PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LEMARI *MULTIFUNGSI* HEMAT RUANG DENGAN METODE *DESIGN THINKING*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama	**: Revy Andyaksa Saroni**
No. Mahasiswa	**: 17525012**
NIRM	**: 2017023577**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2021

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, 18 Januari 2022

Penulis



Revy Andyaksa Saroni

NIM: 17525012

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LEMARI *MULTIFUNGSI* HEMAT RUANG DENGAN METODE *DESIGN THINKING*

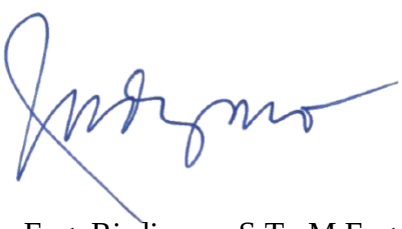
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama	**:**	**Revy Andyaksa Saroni**
No. Mahasiswa	**:**	**17525012**
NIRM	**:**	**2017023577**

Yogyakarta, 21 Desember 2021

Pembimbing I



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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN LEMARI *MULTIFUNGSI* HEMAT RUANG DENGAN METODE *DESIGN THINKING*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Revy Andyaksa Saroni
No. Mahasiswa : 17525012
NIRM : 2017023577

Tim Penguji

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng. _____
Ketua Tanggal : 18/01/2022

Purtojo, S.T., M.Sc. _____
Anggota I Tanggal : 12/01/2022

Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc. _____
Anggota II Tanggal : 12/01/2022

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk salah satu persyaratan mendapatkan gelar strata satu dan penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta sebagai bentuk tanggung jawab seorang anak yang berbakti.

HALAMAN MOTTO

“ Jadikan ilmu pengetahuanmu sebagai sumber manfaat bagi sesama manusia.
Dan bekerja cerdaslah serta bersikap baiklah pada semua makhluk hidup.
Maka hal luar biasa akan menghampirimu.”

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

"*Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakatuh*."

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun Laporan Tugas Akhir dengan judul "Perancangan dan Pembuatan Lemari Multifungsi Hemat Ruang dengan Metode Design Thinking" dalam rangka mendapatkan gelar Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis mengalami beberapa hambatan. Namun atas dukungan dan bimbingan dari pembimbing, penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan rezeki-Nya dalam proses pembuatan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dan Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
3. Kedua orang tua, kakak, adik dan keluarga yang telah mendukung dan selalu memberikan doa dan semangat.
4. Seluruh karyawan bengkel las UD. Rahmad dan Al Kafi mebel yang telah membantu proses pembuatannya (fabrikasi).
5. Semua teman teknik mesin UII angkatan 2017 dan semua pihak yang telah mendukung dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih belum bisa dikatakan sempurna. Oleh karena itu, segala macam kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis berharap dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

"Wasalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuhuh".

Yogyakarta, 11 November 2021

Revy Andyaksa Saroni.

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk yang tidak di imbangi dengan lahan pemukiman yang luas dapat memunculkan masalah baru seperti pemukiman kumuh. Oleh karena itu salah satu upaya untuk mengatasinya adalah dengan melakukan pembangunan hunian secara vertikal seperti apartemen dan kos-kosan. Pada hunian vertikal, para penghuni perlu memilih serta menyesuaikan furnitur yang cocok dengan luas ruangannya. Hal ini bertujuan agar ruangan terlihat luas dan dapat menunjang aktivitas penggunanya. Penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan lemari multifungsi hemat ruang yang dapat mencakup semua kebutuhan pengguna hunian vertikal. Metode yang di gunakan adalah metode *design thinking* yang terdiri dari tahapan *empathise, define, ideate, prototype* dan *test*. Penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* dengan skala 1:1 yakni lemari multifungsi yang dapat digunakan untuk tempat penyimpanan pakaian, tempat tidur, meja belajar dan rak penyimpanan lainnya dengan sentuhan *powered transformable furnuiture*.

Kata Kunci : Perancangan, Lemari multifungsi, *Design thinking.*

ABSTRACT

The increasing number of people who are not balanced with large residential areas can lead to new problems such as slum settlements. Therefore, one of the efforts to overcome this is to build vertical housing such as apartments and boarding houses. In vertical housing, residents need to choose and adjust furniture that matches the size of the room. This is so that the room looks spacious and can support the activities of its users. This study discusses the design and manufacture of space-saving multifunctional cabinets that can cover all the needs of vertical residential users. The method used is design thinking which consists of the stages of empathy, define, ideate, prototype and test. This study produced a prototype with a 1:1 scale, namely a multifunctional cupboard that can be used for clothes storage, beds, study tables and other storage shelves with a touch of powered transformable furniture.

Keywords: Design, Multifunctional wardrobe, Design thinking.

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Peryataan 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 viii
Abstract ix
Daftar Isi x
Daftar Tabel xii
Daftar Gambar xiii
Daftar Notasi xv
Bab 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan 3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
Bab 2 Tinjauan Pustaka 6
2.1 Kajian Pustaka 6
2.2 Dasar Teori 7
2.2.1 Perancangan 8
2.2.2 Lemari Multifungsi 8
2.2.3 *Design Thinking* 9
Bab 3 Metode Penelitian 11
3.1 Alur Penelitian 11
3.1.1 *Emphatize* 12
3.1.2 *Define* 13

3.1.3 *Ideate* 13
3.1.4 *Prototype* 13
3.1.5 *Test* 14
3.2 Peralatan dan Bahan 14
3.2.1 Alat 14
3.2.2 Bahan 16
Bab 4 Hasil dan Pembahasan 20
4.1 Hasil Observasi 20
4.2 Pembahasan Masalah 21
4.3 Pengembangan Ide 21
4.3.1 Konsep Mekanisme 22
4.3.2 Pembuatan Desain 23
4.3.3 Evaluasi Desain 25
4.3.4 Pemilihan Desain 26
4.4 Perancangan Produk 31
4.4.1 Proses Produksi 32
4.4.2 Proses Perakitan 35
4.4.3 Hasil Produk 41
4.5 Pengujian Produk 43
4.5.1 Hasil Pengujian Produk 43
4.5.2 Analisis dan Pembahasan 48
Bab 5 Penutup 54
5.1 Kesimpulan 54
5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya 54
Daftar Pustaka 55
Lampiran 56

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Peralatan Perancangan 14
Tabel 3-2 Bahan Perancangan 16
Tabel 4-1 Penilaian Terhadap Poduk 48
Tabel 4-2 Efektivitas Penggunaan Ruang 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Kos Graha Cendekia 2
Gambar 2-1 Desain dalam Lemari Multifungsi 6
Gambar 2-2 Desain Akhir Mebel *Compact Multifungsi* 7
Gambar 2-3 Tahapan *Design Thinking* 9
Gambar 3-1 Diagram Alur Penelitian 12
Gambar 4-1 Kondisi Awal Ruangan Kos 20
Gambar 4-2 Konsep *Wall Bed* 22
Gambar 4-3 Konsep Meja Otomatis 23
Gambar 4-4 Alternatif Desain Pertama 23
Gambar 4-5 Alternatif Desain Kedua 24
Gambar 4-6 Alternatif Desain Ketiga 25
Gambar 4-7 Desain Ketiga secara Keseluruhan 27
Gambar 4-8 Desain Tempat Tidur 28
Gambar 4-9 Mekanisme Tempat Tidur 29
Gambar 4-10 Desain Meja 29
Gambar 4-11 Mekanisme *Rack and Pinion* 30
Gambar 4-12 Desain Lemari 30
Gambar 4-13 Desain Rak 31
Gambar 4-14 Proses Pemotongan Kayu Multipleks 32
Gambar 4-15 Proses Penyambungan Multipleks 33
Gambar 4-16 Proses *Finishing* Multipleks 33
Gambar 4-17 Proses Pemotongan Besi 34
Gambar 4-18 Proses Pengelasan Besi 34
Gambar 4-19 Rangka Tempat Tidur Setelah Dicat 35
Gambar 4-20 Proses Pemasangan *Bracket* 35
Gambar 4-21 Proses Pemasangan dan Penyetelan *Linear Actuator* 36
Gambar 4-22 Proses *Try and Error* Tempat Tidur 37
Gambar 4-23 Proses Pemasangan *Limit Switch* 37
Gambar 4-24 Proses Merapikan Kabel dan Pemasangan Penutup *Linear Actuator* 38

