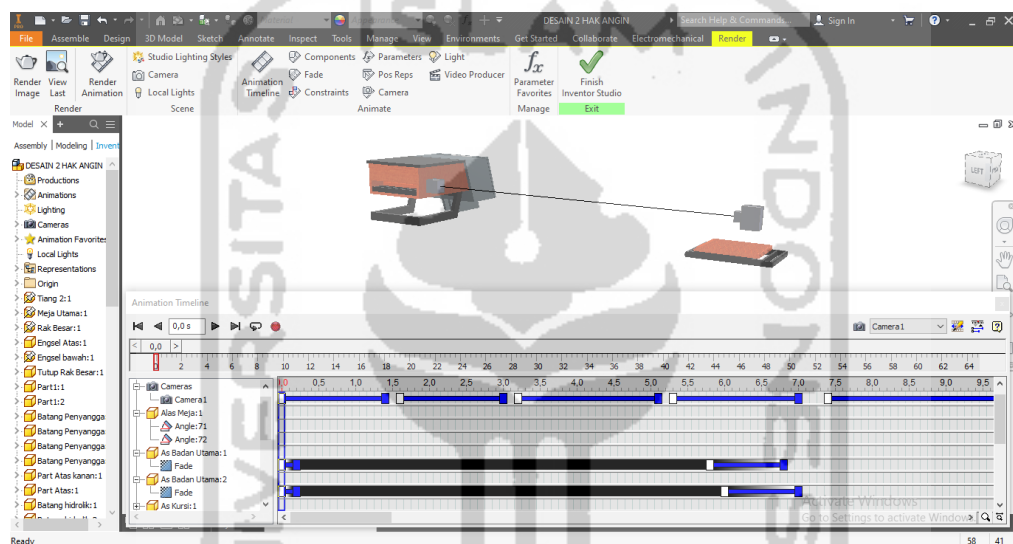
Gambar 4-32 Desain *assembly* dengan mekanisme

4.1.9 Animasi

Animasi adalah gambar bergerak yang berasal dari kumpulan beberapa gambar yang diatur dan disusun secara khusus sehingga bergerak sesuai dengan jalan dan *scenario* yang telah ditentukan pada setiap hitungan waktu. Suatu produk akan lebih menarik jika memiliki sebuah animasi sebagai bahan promosi. Saat ini, teks dan audio sedikit kurang efektif dibandingkan dengan media komunikasi *non-verbal* sebagai media pengiklanan. Video animasi dapat dengan jelas mengartikulasikan sebuah layanan atau produk yang ditawarkan hanya dalam waktu kurang dari beberapa menit.

Pada perancangan ini, animasi juga menjadi salah satu *output* dari perancangan selain desain, *prototype* 1:1 dan laporan. Animasi dikerjakan menggunakan *Autodesk Inventor 2019 Student Version*.

Animasi dibuat dengan menampilkan pergerakan dan transformasi mekanisme meja mulai dari keluarnya kursi dari dalam rak meja, mekanisme *lift up top*, menampilkan kemiringan pada permukaan alas meja dan mekanisme *extend* pada raknya serta memperlihatkan tampilan desain dari beberapa sudut kamera (gambar 4-33).

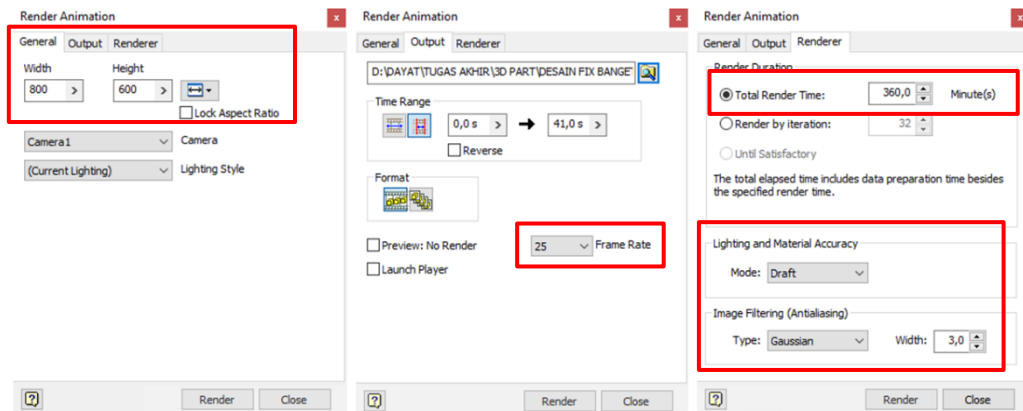


Gambar 4-33 Proses pembuatan animasi

Animasi dibuat dengan pengaturan medium, berikut spesifikasi pengaturan

Render Animation:

1. Ukuran *Frame* = 800 *width* x 600 *height*
2. *Frame rate* = 24 fps
3. *Lighting and Material Accuracy* = *Mode Draft*
4. *Image Filtering (antialiasing)* = *Type Gussian*
5. *Render Time* = 720,0 menit



Gambar 4-34 Pengaturan *medium render animation*

4.2 Hasil Perancangan Produk

Perancangan Meja Multifungsi ini dikerjakan sampai tahap pembuatan *prototype* 1 : 1. Setelah proses desain dibuat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing, tahap selanjutnya yaitu pabrikasi. Pabrikasi dilakukan di beberapa tempat, untuk pabrikasi yang menggunakan material besi seperti rangka, mekanisme dan komponen pendukung lainnya dikerjakan oleh penulis sendiri di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII, sedangkan pabrikasi yang menggunakan material kayu (kayu mahoni) dikerjakan di *vendor* kayu, dan pabrikasi untuk material multiplex di kerjakan di *vendor* khusus pembuatan *interior* rumah.

4.2.1 Proses Produksi Rangka

Poduksi rangka dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pabrikasi rangka meja dan pabrikasi rangka kursi yang kemudian dilakukan tahapan finishing yang sama.

A. Rangka Meja

Pada pembuatan rangka meja multifungsi ini menggunakan besi persegi panjang (besi *hollow*) karena mengikuti konsep utama pada meja. Besi *hollow* yang digunakan berukuran 60 x 40 mm dengan ketebalan 1,8 mm (gambar 4-35).



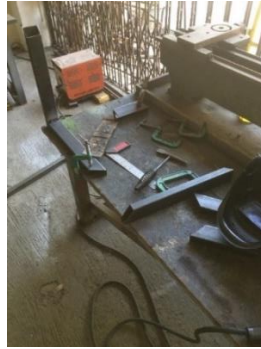
Gambar 4-35 Besi *hollow* untuk rangka meja dan kursi

Tahap awal pabrikasi rangka meja yaitu menentukan ukuran yang sesuai dengan desain yang telah dibuat. Kemudian mengukur panjang setiap sisi bagian yang akan dipotong. Terlihat pada gambar 4-36 proses pemotongan besi menggunakan gerinda tangan dengan tujuan agar proses dapat dikerjakan dengan cepat .



Gambar 4-36 Proses pemotongan rangka meja

Setelah semua bagian sisi-sisi besi terpotong, proses selanjutnya yaitu pengelasan. Pengelasan menggunakan mesin las listrik dengan elektroda RB-26 berdiameter 2 mm. Pemilihan elektroda berukuran 2 mm yaitu karena ketebalan material yang cukup tipis. Proses pengelasan dapat dilihat pada gambar 4-37.



Gambar 4-37 Proses pengelasan rangka meja

Tahap akhir sebelum proses *finishing* yaitu pengecekan dan penghalusan sisa-sisa elektroda yang menempel pada besi rangka akibat hasil pengelasan yang tidak sempurna.

Untuk menopang rak meja utama yang cukup berat, rangka diberikan penahan tambahan menggunakan besi *hollow* ukuran 35 x 15 mm dengan panjang 50 cm diatas rangka utama meja.