Gambar 4-25 Proses Pemasangan Penutup Rangka Tempat Tidur dan Papan Kayu 38
Gambar 4-26 Proses Pemasangan Sabuk dan Kaki Tempat Tidur 38
Gambar 4-27 Proses Pemasangan *Rack* dan Motor *Power Window* 39
Gambar 4-28 Proses Pemasangan Rel Laci dan Roda 39
Gambar 4-29 Proses Memasang *Limit Switch* dan Merapikan Kabel 40
Gambar 4-30 Proses *Try and Error* Meja 40
Gambar 4-31 Engsel Pintu dan *Handle* Pintu 41
Gambar 4-32 Gantungan Baju dan Engsel Hidrolik 41
Gambar 4-33 Hasil Perakitan Tampak Depan 41
Gambar 4-34 Hasil Perakitan Tampak Samping 42
Gambar 4-35 Pengujian pada Tempat Tidur 43
Gambar 4-36 Pengujian Pemberian Beban pada Tempat Tidur 44
Gambar 4-37 Pengujian pada Meja 45
Gambar 4-38 Pengujian Meja pada Dua Posisi 45
Gambar 4-39 Pengujian pada Rak 46
Gambar 4-40 Pengujian pada Lemari Pakaian 46
Gambar 4-41 Pengujian pada Tempat Tidur oleh Penghuni Kos 47
Gambar 4-42 Pengujian pada Meja oleh Penghuni Kos 47
Gambar 4-43 *Datasheet Motor Power Window* 49
Gambar 4-44 Grafik Kebutuhan Torsi Motor 49
Gambar 4-45 Tata Ruang Pertama 50
Gambar 4-46 Tata Ruang Kedua 51
Gambar 4-47 Tata Ruang Ketiga 52

DAFTAR NOTASI

m : *Meter*

cm : *Centimeter*

mm : *Milimeter*

kg : *Kilogram*

rpm : *Revolutions Per Minute*

N : *Newton*

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yogyakarta adalah salah satu kota terbesar keempat di Pulau Jawa. Kemajuan utamanya dalam bidang pendidikan, pariwisata dan ekonomi membuat kota tersebut dijuluki sebagai kota pelajar, kota wisata dan budaya. Keunggulan yang di miliki kota Yogyakarta menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat asli maupun pendatang untuk mengadu nasib dan tinggal di kota tersebut. Kondisi ini tentunya berdampak pada peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan hunian yang sangat tinggi.

Meningkatnya jumlah penduduk yang tidak di imbangi dengan lahan pemukiman yang luas, dapat memunculkan permasalahan baru. Oleh karena itu salah satu upaya untuk mencegahnya adalah dengan melakukan pembangunan hunian secara vertikal seperti rumah susun, apartemen dan kos-kosan. Hal ini dilakukan agar pemukiman tersusun rapi dan tidak kumuh. Selain itu ada hal lain yang tidak kalah penting dan perlu di perhatikan kembali bagi para pemilik hunian vertikal, yakni mempertimbangkan kembali pemilihan furnitur yang dapat menunjang aktivitasnya. Karena lahan yang terbatas menyebabkan luas ruang hunian ikut terbatas.

Graha Cendekia merupakan hunian kos pria yang beralamat di jalan Kaliurang KM 13,5 Gg. Flamboyan No. 54C, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Lokasinya yang berada di tengah pemukiman padat penduduk menjadikan bangunan kos ini di bentuk secara vertikal. Jarak tempuh yang cukup dekat dengan kampus Universitas Islam Indonesia, membuat kos Graha Cendekia banyak di minati oleh kalangan mahasiswa dari berbagai daerah. Berikut ini adalah gambar kos Graha Cendekia.



Gambar 1-1 Kos Graha Cendekia

Saat melakukan observasi awal di salah satu kamar kos Graha Cendekia, peneliti menemukan beberapa furnitur seperti lemari pakaian, meja belajar dan tempat tidur yang banyak memakan tempat sehingga ruangan kamar menjadi sempit. Pemilik kos menuturkan bahwa pemilihan furnitur kamar dengan cara mempertimbangkan anggaran kos, di mana pemilik mencari harga furnitur yang terjangkau dan menyesuaikan kebutuhan para penghuni kos yang mayoritasnya adalah mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, penulis tertarik untuk menciptakan lemari multifungsi hemat ruang yang dapat mencakup semua kebutuhan pengguna seperti; fasilitas ruang penyimpanan, tempat tidur, meja belajar atau meja kerja dengan mempertimbangkan keterbatasan ruang gerak pengguna, material yang mudah di dapatkan, harga yang terjangkau dan bersifat *sustainable*. Sehingga di harapkan mampu memecahkan permasalahan yang terjadi.

Dalam pembuatan lemari multifungsi hemat ruang ini, penulis turut mempertimbangkan beberapa hal yakni, (1) penambahan teknologi pada furnitur yang dapat memberikan kemudahan bagi penggunanya, (2) penggunaan material utama yang dapat diperbaharui dan tidak merusak alam ketika berupaya untuk memenuhi kebutuhan produksi secara masal, (3) proses pengemasan barang di lakukan secara baik, agar tampilan barang lebih menarik dan fungsinya tetap baik, (4) proses pembuatan menggunakan teknik yang mudah namun moderen, sehingga

dapat memberikan gagasan baru bagi para pengrajin khususnya di wilayah Yogyakarta dalam memproduksi barang yang sama dengan jumlah yang banyak. Sehingga dapat memenuhi permintaan perabotan masyarakat penghuni kos-kosan, apartemen maupun rumah susun. Dan para pengrajin dapat meningkatkan penghasilannya serta para pemilik hunian dapat menghemat biaya pembelian furnitur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka rumusan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konsep desain lemari multifungsi hemat ruang yang sesuai dengan kebutuhan kos Graha Cendekia?
2. Bagaimana sistem kerja dari lemari multifungsi hemat ruang?
3. Bagaimana persentase efektivitas penggunaan ruangan pada lemari multifungsi jika menempati ruangan kos Graha Cendekia?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Objek penelitian ini berfokus pada furnitur yang digunakan pada pemanfaatan ruangan dengan ukuran 3,5 m x 3 m.
2. Pembuatan desain visual dibuat dengan menggunakan *software Solidworks 2019* dan proses fabrikasi dilakukan di tempat bengkel.
3. Tidak membahas mengenai *stress analysis* dan perhitungan.
4. Bahan-bahan yang digunakan di dalam proses fabrikasi menggunakan bahan dasar berupa multipleks dan besi di mana kedua bahan ini dapat dengan mudah dijumpai di pasaran.
5. Desain produk yang dibuat nantinya akan ditujukan untuk satu pengguna.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui konsep desain lemari multifungsi hemat ruang yang sesuai dengan kebutuhan kos Graha Cendekia.
2. Untuk mengetahui sistem kerja dari lemari multifungsi hemat ruang.
3. Untuk mengetahui persentase efektivitas penggunaan ruangan pada lemari multifungsi saat menempati ruangan kos Graha Cendekia.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang sesuai dengan kebutuhan anak kos.
2. Untuk menghasilkan rancangan desain furnitur yang dapat menghemat ruang sempit pada kos sesuai *spesifikasi* dengan pendekatan *Design Thinking.*
3. Untuk membantu memenuhi aktivitas pengguna dari segi efektivitas fungsi dan efisiensi ruang.
4. Menjadi produk inovasi baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini ditulis menggunakan sistematika yang disusun dengan isi yang saling berkaitan dan berisi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang dilakukannya penelitian tentang perancangan lemari multifungsi yang dapat bertransformasi dalam menghemat ruangan. Selain itu terdapat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 merupakan tinjauan pustaka yang berisikan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 merupakan metodologi penelitian yang berisi uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, metode yang digunakan, data yang akan dikaji, bahan atau material beserta alat yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisikan tentang pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, analisa fungsi yang diinginkan dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah saran. Kemudian pada bagian ini juga dijelaskan cara kerja dari lemari multifungsi.