Gambar 4-38 Rangka meja sebelum *finishing*

B. Rangka Kursi

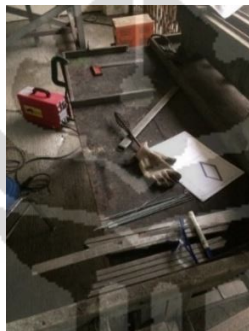
Agar konsep meja dan kursi selaras, pemilihan bentuk rangka juga menjadi pertimbangan. Pada perancangan meja multifungsi ini, kursi juga dibuat menggunakan rangka besi *hollow* dengan ukuran 35 x 15 mm dengan ketebalan 1,8 mm.

Pabrikasi diawali dengan pemotongan besi sesuai ukuran pada desain yang telah dibuat (gambar 4-39). Setelah proses pemotongan besi-besi tersebut

disambung dengan menggunakan mesin las (gambar 4-40). Elektroda yang digunakan sama dengan elektroda pada pegelasan rangka meja.



Gambar 4-39 Proses pemotongan besi *hollow* 35 x 15 mm



Gambar 4-40 Proses pengelasan rangka kursi

Ada 3 bagian rangka yang digunakan pada kursi lipat ini, yaitu rangka terluar sebagai kaki bagian belakang dan pengunci diantara rangka dalam dan rangka penahan, rangka tengah sebagai kaki bagian depan, dan rangka penahan sebagai kedudukan kayu untuk dudukan dan sandaran pada kursi ini.



Gambar 4-41 Rangka kursi

Ketiga rangka ini saling terhubung antara satu sama lain dengan penghubung sebuah *ass* besi D15 mm yang dikunci menggunakan pin disetiap ujung *ass*-nya. Rangka disusun sedemikian rupa agar tidak saling tindih antar rangka satu dengan rangka lainnya dengan tujuan agar ketika rangka dilipat dapat meminimalkan ukurannya.

C. *Finishing*

Proses finishing seperti menambal las-an yang bolong akibat keterbatasan penulis dalam melakukan proses pengelasan dan pengecatan dilakukan di bengkel khusus cat material besi. Hal ini dilakukan agar mendapatkan hasil akhir yang sempurna.

Proses *finishing* dimulai dengan menambal las-an yang bolong dan menghaluskan tonjolan-tonjolan elektroda yang menyimpang saat pengelasan, kemudian meratakan permukaan rangka dengan menggunakan dempul. Setelah rata, rangka di cat *epoxy* agar hasil cat lebih sempurna dan menghindari proses korosi yang lebih cepat. Kemudian dicat menggunakan mesin kompresor. Warna yang digunakan pada rangka yaitu hitam *doff* agar memiliki kesan industrialis sesuai konsep utama perancangan.



A

B

Gambar 4-42 *Finishing* rangka meja (A), *Finishing* rangka kursi (B)

4.2.2 Proses Produksi *by Vendor*

Pada perancangan Meja Multifungsi ini, proses pabrikasi pada material kayu dan multiplek menggunakan jasa *vendor* dikarenakan keterbatasan alat yang

dimiliki oleh Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII dan juga pengolahan kayu memerlukan perlakuan khusus dalam pengolahannya.

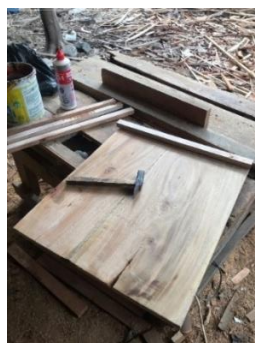
A. Rak Utama

Bahan utama dalam pembuatan Rak Utama meja multifungsi ini menggunakan kayu solid karena kayu solid memiliki kelebihan dari sisi ketahanan dan memiliki tampilan yang baik sesuai dengan konsep utama perancangan meja. Kayu solid yang digunakan pada rak utama meja ini adalah kayu mahoni dengan ketebalan 20 mm (gambar 4-43). Kayu mahoni digunakan karena memiliki serat kayu yang sedikit dan warna yang sangat bagus serta harga yang lebih murah daripada kayu jati.



Gambar 4-43 Potongan kayu mahoni

Potongan kayu dipotong menjadi beberapa bagian sesuai dimensi pada desain. Kemudian kayu dihaluskan menggunakan mesin penghalus kayu dan dilanjutkan dengan menyambungkan beberapa bagian kayu agar sesuai dengan lebar rak yang akan dibuat (gambar 4-44).



Gambar 4-44 Pemotongan kayu sesuai dimensi pada desain

Setelah proses penghalusan dan penyambungan pada beberapa bagian kayu, kayu dirakit agar membentuk rak sesuai konsep desain (gambar 4-45).



Gambar 4-45 Perakitan rak utama

B. Rak Miring dan Tutup

Proses pabrikasi rak kedua pada perancangan ini juga dikerjakan oleh *vendor* khusus yang biasa membuat *interior* pada rumah. Pada gambar 4-46 terlihat bahan utama pada pembuatan rak kedua ini yaitu menggunakan material multiplek dengan ketebalan 18 mm.



Gambar 4-46 Lembaran multiplek

Lembaran multiplek dipotong menjadi beberapa bagian yang kemudian di sambung atau dirakit sehingga menjadi rak menggunakan lem yang diperkuat menggunakan baut disetiap sisi-sisi multiplek yang saling bertemu.



A

B

Gambar 4-47 Rak yang sudah dirakit (A), Potongan kaki rak (B)

Pada bagian sisi dalam samping dinding rak terdapat jalur rel yang digunakan sebagai jalan *bearing* untuk mekanisme *extend*, rel dibuat dengan kedalaman 10 mm dan berdiameter 30 mm sesuai ukuran *bearing* yang digunakan. Proses pembuatan rel diawali dengan pembuatan pola pada permukaan multiplek (gambar 4-48), kemudian melubangi pola tersebut dengan menggunakan mesin *router* sesuai pola yang ada (gambar 4-49).



Gambar 4-48 Pola rel *extend*



Gambar 4-49 Proses pembuatan jalur rel menggunakan mesin *router*

Setelah rak dirakit sesuai dengan desain yang ada, tahapan selanjutnya yaitu proses *finishing*. Proses *finishing* dilakukan dengan melapisi seluruh bagian multiplek menggunakan HPL (dapat dilihat pada gambar 2-5). *High Pressure Laminate* (HPL) yaitu proses laminasi dengan tekanan tinggi yang merupakan salah satu bahan *finishing* umum yang digunakan dalam produk mebel dan permukaan *interior*.

HPL yang digunakan yaitu HPL dengan ketebalan 1 mm berwarna abu-abu. Pemilihan warna ini berdasarkan konsep warna perancangan yaitu perpaduan antara warna industrialis dan warna monokrom.



Gambar 4-50 Rak setelah dilapisi HPL

C. Alas Meja

Alas Meja Utama pada meja multifungsi ini juga menggunakan bahan multiplek dengan ketebalan 18 mm yang dilapisi HPL dengan ketebalan 1 mm berwarna hitam *doff* pada seluruh sisinya, sehingga ketebalan total alas meja menjadi 20 mm. Ukuran alas meja ini disesuaikan dengan kebutuhan pengguna meja yaitu sebagai meja tamu dan meja kerja. Dimensi yang digunakan tidak terlalu lebar yaitu hanya berukuran 490 x 560 mm. Bentuk alas meja multifungsi ini juga sangat sederhana yaitu berbentuk persegi panjang, meskipun sederhana bentuk alas meja ini tetap berkonsep sesuai perancangan (gambar 4-51).



Gambar 4-51 Alas meja

D. Dudukan Kursi dan Sandaran

Ada beberapa pertimbangan pemilihan material kayu sebagai dudukan dan sandaran kursi yaitu agar proses perawatan kursi lebih mudah, agar memiliki bentuk yang industrialis dan mempermudah mekanisme saat sandaran dilipat ke dalam bagian dudukannya.

Material yang digunakan pada pembuatan dudukan dan sandaran kursi ini dapat dilihat pada gambar 4-52, yaitu juga menggunakan kayu *solid* mahoni. Ketebalan kayu yang digunakan lebih tebal dari kayu dalam pembuatan rak utama meja.



Gambar 4-52 Potongan balok kayu mahoni

Dudukan dan sandaran kursi tersusun dari beberapa balok berukuran 22 x 395 mm dengan ketebalan 30 mm. Dudukan kursi tersusun dari 8 buah balok sedangkan untuk sandaran terdiri dari 7 buah balok dengan penghubung diantara keduanya yaitu sebuah *ass* dari bambu dengan diameter 15 mm (gambar 4-53).