BAB V PENUTUP

Bab penutup ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil analisa yang dibuat dan saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang akan ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian berikutnya.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari dua bagian yaitu kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka adalah kajian yang bersumber dari artikel atau *paper* yang berisi penjelasan dari penelitian sebelumnya dengan topik yang berkaitan dengan penelitian yang hendak dilakukan oleh penulis. Kajian pustaka ini digunakan sebagai acuan dalam pengembangan dan perbaikan dari sebuah produk yang telah dibuat sebelumnya. Sedangkan dasar teori adalah kajian yang berisi tentang dasar keilmuan dari artikel atau buku lainnya yang menjadi landasan teori terkait dengan ilmu-ilmu yang mendukung dalam penelitian yang nantinya akan dilakukan.

2.1 Kajian Pustaka

Chandra Christofer,dkk (2019) mengungkapkan bahwa, perkembangan dunia *fashion* dapat mempengaruhi kebutuhan furnitur. Hal ini dikarenakan koleksi *fashion* yang mereka kumpulkan memerlukan wadah atau ruang untuk penyimpanannya. Dalam penelitiannya, Chandra Christofer,dkk menggunakan konsep desain perancangan lemari multifungsi dengan aplikasi perpaduan *style* antara minimalis dengan *scandinavian.* Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan lemari yang tidak hanya sekedar memiliki satu fungsi. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini terletak pada kualitas barang yakni lemari multifungsi yang dapat memudahkan aktivitas pengguna saat pemilihan barang yang ingin digunakan. Berikut desain lemari multifungsi dalam penelitiannya :



Gambar 2-1 Desain dalam Lemari Multifungsi

Sumber : Christofer Chandra, Adi Santosa, Grace Setiati Kattu (2019).

Kuswara dan Wibowo (2015) berpendapat bahwa, hunian yang terbatas diperlukan sebuah konsep perabot multifungsi yang dapat memenuhi kebutuhan penggunanya secara maksimal. Dalam penelitiannya, Kuswara dan Wibowo menggunakan konsep desain *Neutral Chameleon*. kata *Neutral* yang dimaksud dalam konsep ini adalah sesuatu yang tidak memiliki karakteristik yang mencolok dan penerapan warna yang digunakan adalah monokrom. Sedangkan *Chameleon* (bunglon) mengandung arti karakteristik yang ingin diterapkan pada konsep perancangan perabot ini seperti ; Penempatan cermin tidak dihadapkan langsung ke arah datangnya sinar matahari, menampilkan kesan tenang, simpel dan mementingkan fungsi.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa, rancangan mebel *compact* multifungsi yang di hasilkan mampu menciptakan desain yang bernilai ekonomis dan mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan penggunanya. Berikut ini adalah lemari yang di desain oleh Kuswara (2015) :



Gambar 2-2 Desain Akhir Mebel *Compact Multifungsi*

Sumber : Kuswara dan Wibowo (2015)

2.2 Dasar Teori

Pada perancangan lemari multifungsi ini terdapat beberapa literatur yang diambil dari jurnal maupun buku dan literatur tersebut digunakan sebagai pedoman serta bahan pertimbangan dalam melengkapi dasar teori penelitian.

2.2.1 Perancangan

Perancangan adalah suatu aktivitas yang mengarah pada perancangan sistem baru sehingga mampu menyelesaikan suatu permasalahan dengan memilih beberapa alternatif yang terbaik dari beberapa alternatif yang ada (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005). Sedangkan menurut (Soetam Rizky, 2011), Perancangan merupakan proses yang mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik bervariasi serta di dalamnya melibatkan detail komponen dan keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Menurut Pulat,dkk dalam Prabowo (2020), Tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan istilah *NIDA* (*Need, Idea, Decision and Action). Need* mengandung arti langkah pertama yang dilakukan seorang perancang dalam mengidentifikasi dan menetapkan kebutuhan produk atau alat yang akan di rancang. Selanjutnya *Idea* atau mengembangkan ide alternatif sehingga perancang akan dapat memutuskan *Decision* suatu alternatif yang terbaik. Dan hingga akhirnya dilakukan proses pembuatan produk atau *Action*.

Dari beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa, perancangan adalah suatu aktivitas yang memiliki maksud dan tujuan tertentu dalam memenuhi kebutuhan manusia serta mampu memprediksi permasalahan yang mungkin akan timbul dalam proses dan hasil pengerjaannya.

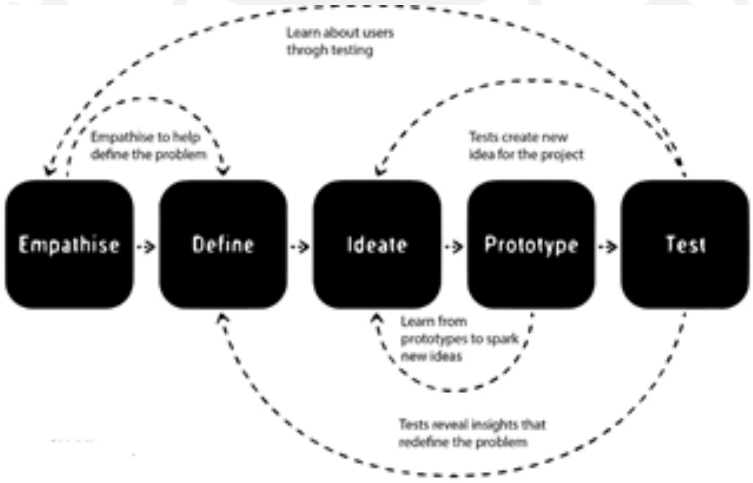
2.2.2 Lemari Multifungsi

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (2008: 560), multifungsi memiliki arti yaitu sesuatu yang mempunyai berbagai macam fungsi atau tugas. Furnitur multifungsi merupakan furnitur hemat tempat yang dapat melayani lebih dari satu fungsi (Xie, 2016). Sedangkan menurut (Wang, 2013), transformasi furnitur hemat ruang didesain berdasarkan konsep yang setidaknya memiliki dua bentuk fungsi dan penampilan. Prabowo (2020) berpendapat bahwa, furnitur *multifungsi* dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Jenis furnitur ini ditujukan untuk menghemat penggunaan ruang yang terbatas sehingga semua furnitur dapat di satukan dalam wujud furnitur *multifungsi.* Selain menjadi solusi terbaik dalam mengatasi ruang terbatas. Furnitur multifungsi juga dapat memberikan nilai estetika pada ruang yang ditempati (Pintono, dkk : 2018).