Gambar 4-53 Perakitan dan penyambungan bagian-bagian dudukan dan sandaran kursi

Pada bagian atas sandaran dikunci oleh sebuah balok melintang agar sandaran lebih kokoh (gambar 4-54), sedangkan untuk dudukan langsung dikunci pada rangka penahan menggunakan sekrup diameter 8 mm dan panjang 20 mm.



Gambar 4-54 Dudukan dan sandaran kursi

4.2.3 Produksi Mekanisme

Pada perancangan ini terdapat 3 buah mekanisme utama yang terdapat pada meja yaitu lift up top, recliner dan extend, sedangkan pada kursi terdapat mekanisme lipat yang membuat kursi bisa dimasukkan dan disimpan kedalam rak utama pada meja. Hampir keseluruhan pabrikasi mekanisme kecuali proses *finishing* dilakukan oleh penulis sendiri di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII, hanya beberapa *part* yang di pesan pada *vendor* akibat keterbatasan penulis dalam pengerjaannya.

A. Mekanisme *Lift Up Top*

Lift Up Top merupakan suatu sistem mekanisme utama pada perancangan meja yang membuat meja bisa lebih tinggi dari ukuran utama mejanya. Part utama *lift up top* ini berupa kedudukan dan sebuah tiang yang dihubungkan menggunakan hidrolik yang membatu pergerakan mekanismenya (gambar 4-55). *Part* ini dibeli oleh penulis di salah satu situs jual-beli *online* diluar negeri. Alasan penulis membeli jadi *part* ini karena semua komponen yang ada pada *part* ini harus dibuat seakurat dan harus sangat presisi, agar ketika penjalanan mekanismenya, pergerakan tiangnya dapat sempurna dan mampu menahan beban yang ada. Maka dari itu penulis belum berani mengambil resiko untuk membuat sendiri sistem mekanisme ini.



Gambar 4-55 *Lift up top mechanism*

Untuk menjadikan sistem keseluruhan mekanisme pada perancangan meja ini, ada beberapa komponen yang harus ditambah sesuai dengan desain yang telah dibuat. Penulis menambahkan batang L ukuran 20 x 30 mm sebagai penghubung antara kedua tiang *lift up top* (Gambar 4-56).



Gambar 4-56 *Part tambahan mekanisme lift up top*

Komponen tambahan tersebut disambungkan ke mekanisme awal *lift up top* dengan proses pengelasan (gambar 4-57).



Gambar 4-57 Penyambungan *part* tambahan dengan *part lift up top mechanism*

Penyambungan harus dilakukan dengan presisi agar tidak terjadi kemiringan antara 2 *part lift up top* dimasing-masing sisinya. Pada gambar 4-58 terlihat kedua *part lift up top* sudah dihubungkan menggunakan *part* tambahan sesuai dengan desai yang telah dirancang.



Gambar 4-58 Rangkaian *mekanisme lift up top*

Setelah sistem mekanisme *lift up top* jadi, langkah selanjutnya yaitu pengecekan dan uji coba apakah sistem dapat bekerja sempurna serta ukuran sistem saat berkerja dan dilipat harus sesuai dengan ukuran yang ada pada desain yang telah dibuat (gambar 4-59).



Gambar 4-59 Percobaan pemasangan mekanisme di rak utama meja

Tidak hanya komponen penghubung saja yang dibuat pada mekanisme *lift up top* ini, ada komponen tambahan yang dibuat dan disambungkan pada komponen mekanisme *lift up top* ini, yaitu kedudukan untuk mekanisme *recliner*.

B. Mekanisme Recliner

Mekanisme recliner dibuat agar permukaan alas meja dapat dimiringkan untuk kebutuhan kerja sesuai keinginan pengguna. Letak mekanisme ini terhubung pada mekanisme *lift up top*.

Sistem kerjanya yaitu terdapat tiang penahan yang dihubungkan ke permukaan bawah alas meja menggunakan klem, tiang tersebut juga dihubungkan pada kedudukan penahan tiangnya yang terdiri dari 4 *level* kemiringan tersebut. Kedudukan inilah yang terhubung ke mekanisme *lift up top* (gambar 4-60).



Gambar 4-60 Penggabungan 4 level kemiringan meja ke *lift up top mechanism*

Diatas kedudukan 4 *level* penahan tersebut terdapat sebuah plat yang mengunci pergerakan dari tiang agar tidak keluar dari jalur *level* yang telah dibuat (gambar 4-59). Pada gambar 4-61 merupakan hasil akhir sebelum proses *finishing*

penggabungan antara mekanisme *lift up top* dengan mekanisme *recliner*. Untuk alas mejanya dihubungkan pada sistem mekanisme ini menggunakan 2 buah engsel kecil ukuran 20 x 60 mm.



Gambar 4-61 Mekanisme *lift up top* dan *recliner* sebelum *finishing*

C. Mekanisme *Extend*

Mekanisme *Extend* pada perancangan ini dibuat dengan tujuan agar permukaan meja dapat menampung benda lebih banyak untuk diletakkan diatas meja. Mekanisme ini terdiri dari beberapa komponen yang membantu pergerakan dari mekanisme utamanya. Beberapa *part* dikerjakan pada *vendor* besi dan sebagiannya lagi di kerjakan oleh penulis sendiri di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII. Pengerjaan dilakukan di *vendor* karena keterbatasan penulis untuk mengelas pada komponen-komponen yang kecil.

Mekanisme *extend* bekerja seperti mekanisme hak angin pada jendela, yaitu menggunakan sebuah tiang penahan besi yang dikaitkan antara tutup rak dengan raknya. Penutup rak dihubungkan pada sebuah tiang penahan disisi kiri dan kanannya. Pada ujung besi penahan terdapat sebuah bearing berukuran D30 (6200zz) yang di hubungkan pada sebuah rel yang telah dibuat sesuai dengan desain. Rel tersebut menjadi jalannya bearing sebagai pergerakan untuk menahan tutup rak yang di hubungkan pada tiang penahan.



Gambar 4-62 Komponen mekanisme *extend*

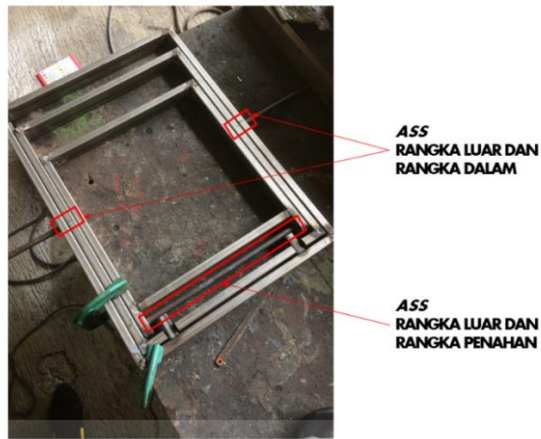
Pada gambar 4-62 terdapat beberapa komponen pendukung dari mekanisme *extend* ini. Selanjutnya terdapat juga sebuah penutup rel pada mekanisme menggunakan sebuah plat besi ketebalan 1.2 mm (gambar 4-63). Plat ini di buat sendiri oleh penulis dengan cara manual menggunakan mesin gerinda tangan.