Terdapat banyak jenis furnitur multifungsi hemat ruang salah satu di antaranya adalah lemari multifungsi. Lemari multifungsi adalah wadah penyimpanan yang digunakan untuk menampung banyak koleksi pakaian agar lebih tertata dan lebih sistematis, sehingga memudahkan penggunanya dalam merotasi pakaian mereka sehari-hari untuk beraktivitas, Chandra Christofer,dkk (2019).

2.2.3 *Design Thinking*

Menurut Amalina, dkk (2017), *Design thinking* adalah sebuah strategi atau metode yang disusun secara sistematis untuk mengumpulkan sekaligus menciptakan sebuah inovasi yang dapat memecahkan suatu permasalahan. Pada metode ini, terdapat lima proses yang memungkinkan untuk mendapatkan sebuah *output* yang inovatif.



Gambar 2-3 Tahapan *Design Thinking*
Sumber : (Amalina, dkk, 2017)

Berikut pembahasan mendalam terkait lima proses yang dilakukan dalam *design thinking* :

1. *Empathize*

   Metode pendekatan *design thinking* menekankan aspek yang terdapat pada *user centered design*, dimana proses berpikir difokuskan pada nilai-nilai yang ditujukan pada pengguna itu sendiri. Dengan berempati, perancang mendapatkan pemahaman tentang permasalahan yang akan diselesaikan.

Sehingga secara langsung kebutuhan manusia akan sebuah solusi dapat terpenuhi.

2. *Define*

   Setelah memahami dan mengumpulkan informasi dari tahap empati, kemudian proses selanjutnya adalah pendefinisian. Proses ini akan membantu perancang dalam mengumpulkan sebuah ide untuk membangun sebuah fitur yang nantinya digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada.

3. *Ideate*

   Ideate adalah tahap mengembangkan ide atau yang biasa disebut dengan istilah *brainstorming. Brainstroming* yaitu teknik untuk mencari sebuah solusi dari suatu permasalahan yang ada dengan mengumpulkan beberapa ide atau gagasan secara spontan dari kelompok tertentu. Oleh karena itu seorang perancang harus mampu menciptakan kreativitas baru melalui ide atau gagasan pikirannya, agar ide baru yang di hasilkan dapat dijadikan solusi dalam suatu permasalahan.

4. *Prototype*

   Dalam Bahasa Indonesia *Prototype* atau purwarupa, merupakan bentuk awal atau standar ukuran dari sebuah model. Purwarupa juga dapat diartikan sebagai bentuk yang pertama atau rupa awal yang dibuat untuk mewakili skala yang sebenarnya atau justru memang diimplementasikan dalam skala yang sebenarnya atau produk uji coba (A. Azis & T. Dirgahayu, 2015).

   Pada proses ini, terdapat prinsip yang disebut *fail quickly* yaitu melihat kegagalan secepat mungkin. Prinsip ini sangat penting untuk menentukan langkah berikutnya dan memperbaiki kesalahan yang ada tanpa membutuhkan proses atau waktu pengerjaan yang lama.

5. *Test*

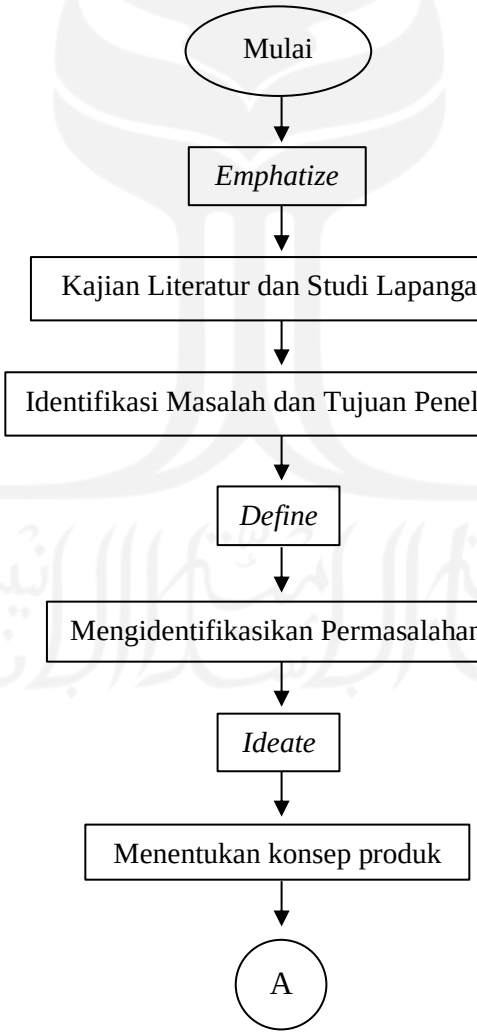
   Testing merupakan tahap pengujian pada modul yang sudah dibuat, yakni dengan cara memperagakannya pada pengguna sehingga mereka dapat merasakan secara langsung produk yang telah dibuat dan memberikan umpan balik pada perancang. Dalam tahap ini perubahan dan penyempurnaan masih tetap dilakukan agar mendapat hasil yang lebih maksimal.

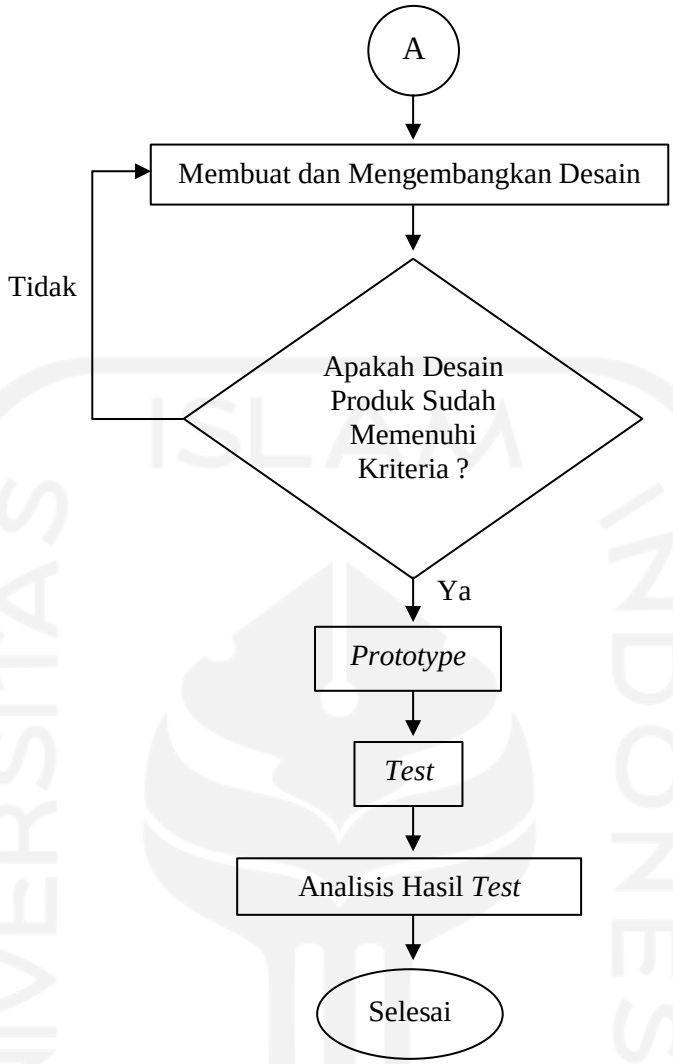
BAB 3
METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan metodologi penelitian yang diuraikan menjadi beberapa sub bab di antaranya yaitu, diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan.