Gambar 4-63 Plat penutup mekanisme *extend*

D. Mekanisme Kursi Lipat

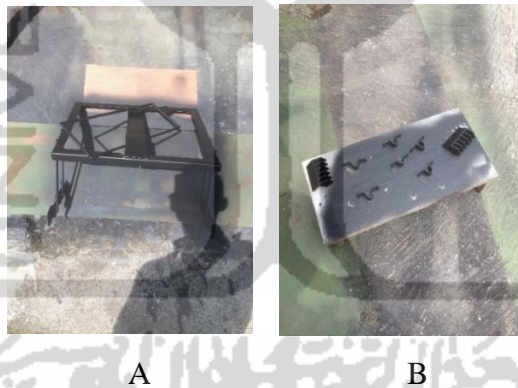
Selain pabrikasi mekanisme yang lebih difokuskan pada pembuatan mekanisme meja multifungsi. Mekanisme kursi lipat ini juga menjadi bahan perhatian penulis. Proses pabrikasi mekanisme sepenuhnya dikerjakan di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII. Dalam pembuatan mekanisme ini sebenarnya sejalan dengan pembuatan rangka utama pada kursi, ketika proses perakitan rangka, maka mekanisme juga sekaligus dirakit. Pada gambar 4-64 terlihat proses pengelasan beberapa bagian *ass* yang menjadi penghubung disetiap rangka, Ass ini yang menjadi bagian dari mekanisme sehingga kursi bisa dapat terlipat. Terdapat 3 buah *ass* yang ada pada kursi ini, 2 *ass* digunakan untuk menghubungkan rangka luar dan dalam, dan 1 *ass* yang menghubungkan rangka luar dengan rangka penahan kedudukan.



Gambar 4-64 Ass kursi sebagai mekanisme kursi lipat

E. Finishing

Sama halnya dengan proses akhir pada rangka, mekanisme meja dan kursi juga diproses finishing menggunakan cat berwarna hitam *doff*. Hal ini bertujuan agar warna senada dengan warna rangka pada meja dan kursi. Pada gambar 4-65 terdapat beberapa komponen yang sedang dilakukan proses *finishing*.



Gambar 4-65 *Finishing* mekanisme *lift up top* (A), *Finishing* komponen pendukung mekanisme (B)

Setelah proses *finishing*, langkah selanjutnya yaitu proses perakitan komponen. Pada gambar 4-66 terdapat beberapa komponen mekanisme meja multifungsi setelah proses *finishing*.



Gambar 4-66 Beberapa komponen mekanisme

4.2.4 Perakitan atau *Assembly*

Setelah seluruh komponen selesai dari setiap tahap pabrikan sampai proses *finishing*, langkah selanjutnya yaitu proses perakitan menjadi produk jadi. Proses perakitan dilakukan di Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII. Beberapa komponen dihubungkan antara satu dengan yang lainnya menggunakan mur dan sekrup serta terdapat beberapa komponen dihubungkan menggunakan klem agar dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya masing-masing.



Gambar 4-67 Hasil akhir perakitan produk

4.3 Hasil Pengujian Produk

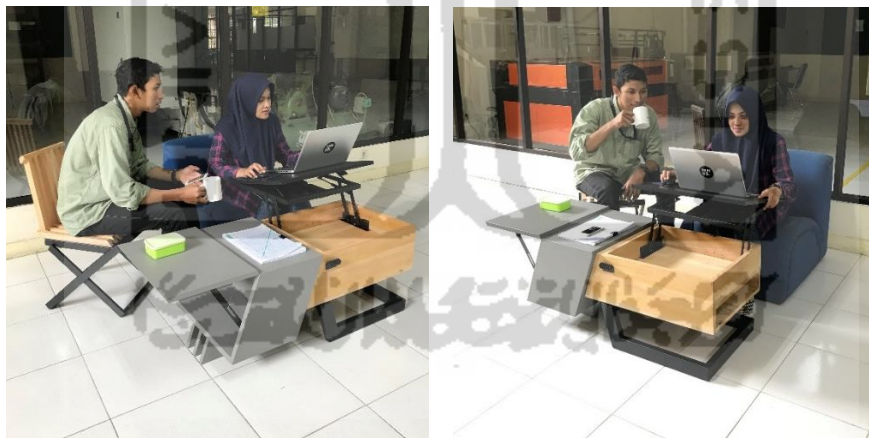
4.3.1 Penggunaan Normal

Pada perancangan ini, uji coba dilakukan untuk melihat mekanisme dapat bekerja dengan baik atau tidak dan pengujian kekuatan yang dapat ditumpu oleh meja dan kursi. Pengujian dilakukan sama halnya dengan ketika meja dan kursi akan dipergunakan nantinya.



Gambar 4-68 Pengujian produk saat posisi lesehan

Pada gambar 4-68, terlihat pengguna saat menggunakan meja dan kursi dalam kondisi lesehan. Pengguna dianggap memiliki tinggi dan berat rata-rata orang dewasa. Dalam kondisi lesehan, kaki sedikit bisa masuk ke bawah kolong meja sehingga pengguna bisa lebih dekat dengan meja. Hal ini bertujuan agar saat digunakan untuk aktifitas kerja yang lama, pengguna tidak cepat merasa kelelahan akibat posisi yang kurang pas.



A

B

Gambar 4-69 Pengujian produk ketika dalam posisi duduk (A dan B)

Pada gambar 4-69 (A dan B), terlihat uji coba meja dan kursi dalam kondisi duduk seperti biasa. Pada dasarnya, penggunaan meja ini lebih tepat jika dipasangkan dengan kursi tamu atau sofa tamu sesuai dengan fungsi utamanya. Penggunaan kursi hanya digunakan dalam keadaan *optional*. Kursi lebih tepat

digunakan untuk anak-anak dengan postur tubuh rata-rata. Tetapi tidak menutup kemungkinan kursi juga tetap bisa digunakan untuk orang dewasa.

4.3.2 Survei Umpan Balik

Selain evaluasi dengan pengujian penggunaan normal, pengujian juga dilakukan dalam bentuk penilaian produk melalui survei yang ditujukan kepada responden yang telah mencoba produk yang telah dibuat. Penilaian dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui apa pendapat pengguna terhadap produk (gambar 4-70), serta mengetahui apakah mekanisme produk dapat digunakan dengan mudah atau sulit dan mengetahui kenyamanan serta keamanan dari produk (gambar 4-71).

Apa pendapat singkat anda tentang produk ini?

9 tanggapan

Bagus segi desainnya. Mudah untuk digunakan, namun terlalu berat. futuristik

Nyaman dan terkesan modern

Minimalis dan efisien

Meja yg keliatannya simple tapi ternyata ada fungsi lain yg menjadi nilai tambah yg jarang ditemui saat ini

Bagus, efektif untuk ruangan sempit tapi kursi agak berat untuk dibawa-bawa

Produknya bagus untuk menghemat ruangan

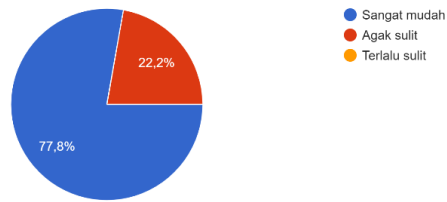
Mantab

Unik dan futuristik

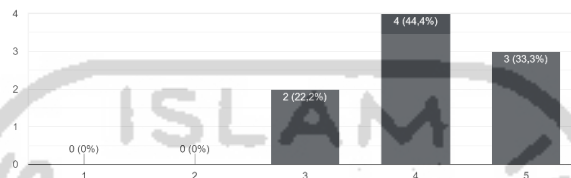
Sangat multifungsi, tapi sayangnya tidak ada penahan untuk laptop ketika meja dimiringkan

Gambar 4-70 Tanggapan terbuka dari responden

Apakah mekanisme pada meja mudah digunakan?
9 tanggapan



Berikan nilai pada produk (meja dan kursi) dari segi kenyamanan saat digunakan baik dalam posisi lesehan ataupun kursi tegak?
9 tanggapan



Gambar 4-71 Hasil umpan balik produk

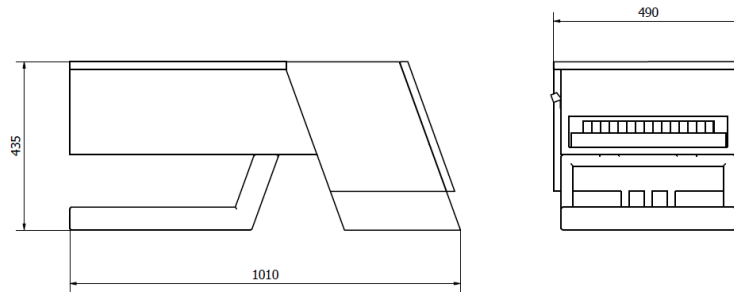
4.4 Analisa dan Pembahasan

4.4.1 Dimensi

Penentuan dimensi pada perancangan ini berdasarkan kesimpulan dari hasil survei yang dilakukan. Target pasar produk ini adalah pengguna yang tinggal pada hunian kecil, oleh sebab itu meja dan kursi di desain dengan dimensi yang tidak terlalu besar.