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian ini digunakan untuk mengetahui proses yang ditempuh dalam melakukan penelitian, dimulai dari studi literatur hingga hasil akhir berupa kesimpulan yang akan menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian. Adapun alur penelitian yang dilakukan digambarkan dan dijelaskan sebagai berikut :





Gambar 3-1 Diagram Alur Penelitian

3.1.1 *Emphatize*

Tahap *Emphatize* adalah langkah awal lanjutan setelah kegiatan observasi. Tahap *Emphatize* yang dilakukan oleh penulis memiliki tujuan yakni, untuk mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam mendapatkan pemahaman masalah yang akan di selesaikan.

Dari beberapa permasalahan yang ada, peneliti melakukan pengamatan pada aktivitas penghuni kos. Hasil pengamatan diketahui bahwa, beberapa penghuni kos mengalami keterbatasan gerak dalam ruangan. Hal ini disebabkan oleh beberapa furnitur seperti lemari, kasur dan meja belajar tidak sesuai dengan luas ruangan. Sehingga ruang kamar menjadi sempit.

3.1.2 *Define*

Tahap kedua yang dilakukan penulis adalah melakukan proses *define.* Hasil yang diperoleh pada tahap ini adalah sebuah pernyataan singkat terkait produk apa yang dibutuhkan oleh penghuni kos dalam menunjang aktivitas mereka dalam ruangan.

Produk yang ingin di rancang penulis adalah sebuah produk furnitur yang dapat membantu aktivitas penghuni kos dalam ruangan terbatas seperti, lemari multifungsi yang dapat digunakan untuk tempat penyimpanan pakaian, tempat tidur, meja dan rak sebagai fungsi lainnya dengan sentuhan *powered transformable furnuiture.*

3.1.3 *Ideate*

Ideate adalah tahapan pencarian, pengembangan ide dan membuat konsep berdasarkan hasil data yang sudah diolah. Setelah melalui tahap *define*, penulis melakukan kajian literatur yang bersumber seperti jurnal, artikel, *website* produk furnitur. Selanjutnya penulis melakukan pengembangan ide yang di tuangkan dalam bentuk sketsa berupa gambar kerja dan desain 3D (tiga dimensi) melalui bantuan *software Solidworks 2019.* Kriteria desain dari produk yang di buat penulis yaitu produk yang di hasilkan memiliki banyak fungsi serta menambahkan fitur gerak otomatis.

3.1.4 *Prototype*

Tahap keempat yakni *prototype. Prototype* adalah proses pembuatan produk jadi. Pada tahap ini penulis mulai melakukan pengadaan bahan atau material yang dibutuhkan. Selanjutnya bahan di proses untuk membuat produk setengah jadi dengan ukuran sebenarnya. Hasil keluaran yang di dapatkan pada tahap ini terdapat pada dua proses, di antaranya yaitu proses produksi dan perakitan. Proses produksi meliputi proses pemotongan, pembentukan, penyesuaian bahan yang digunakan menjadi komponen sesuai desain. Sedangkan proses perakitan meliputi penggabungan beberapa komponen hasil produksi ke dalam bentuk produk.

3.1.5 *Test*

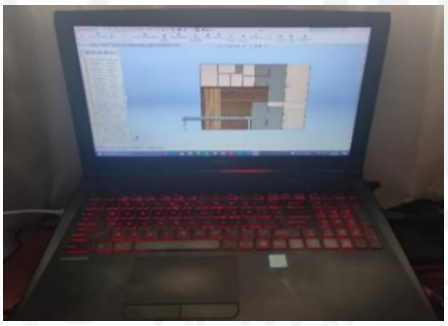
Tahap ke lima adalah tes atau pengujian. Pengujian dilakukan pada produk yang telah dibuat dengan cara mengoperasikan secara keseluruhan mulai dari posisi berbaring, penyimpanan barang, belajar hingga yang lainnya baik dioperasikan oleh penulis maupun pengguna yang lain. Selain melihat produk yang di hasilkan dapat diaplikasikan dan bekerja sebagaimana fungsinya, pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan umpan balik dari para pengguna. Hal ini dikarenakan para pengguna dapat merasakan secara langsung ketika menggunakan produk. Sehingga diperoleh hasil yang lebih maksimal dibandingkan dengan yang sudah ada.

3.2 Peralatan dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan produk, adalah sebagai berikut.

3.2.1 Alat

Tabel 3-1 Peralatan Perancangan

No.	Alat	Keterangan
1.	Laptop 	Digunakan untuk menjalankan perangkat lunak seperti membuat desain dan membuat laporan.
2.	Mesin Gergaji 	Digunakan untuk memotong multipleks yang berukuran besar.

3.	Mesin bor 	Digunakan untuk membuat lubang pada multipleks dan besi.
4.	Gerinda Tangan 	Digunakan untuk memotong besi dan dapat menghaluskan multipleks.
5.	Mesin Las 	Digunakan untuk menghubungkan komponen besi dari rangka kasur.
6.	Solder 	Digunakan untuk merakit komponen-komponen kelistrikan.
7.	Obeng 	Digunakan untuk mengencangkan atau mengendurkan sekrup.

8.	Kunci Pas Ring 	Digunakan untuk mengencangkan atau mengendurkan baut dan mur.
9.	Kuas 	Digunakan untuk memberi cat pada material.

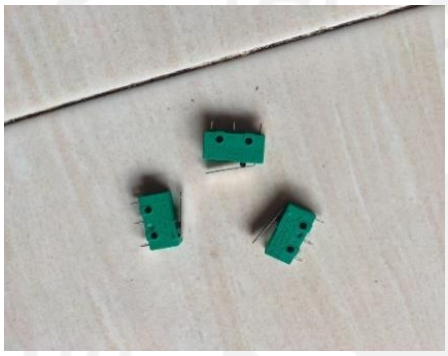
3.2.2 Bahan

Tabel 3-2 Bahan Perancangan

No.	Bahan	Keterangan
1.	Multipleks 	- Produk yang dipakai berjumlah 10 lembar dengan menggunakan 4 varian tebal yaitu ukuran 8 mm, 12 mm, 15 mm, 18 mm. - Digunakan sebagai bahan untuk membuat lemari multifungsi.
2.	Besi *Hollow* 	- Produk yang dipakai berjumlah 2 batang dengan ukuran 4 cm × 6 cm × 6 m dan tebal dari pelat 1 mm. - Digunakan sebagai bahan untuk membuat rangka tempat tidur.

3.	Pelat Besi 	- Produk yang dipakai menggunakan berjumlah 2 varian tebal yaitu ukuran 3 mm dan 5 mm. - Digunakan untuk membuat *bracket* kasur dan kaki kasur.
4.	Akrilik 	- Produk yang dipakai menggunakan berjumlah 2 varian tebal yaitu ukuran 2 mm dan 5 mm. - Digunakan untuk membuat lintasan penggerak meja.
5.	*Linear Actuator* 	- Produk yang dipakai berjumlah 2 buah dengan spesifikasi pertambahan panjang 14 *inch*, beban maksimum yang dapat diterima setiap 1 buah sebesar 2000 N, dan menggunakan daya listrik DC 36V. - Digunakan untuk menggerakkan kasur ke atas dan ke bawah.
6.	Motor *Power Window* 	- Produk yang dipakai berjumlah 1 buah dengan spesifikasi 80 *rpm* dan menggunakan daya listrik DC 12V. - Digunakan untuk menggerakkan meja ke depan dan ke belakang.