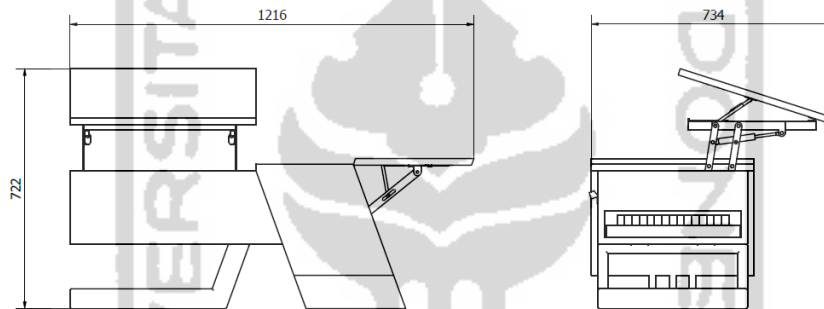
A. Dimensi Meja

Sesuai dengan fungsinya sebagai meja tamu dan meja kerja, dimensi meja dirancang agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang tinggal di hunian kecil. Dimensi terluar meja saat mekanisme tidak digunakan yaitu ± panjang 1010 mm, lebar 490 mm dan tinggi 435 mm (gambar 4-72).



Gambar 4-72 Dimensi terluar meja tanpa mekanisme

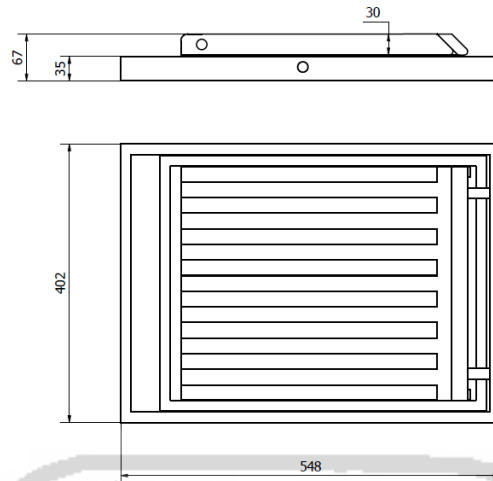
Sedangkan saat mekanisme difungsikan, dimensi meja lebih besar yaitu \pm panjang 1216 mm, lebar 734 mm dan tinggi 722 mm (gambar 4-73).



Gambar 4-73 Dimensi terluar meja dengan mekanisme

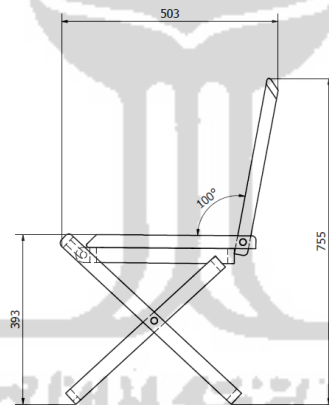
B. Dimensi Kursi

Sesuai dengan konsep kursi yaitu kursi dengan mekanisme yang bisa dilipat dan kemudian bisa dimasukkan kedalam rak utama pada meja, dimensi kursi dirancang sekecil dan setipis mungkin tetapi tetap mampu menahan beban penggunanya. Saat dalam kondisi terlipat kursi memiliki dimensi terluar \pm panjang 548 mm, lebar 402 mm dan tinggi (ketebalan) 67 mm (gambar 4-74).



Gambar 4-74 Dimensi terluar kursi saat dilipat

Sedangkan dalam kondisi duduk atau dengan kata lain mekanisme lipat dibuka, kursi memiliki dimensi \pm panjang 503 mm, lebar tetap sama dengan kondisi dilipat yaitu 402 mm, tinggi dudukan 393 mm dan tinggi dengan sandaran 755 mm (gambar 4-75).



Gambar 4-75 Dimensi terluar kursi saat posisi duduk

C. Kapasitas Alas Permukaan Meja

Meja multifungsi ini digunakan sebagai meja tamu dan meja kerja pada hunian kecil. Pada gambar 4-76 terlihat kapasitas yang bisa ditampung pada meja ini. Pada bagian permukaan 1 dapat menampung sebuah laptop dan terdapat sisa bagian untuk sebuah *mouse*, sedangkan pada bagian permukaan 2 dapat menampung beberapa buku atau alat tulis lainnya, dan pada bagian permukaan 3 dapat menampung beberapa tempat makan atau benda pendukung lainnya.



Gambar 4-76 Kapasitas alas permukaan meja

4.4.2 Transformasi Mekanisme

Seluruh pergerakan mekanisme yang terdapat pada meja dan kursi dalam perancangan ini digerakkan secara manual oleh pengguna sendiri tanpa bantuan motor penggerak. Ada beberapa kekurangan produk pada perancangan ini yaitu pergerakan mekanisme yang sedikit sulit dioperasikan, hal ini dikarenakan pada proses pabrikan mulai dari pemotongan, pengelasan sampai tahap *assembly* dilakukan dengan kurang sempurna mengingat keterbatasan penulis yang saat ini masih dalam proses belajar untuk memproduksi sesuatu.

A. Transformasi Mekanisme *Lift Up Top*

Pergerakan dari transformasi *lift up top* ini yaitu dengan mengangkat bagian depan permukaan alas meja ke atas cukup dengan satu tangan. Tetapi pada realitanya terdapat kendala yaitu mekanisme sedikit berat saat ditarik, akibatnya perlu kedua tangan untuk menariknya dan perlu kehati-hatian *extra* karena permukaan meja terhubung pada kedudukan mekanisme *lift up top* ini hanya dengan sebuah engsel yang kecil.

B. Transformasi Mekanisme *Recliner*

Untuk memiringkan permukaan alas meja pada meja multifungsi ini hanya cukup dengan mengangkat permukaan alas meja pada bagian belakangnya. Dan saat menurunkan, permukaan alas mejanya diangkat lebih tinggi dari *level*-nya dan kemudian didorong kebelakang arah bawah untuk mengembalikan kemiringan meja dalam kondisi normal atau *level* sebelumnya. Tetapi pada realitanya saat

menurunkan permukaan alas mejanya, penahan kemiringan meja sedikit tersendat akibat tersangkut pada tutup kedudukan penahan *level* dari mekanismenya. Perlu perlakuan *extra* untuk menurunkan permukaan alas meja ini kembali dalam posisi normal atau *level* sebelumnya

C. Transformasi Kursi Lipat

Kursi dirancang agar bisa disimpan ke dalam rak utama pada meja multifungsi ini. Dalam pengaplikasiannya, kursi dapat digunakan dalam posisi lesehan hanya dengan menaikkan sandaran yang terlipat menyatu pada dudukan kayunya, dan bisa digunakan pada posisi duduk normal dengan mengaitkan rangka penahan pada kaitan yang terdapat pada rangka dalamnya. Kaitan tersebut menjadi penahan tumbuan beban yang terdapat pada kursi.

Namun pada realitanya, terdapat 2 kelemahan yang ada pada kursi dari perancangan ini, yang pertama material yang digunakan pada kursi sedikit berat sehingga dalam proses pengaplikasian mekanismenya sedikit sulit dan akibat massa yang sedikit berat kursi sedikit sulit untuk dibawa kemana-mana. Kendala yang kedua yaitu saat rangka tidak dikaitkan dengan sempurna, rangka akan terlipat secara otomatis sehingga akan sedikit berbahaya jika pengguna terjepit diantara rangka-rangka yang terlipat.

4.4.3 Biaya Produksi

Berikut adalah rician biaya pengeluaran pembuatan produk Meja Hemat Ruang Dengan Mekanisme *Lift Up Top* dan *Recliner* Serta Kursi Lipat dalam skala 1 : 1.

Tabel 4-1 Rincian biaya produksi

Pembuatan Rangka Meja dan Kursi				
No.	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Jumlah
1.	Besi <i>hollow</i> 40 x 60 mm	1 batang	Rp. 125.000,-	Rp. 125.000,-
2.	Besi <i>hollow</i> 15 x 35 mm	1 batang	Rp. 75.000,-	Rp. 75.000,-
3.	Besi <i>Assental</i> D15	2 kg	Rp. 7.000,-	Rp. 14.000,-
4.	Sekrup M8	20 <i>pcs</i>	Rp. 500,-	Rp. 10.000,-
5.	Kawat Las RD 260-2	1 kg	Rp. 37.000,-	Rp. 37.000,-
6.	Mata Gerinda Potong	3 <i>pcs</i>	Rp. 6.500,-	Rp. 19.500,-

7.	Mata Gerinda Poles	2 pcs	Rp. 8.500,-	Rp. 17.000,-
8.	Mata Gerinda Amplas Susun	2 pcs	Rp. 8.500,-	Rp. 17.000,-
9.	Rak Kabel	1 pcs	Rp. 18.000,-	Rp. 18.000,-
Total				Rp. 332.500,-
Pembuatan Mekanisme Lift Up Top dan Recliner				
No.	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Jumlah
1.	<i>Lift up top mechanism + ongkos kirim</i>	1 pcs	Rp. 350.000,-	Rp. 350.000,-
2.	Besi Assental D8	2 kg	Rp. 7.000,-	Rp. 14.000,-
3.	Besi L 30x20x mm	2 kg	Rp. 7.000,-	Rp. 14.000,-
4.	Plat Besi	2 kg	Rp. 7.000,-	Rp. 14.000,-
5.	Klem Besi Ass D8 (<i>by vendor</i>)	2 pcs	Rp. 5.000,-	Rp. 10.000,-
6.	Engsel Pintu 20x60 mm	2 pcs	Rp. 8.500,-	Rp. 17.000,-
7.	Sekrup M8	28 pcs	Rp. 500,-	Rp. 14.000,-
8.	Cat Hitam <i>doff</i>	1 kaleng	Rp. 12.000,-	Rp. 12.000,-
Total				Rp. 445.000,-
Pembuatan Mekanisme Extend				
No.	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Jumlah
1.	<i>Bearings 6200zz</i>	2 pcs	Rp. 9.000,-	Rp. 18.000,-
2.	Penahan Rak (<i>by vendor</i>)	2 pcs	Rp. 35.000,-	Rp. 70.000,-
3.	Engsel Pintu 20x60 mm	2 pcs	Rp. 8.500,-	Rp. 17.000,-
4.	Klem Besi Ass D8 (<i>by vendor</i>)	4 pcs	Rp. 5.000,-	Rp. 20.000,-
5.	Sekrup M8	36 pcs	Rp. 500,-	Rp. 18.000,-
Total				Rp. 143.000,-
Biaya Pengerjaan by Vendor				
No.	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Jumlah
1.	Pembuatan Rak Kayu	1 pcs	Rp. 220.000,-	Rp. 220.000,-
2.	Pembuatan Rak Multiplek dan Alas Meja	1 pcs	Rp. 850.000,-	Rp. 850.000,-
3.	Pembuatan Dudukan Kursi dan Sandaran	1 pcs	Rp. 150.000,-	Rp. 150.000,-
4.	<i>Finishing dan Pengecatan</i>	-	Rp. 420.000,-	Rp. 420.000,-
Total				Rp. 1.640.000,-
Jumlah Total				Rp. 2.560.500,-

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perancangan Meja Multifungsi Hemat Ruang dibuat berdasarkan hasil survei untuk memenuhi kebutuhan *interior* pada sebuah hunian kecil yang berupa suatu produk furnitur meja tamu yang bisa bertransformasi menjadi meja kerja dengan tambahan sebuah kursi yang bisa dilipat dan disimpan kedalam rak utama pada mejanya.
2. Mekanisme yang terdapat pada perancangan meja multifungsi yaitu mekanisme *lift up top* (meja dapat ditinggikan dan direndahkan), mekanisme *recliner 4 level* (permukaan alas meja dapat dimiringkan dengan kemiringan $\pm 0^\circ$, $\pm 9^\circ$, $\pm 18^\circ$, dan $\pm 27^\circ$), dan mekanisme *extend* (permukaan alas meja dapat diperbesar), serta terdapat kursi dengan mekanisme lipat.
3. Total pengeluaran biaya dalam pembuatan *prototype* meja multifungsi skala 1 : 1 dengan seluruh mekanismenya adalah Rp. 2.560.500,-

5.2 Saran

1. Pemilihan material untuk perancangan sebuah *Transformable furniture* terkhusus pada massa-nya harus menjadi bahan pertimbangan utama, karena jika terlalu berat akan dapat mempengaruhi mekanismenya itu sendiri
2. Diharapkan Lab. Proses Produksi Teknik Mesin UII dapat memiliki alat perkakas kerja untuk material jenis kayu.
3. Akan lebih baik jika hasil perancangan *Transformable furniture* ini dapat dipamerkan pada khalayak umum agar membuka peluang bagi para penulis sehingga produk dapat dipatenkan dan diproduksi massal.

DAFTAR PUSTAKA

- Olivia, Sidharta. (2018). Perancangan Meja Multifungsi pada *Interior Small Living Space*. *Intra*, 6(2), 716-721
- Mola, Z. F. (2008). *New Small Spaces*. New York: Collins Design
- Sandjaya, I. (2001). *Gaya dan Tema Rumah Mungil*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Alvionita, Bertaria. (2016). Perancangan *Compact Furniture* untuk Penghuni Rumah susun di Surabaya. *Dimensi Interior*, 6(2), 195-202
- Constantine, Y. K., & Adi, S. (2015). Perancangan Mebel Multifungsi Untuk *Home Office*. *Intra*, 3(2), 162-166.
- Zhou, J., & Chen, X. (2018). *Convertible Furniture Design*. *Computers & Graphics*, 70.
- Wang, S. (2013). *An Analysis of Transformable Space Saving Furniture*
- Wijaya, C., & Kusumarini, Y. (2015). Perancangan *Portable Folding Furniture* untuk *Interior* Apartemen Tipe Studio. *Intra*, 3(2), 9-17.
- Kuswara, C, Ivi., & Wibowo, M. (2015). Perancangan Mebel *Compact* Multifungsi Untuk Tempat Tinggal Berukuran Kecil. *Intra*, 3(2), 208-219.
- Muharam, A. N. (2009). *Menata furnitur di ruangan sempit*. Indonesia: Griya Kreasi.
- Altshuller, H. (1994). *And Suddenly the Inventor Appeared: The Art of Inventing: How to Invent and Solve Technical Problems*. Technical innovation center.
- Fey, V., & Rivin, E. (2005). *Innovation on Demand: New Product Development Using TRIZ*. Cambridge University Press.