7.	*Power Supply* 	- Produk yang dipakai berjumlah 1 buah dengan spesifikasi 36 V 5 A. - Digunakan untuk mengonversi dari AC ke DC dan untuk menggerakkan *linear actuator*.
8.	Adaptor 	- Produk yang dipakai berjumlah 1 buah dengan spesifikasi 5 V 3 A. - Digunakan untuk mengonversi dari AC ke DC dan untuk menggerakkan motor *power window.*
9.	Rel Laci 	- Produk yang dipakai berjumlah 1 buah dengan panjang 50 cm. - Digunakan untuk mempermudah gerak meja ke depan dan ke belakang.
10.	Roda  	- Produk yang dipakai berjumlah 5 buah dengan menggunakan 2 tipe roda yaitu Roda Pintu *Sliding* SD-338 dan *Ball Caster MiniQ* 3Pi. - Digunakan untuk memperlancar gerak meja dan sebagai penumpu dari meja.

11.	Saklar DPDT 	- Produk yang dipakai berjumlah 2 buah untuk *linear actuator* dan motor *power window*. - Digunakan untuk memutus dan menyambungkan arus listrik.
12.	*Limit Switch* 	- Produk yang dipakai berjumlah 3 buah untuk *linear actuator* 1 buah dan motor *power window* 2 buah. - Digunakan untuk memutus arus listrik saat pergerakan komponen mencapai posisi batas.
13.	Kabel 	- Produk yang dipakai berjumlah 2 jenis warna dengan panjang tiap warna 10 m. - Digunakan untuk menyambungkan arus listrik.
14.	Cat 	- Produk yang dipakai berjumlah 2 jenis warna yaitu coklat untuk multipleks dan hitam untuk rangka besi. - Digunakan untuk memberi warna pada material.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil dan pembahasan berdasarkan metode yang digunakan mulai dari data yang diperlukan, pembuatan desain hingga proses pembuatan produk beserta pengujiannya.

4.1 Hasil Observasi

Kegiatan observasi yang dilakukan penulis dimulai dengan tahap *emphatize.* Upaya ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara empatik dari permasalahan yang ingin diselesaikan. Penulis melakukan pengamatan pada salah satu ruangan kos Graha Cendekia serta aktivitas penghuni dalam penggunaan furniturnya.

Berdasarkan hasil pengamatan, peneliti menemukan banyak furnitur yang kurang sesuai dengan ruangan. Banyaknya furnitur dalam ruangan tentunya dapat mengganggu sirkulasi udara, kondisi ruangan terlihat berantakan dan membuat penghuni merasa kurang nyaman. Berikut adalah kondisi awal dari kamar penghuni kos.



Gambar 4-1 Kondisi Awal Ruangan Kos

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan penghuni kos agar mengetahui permasalahan umum apa yang mereka hadapi ketika menempatkan suatu furnitur ke dalam ruangan kos dan jenis furnitur apa yang mereka butuhkan untuk menunjang aktivitasnya.

Dari hasil wawancara tersebut diketahui bahwa, ruangan yang terbatas serta bentuk dan fungsi furnitur yang tidak sesuai menjadi permasalahan yang mereka hadapi ketika menempatkan suatu furnitur. Dan melihat kondisi ruang yang terbatas, mereka menginginkan furnitur multifungsi yang dapat menunjang aktivitasnya.

4.2 Pembahasan Masalah

Setelah memahami dan mendapatkan gambaran terkait permasalahan yang ingin di selesaikan, maka penulis melanjutkan proses selanjutnya yakni tahapan *define.* Pada tahapan ini hasil yang di harapkan adalah jenis produk apa yang dapat menyelesaikan permasalahan dari fenomena yang telah ada.

Berdasarkan hasil pengamatan, penulis berencana membuat sebuah produk furnitur yang dapat membantu aktivitas penghuni kos dalam ruangan terbatas seperti, lemari multifungsi yang dapat digunakan untuk tempat penyimpanan pakaian, tempat tidur, meja, dan rak sebagai fungsi lainnya dengan sentuhan *powered transformable furnuiture.*

4.3 Pengembangan Ide

Proses pengembangan ide yang dilakukan penulis adalah melakukan kajian literatur yang bersumber dari jurnal, artikel, *website* produk furnitur yang telah di pasarkan. Upaya ini bertujuan untuk memberikan inovasi serta solusi tambahan bagi penulis dalam membuat konsep produk lemari multifungsi bagi penghuni kos. Dalam hal ini kriteria desain dari produk yang dibuat penulis yaitu:

1. Produk furnitur yang memiliki banyak fungsi seperti tempat tidur, meja belajar, lemari pakaian, dan rak penyimpanan pakaian.
2. Produk furnitur dapat gerak otomatis.
3. Produk yang dibuat nantinya akan ditujukan untuk satu pengguna.

4.3.1 Konsep Mekanisme

Konsep mekanisme yang digunakan berfokus pada lemari yang memiliki banyak fungsi seperti tempat tidur, meja belajar dan tempat penyimpanan barang lainnya. Fokus pemilihan ini berdasarkan pada penggunaan furnitur yang sering digunakan penghuni kos. Konsep *wall bed* dipilih untuk mekanisme pada bagian tempat tidur. Konsep *wall bed* yaitu tempat tidur yang dapat dilipat dan diletakkan pada dinding lemari dengan bantuan *linear actuator* yang mampu bergerak secara otomatis. Penggunaan *linear actuator* ini bertujuan untuk menahan beban pada kasur, sehingga kasur tidak mudah terjatuh.



Gambar 4-2 Konsep *Wall Bed*
Sumber: *Multimo Smart Furniture*

Konsep meja belajar pada perancangan ini adalah meja yang dapat bergerak masuk maupun keluar secara otomatis dan dapat disimpan pada lemari. Dari kedua penggunaan konsep di atas bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengoptimalkan penggunaan ruang. Furnitur tersebut dapat tersimpan dalam lemari sehingga ruangan menjadi lebar dan luas.



Gambar 4-3 Konsep Meja Otomatis

Sumber: Rukita (2020)

4.3.2 Pembuatan Desain

Pembuatan desain pada perancangan ini yakni dengan cara membuat sketsa terlebih dahulu pada gambar. Selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk tiga dimensi. Pada tahapan ini terdapat tiga alternatif desain yang telah dibuat dan berikut ini merupakan hasil dari desain tersebut.

1. Alternatif Desain Pertama



Gambar 4-4 Alternatif Desain Pertama

Berdasarkan gambar 4-4 alternatif desain pertama, ukuran dimensi desain yang dibuat pada perancangan ini adalah 2,15 m × 0,72 m × 1,85m. Adapun mekanisme yang terdapat pada tempat tidur yaitu menggunakan *linear actuator*. Pada bagian meja menggunakan engsel hidrolik yang berfungsi sebagai penahan

beban yang diterima. Posisi lemari multifungsi ini dapat bergerak ke kanan dan ke kiri dengan menggunakan motor DC sehingga tempat tidur dapat tidak terlihat saat posisi lemari bergerak ke arah kiri. Selanjutnya pada bagian atas tempat tidur terdapat penyimpanan pakaian dan beberapa rak dengan ukuran yang berbeda-beda pada bagian atas maupun pada bagian bawah meja yang berfungsi untuk menyimpan barang.

2. Alternatif Desain Kedua



Gambar 4-5 Alternatif Desain Kedua

Berdasarkan gambar 4-5 alternatif desain kedua, ukuran dimensi desain yang di buat pada perancangan ini adalah 2,6 m × 0,8 m × 1,5 m. Pada lemari multifungsi ini, mekanisme gerak tempat tidur yang digunakan masih sama dengan desain yang pertama yaitu menggunakan *linear actuator* sebagai penggerak. Pada desain kedua ini mekanisme gerak meja terhubung langsung dengan gerak dari tempat tidur. Saat meja digunakan maka posisi tempat tidur akan terlipat ke atas, namun apabila tempat tidur digunakan maka posisi meja akan bergerak dan terlipat ke bawah. Pada bagian atas tempat tidur terdapat tiga buah rak yang dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan barang-barang. Kemudian pada bagian sisi kiri terdapat lemari pakaian gantung.

3. Alternatif Desain Ketiga



Gambar 4-6 Alternatif Desain Ketiga

Desain yang ketiga memiliki dimensi berukuran 2,7 m × 0,7 m × 1,7 m. Mekanisme yang digunakan pada tempat tidur masih sama dengan desain-desain yang sebelumnya yaitu menggunakan *linear actuator* dan terdapat penutup *linear actuator* pada sisi kanan maupun kiri tempat tidur sehingga pengguna tidak terganggu dengan keberadaan dari *linear actuator*. Pada bagian meja menggunakan motor DC sebagai penggerak ke depan dan ke belakang. Meja tersebut juga terdapat tambahan laci pada bagian bawah yang dapat digunakan untuk menyimpan alat tulis.

Pada bagian atas tempat tidur terdapat beberapa rak dengan ukuran yang berbeda-beda sesuai dengan ukuran barang yang disimpan dan terdapat dua buah rak yang memiliki pintu. Pada sisi kanan terdapat lemari pakaian dengan tiga buah pintu dan memiliki ukuran yang lebih besar daripada desain kedua. Lemari tersebut juga sebagai tempat menyimpan meja yang digerakkan oleh *Motor DC*.

4.3.3 Evaluasi Desain

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap ketiga desain yang sudah dibuat sebelumnya karena nantinya hanya akan dipilih salah satu desain. Dari desain yang dibuat memang sekilas terlihat sama antara satu dengan yang lainnya, hanya saja untuk desain yang pertama terlihat terkesan rumit. Pemakaian dua sisi pada furnitur masih kurang tampak kesan ruangan luas dan masih kurang efektif dalam penggunaannya.

Desain yang kedua merupakan pengembangan dari desain yang pertama dengan cara menambah penyimpanan pakaian gantung di bagian samping lemari, penambahan meja yang dapat di lipat dengan tempat tidur dan memanfaatkan tampilan satu sisi. Selanjutnya yang terakhir desain ketiga adalah pengembangan dari desain pertama dan kedua, dimana motor DC pada desain pertama digunakan untuk menggerakkan lemari penuh namun pada desain ketiga hanya digunakan untuk menggerakkan meja saja. Pada desain ketiga, fitur penyimpan lemari jauh lebih banyak dan beragam ukurannya. Berikut ini merupakan evaluasi yang dapat dipakai dari ketiga desain tersebut.

1. Ruangan

Dilihat dari segi sarana yang ditinjau yaitu desain ini diperuntukkan untuk ruangan yang berukuran 3,5 m × 3 m sehingga panjang yang dibuat tentu akan mempengaruhi kondisi ruangan. Dari desain yang ada, desain yang pertama memiliki panjang yang lebih pendek dari desain kedua dan ketiga

2. Proses Produksi

Pada proses pembuatan desain kedua dan ketiga memang terlihat sama dari bentuk, tetapi dari desain kedua cukup mudah dibuat karena bentuknya yang lebih sederhana.

3. Fitur

Fasilitas atau fitur yang tersedia, desain yang ketiga jauh lebih unggul dari desain yang pertama dan yang kedua. Desain pertama memiliki banyak tempat penyimpan tetapi penggunaannya lebih rumit karena menggunakan dua sisi. Pada desain kedua terdapat kekurangan pada bagian meja yang tidak dapat digunakan bersamaan dengan tempat tidur.

4.3.4 Pemilihan Desain

Proses pemilihan desain di lakukan setelah evaluasi desain. Pada tahapan ini, pemilihan desain berdasarkan pertimbangan yang matang. Berdasarkan hasil tersebut, proses pemilihan desain difokuskan dan dilaksanakan pada desain yang ketiga dengan mempertimbangkan ukuran, proses produksi, dan fitur yang tersedia. Pada desain ketiga ini memiliki ukuran lemari yang lebih besar dari desain pertama dan kedua. Namun demikian meskipun besar tetap dapat memanfaatkan ukuran

ruang yang ada sehingga membuat kegunaan barang jauh bermanfaat dari desain pertama dan kedua.

Untuk proses produksi terlihat lebih mudah jika menggunakan desain kedua dan ketiga. Hal ini dikarenakan bentuknya yang sederhana, lebih besar sedikit dari desain kedua. Namun secara keseluruhan proses penggunaan bahan dan materialnya sama, sehingga hal ini tidak begitu menjadi masalah. Hanya saja masalah waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan cukup lama.

Dari segi fitur atau fasilitas yang ada, desain ketigalah yang lebih unggul karena memiliki banyak rak dengan ukuran yang berbeda-beda namun tetap sesuai dengan ukuran barang yang akan disimpan, terdapat lemari pakaian yang lebih besar sehingga dapat menyimpan pakaian yang lebih banyak dan meja belajarnya dapat digunakan bersamaan dengan tempat tidur. Berikut ini merupakan gambaran desain ketiga secara keseluruhan beserta pembahasan lebih mendalam terkait pemilihan desain ketiga.



Gambar 4-7 Desain Ketiga secara Keseluruhan

Berdasarkan gambar 4-7 desain ketiga secara keseluruhan, produk tersebut memiliki dimensi ukuran 2,7 m × 0,7 m × 1,7 m. Warna yang digunakan pada produk ini adalah warna coklat yang sesuai dengan kayu. Pada lemari multifungsi yang telah di buat, terdapat beberapa fungsi yang berbeda seperti tempat tidur untuk berbaring, meja untuk aktivitas belajar, rak dan penyimpanan pakaian.

Berikut ini merupakan penjelasan bagian-bagian yang terdapat pada perancangan, di antaranya sebagai berikut :

1. Desain Tempat tidur

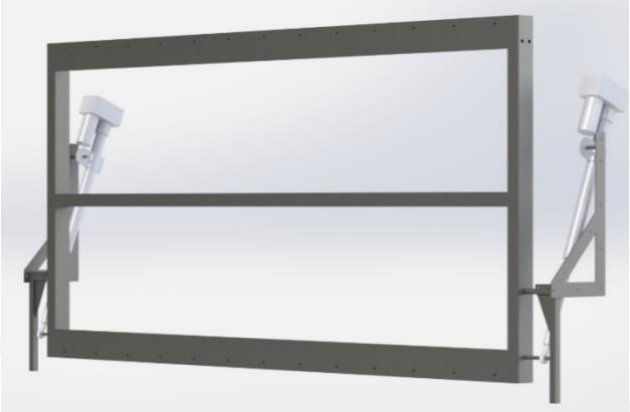
Ukuran panjang dan lebar desain tempat tidur pada perancangan ini yaitu 1m × 2 m. Selanjutnya pemilihan kasur dalam rancangan ini adalah kasur busa dengan ketebalan 15 cm. Dengan menentukan ukuran dimensi serta pemilihan kasur busa tersebut, di harapkan dapat memberikan kenyamanan pada penggunanya. Berikut adalah desain dari tempat tidur pada lemari multifungsi.