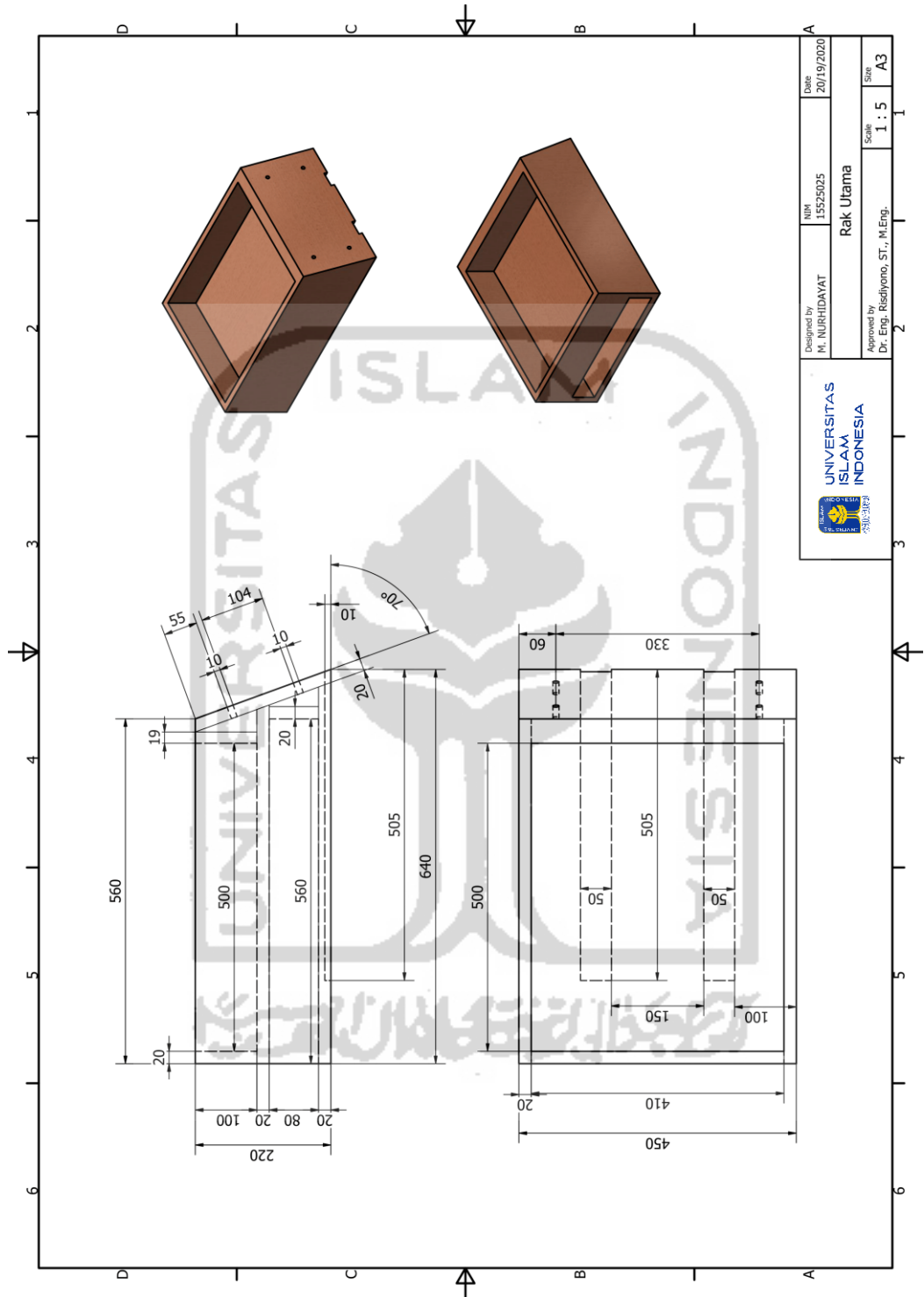
Gadd, K. (2011). *TRIZ for engineers: Enabling inventive problem solving*. John Wiley & sons.


Christin, S. (2018). *Desain Furnitur Creative Coworking Space*. Departemen Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh November.

Wiranata, E. (2011). *Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Dengan Pendekatan Anthropometri*. Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret.

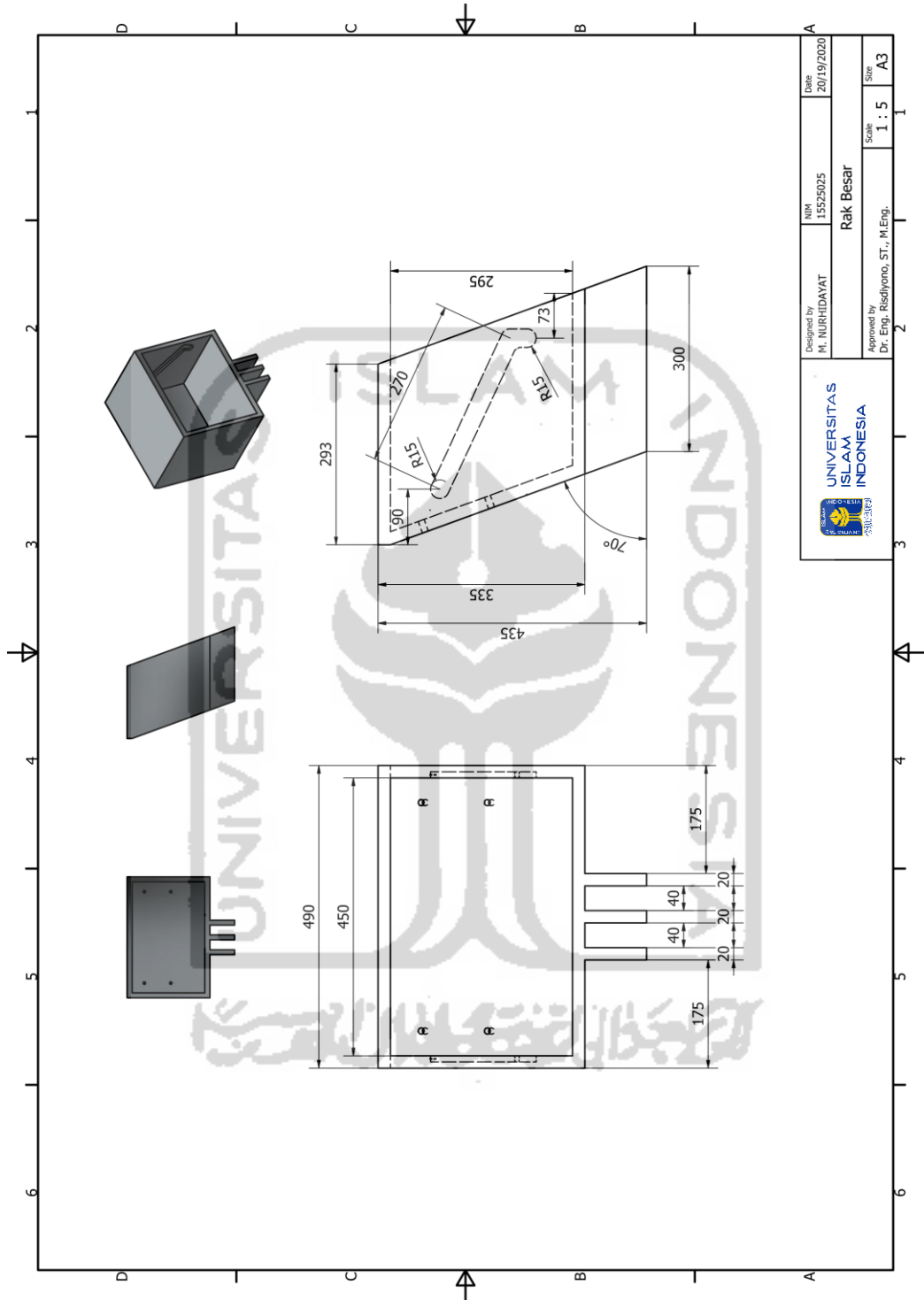


LAMPIRAN 1

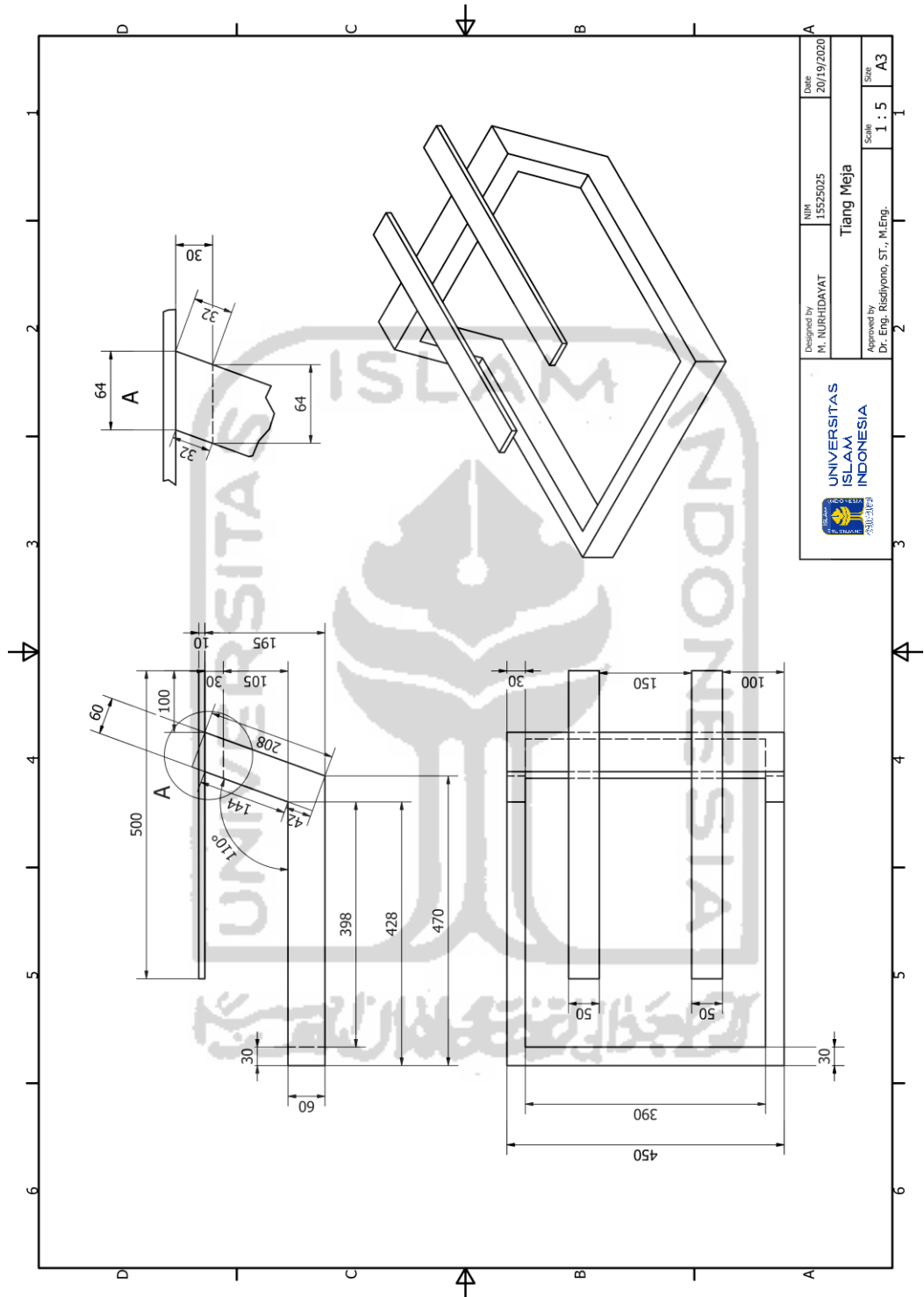



 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Disigned by M. NURHIDAYAT NIM 15525025	Date 2019/2020
	Approved by Dr. Eng. Risdhyono, ST., M.Eng.	Title Rak Utama
		Size A3

LAMPIRAN 2

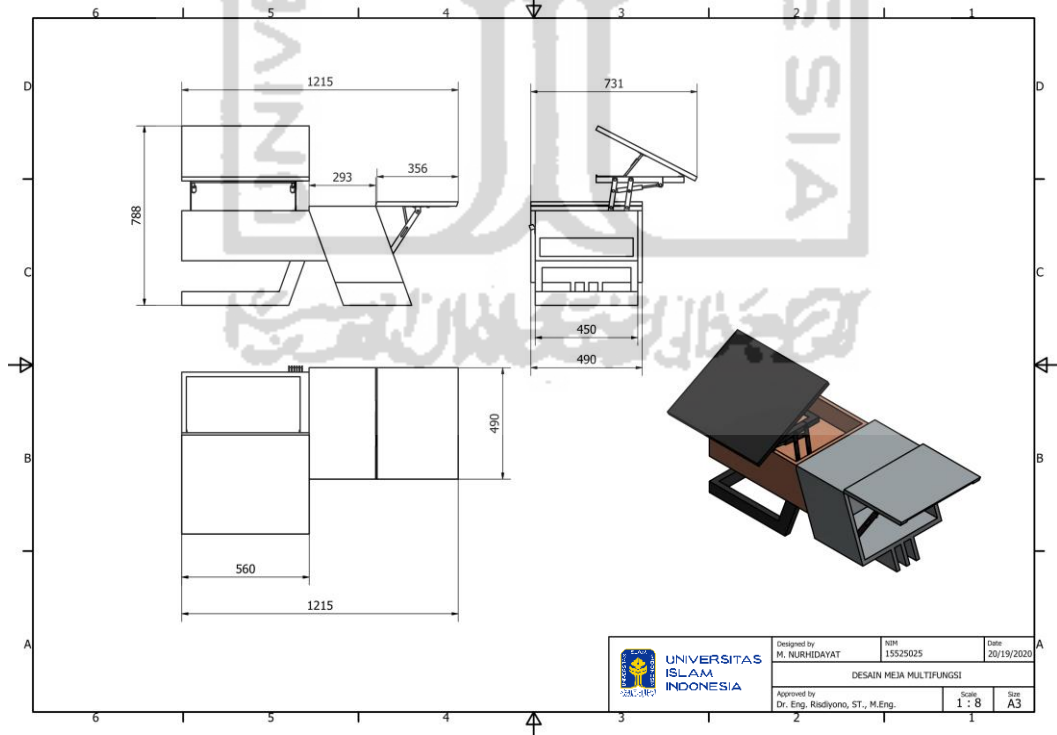
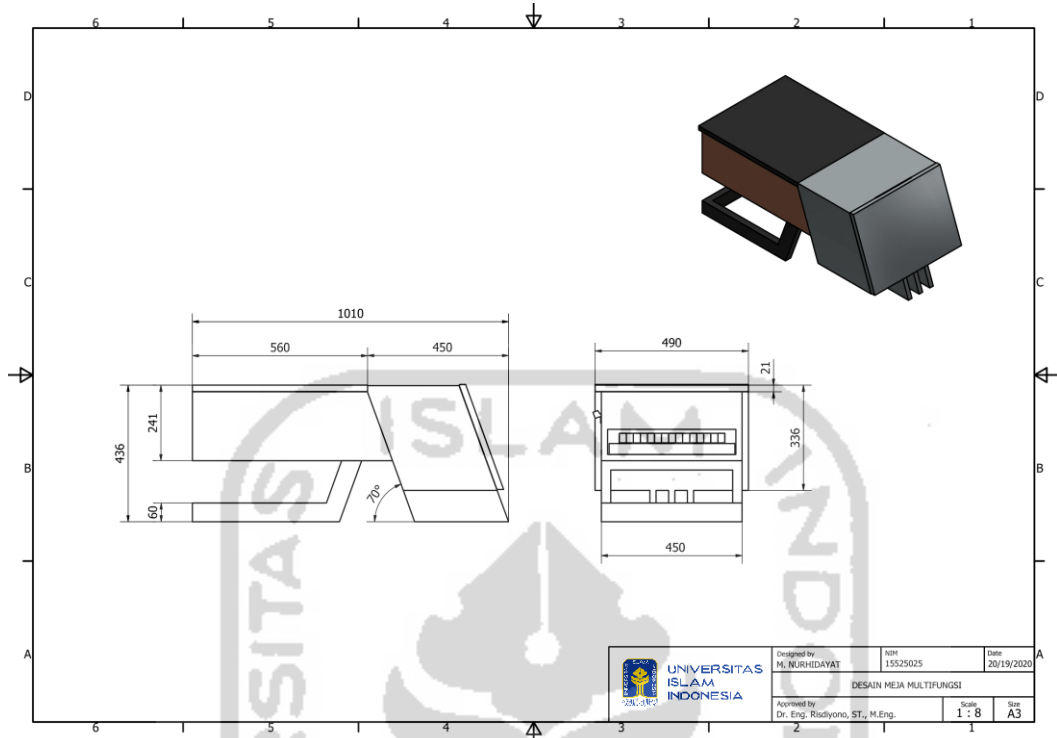


LAMPIRAN 3



 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	Disigned by M. NURHIDAYAT	NIM 15525025	Date 2019/2020
	Tiang Meja		Size A3
Approved by Dr. Eng. Risdiyono, ST., M.Eng.		Scale 1 : 5	Size A3

LAMPIRAN 4



LAMPIRAN 5