Gambar 4-8 Desain Tempat Tidur

Konsep yang digunakan telah di sesuaikan dengan konsep awal yakni mengusung konsep *wall bed*. Pada posisi tempat tidur dapat dilipat dan menempel dengan mudah di dinding lemari. Meskipun rangka dan kasurnya cukup berat, tetapi tempat tidur ini aman dan tidak akan mudah terjatuh. Hal ini dikarenakan tempat tidur pada perancangan ini telah dilengkapi dengan *linear actuator* yang dapat membantu menahan beban. Selanjutnya pada sisi kanan maupun kiri tempat tidur dilengkapi dengan penutup *linear actuator*, sehingga *linear actuator* tidak terlihat saat digunakan.

Linear actuator dipasangkan pada bagian yang terletak pada *bracket*, kemudian dikaitkan pada bagian batang as yang terdapat pada rangka tempat tidur. Fungsi ini sekaligus menjadi tumpuan dan poros untuk mempermudah dalam menggerakkan tempat tidur sehingga pengguna tidak perlu mengangkat atau menurunkan rangka tempat tidur secara manual yang memerlukan banyak tenaga tetapi cukup menekan saklar maka otomatis akan bergerak dengan sendirinya. Berikut adalah mekanisme *linear actuator* pada tempat tidur.



Gambar 4-9 Mekanisme Tempat Tidur

2. Desain Meja

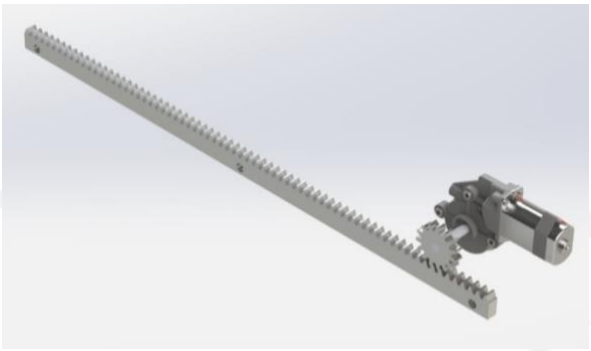
Meja belajar pada perancangan ini menggunakan konsep meja *sliding* yang dapat bergerak ke depan dan ke belakang serta dapat tersimpan di dalam lemari. Dimensi pada meja memiliki ukuran panjang 55 cm, lebar 45 cm dan tinggi 70 cm - 75 cm . Ukuran ini telah disesuaikan dengan meja belajar khusus pada hunian kos. Meja ini dilengkapi pula dengan laci tambahan yang berada di bawah alas meja. Adapun ukuran dimensi laci tersebut adalah 35 cm × 35 cm × 7 cm. Ukuran tersebut telah disesuaikan pula dengan fungsinya sebagai penyimpanan alat-alat tulis.



Gambar 4-10 Desain Meja

Berdasarkan tanda panah pada gambar 4-10 desain meja, mekanisme yang digunakan pada meja belajar yaitu menggunakan motor *power window* yang

terdapat di dalam meja. Sehingga meja dapat bergerak ke dapan belakang lemari. Berikut adalah mekanisme *rack and pinion* dengan sumber penggerak dari motor *power window.*



Gambar 4-11 Mekanisme *Rack and Pinion*

Berdasarkan gambar 4-11 Mekanisme *rack and pinion* dengan sumber penggerak dari *motor power window* pada meja, tenaga yang dihasilkan dari motor *power window* disalurkan pada *pinion* dan *rack* berfungsi sebagai lintasan dari gerak meja. Kemudian terdapat lima buah roda dan satu buah rel laci yang dapat mempermudah proses gerak meja tersebut.

3. Desain Lemari



Gambar 4-12 Desain Lemari

Pada desain lemari pakaian terdapat tiga penyimpanan dengan ukuran yang berbeda. *Slot* pada bagian atas lemari dibuat lebih besar daripada bagian bawah,

hal ini bertujuan agar pengguna dapat menggantung pakaian lebih rapi. Dimensi dari *slot* bagian atas berukuran 67 cm × 48 cm × 92 cm. Selanjutnya *slot* bagian bawah terdapat dua penyimpanan yang ditujukan untuk menyimpan pakaian lipat. Dimensi pada kedua *slot* bagian bawah memiliki ukuran 65 cm × 48 cm × 28 cm. Ukuran lemari pakaian ini dibuat besar agar membantu penghuni kos untuk menyimpan pakaian lebih banyak. Fungsi lain dari penyimpanan baju ini yaitu untuk menyimpan meja belajar ketika meja tersebut sedang tidak digunakan.

4. Desain Rak

Desain rak pada perancangan ini terdapat beberapa bentuk dan ukuran yang berbeda. Hal ini ditujukan untuk menyimpan barang yang lebih banyak dan dapat sesuai dengan ukuran barang yang akan disimpan.



Gambar 4-13 Desain Rak

Berdasarkan gambar 4-13 desain rak, terdapat dua rak yang memiliki pintu dengan bantuan engsel hidrolik yang berfungsi untuk menahan pintu rak. Rak tersebut diletakkan di atas tempat tidur untuk mengoptimalkan penggunaan ruang dan juga tidak mengganggu aktivitas pengguna.

4.4 Perancangan Produk

Setelah melakukan penyelesaian pada proses desain, maka proses selanjutnya yaitu melakukan tahapan *prototype*. Pada tahap ini, produk sudah mulai dibuat dalam skala kecil. Kegunaannya adalah untuk mewakili produk sebenarnya atau dapat pula diimplementasikan dalam skala yang sebenarnya berdasarkan desain yang sudah dibuat. Pada tahapan ini, penulis membagi tahapan

prototype menjadi dua bagian di antaranya yaitu proses produksi dan proses perakitan. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing proses.

4.4.1 Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan pada perancangan ini meliputi semua rangkaian pembuatan pada masing-masing bagian yang dimulai dengan proses pemotongan, penyambungan hingga proses *finishing.* Dan proses produksi pada perancangan ini dibedakan menjadi dua di antaranya yaitu, proses produksi dengan menggunakan bahan multipleks dan proses produksi dengan menggunakan material besi.

4.4.1.1 Proses Produksi Bahan Multipleks

Proses yang berlangsung pada tahap ini diawali dengan proses pemotongan bahan dasar multipleks. Ketebalan multipleks yang digunakan untuk bagian lemari tempat tidur adalah 18 mm dan 12 mm. Sedangkan ketebalan multipleks pada bagian papan kayu, rak, lemari pakaian, dan meja berukuran 15 mm. Untuk penutup rangka tempat tidur dan penutup *linear actuator*, ketebalan multipleks yang digunakan berukuran 8 mm. Pemotongan bahan multipleks ini di bantu oleh tukang kayu. Berikut adalah gambaran saat proses pemotongan multipleks.



Gambar 4-14 Proses Pemotongan Kayu Multipleks

Setelah multipleks terpotong, proses selanjutnya yaitu penyambungan antar multipleks yang telah disesuaikan dengan bentuk desain. Penyambungan

multipleks ini menggunakan paku. Pada penyambungan ini digunakan untuk proses pengerjaan bagian lemari tempat tidur, rak, meja dan lemari pakaian. Berikut ini gambaran ketika proses penyambungan multipleks.



Gambar 4-15 Proses Penyambungan Multipleks

Saat rangkaian proses penyambungan selesai, maka langkah terakhir adalah proses *finishing*. Pada proses ini dilakukan pengecatan warna coklat secara berulang menggunakan kuas pada semua komponen furnitur. Upaya ini dilakukan agar hasil kegelapan warna yang diperoleh sesuai dengan keinginan. Proses pengecatan ini dilakukan pada ruangan terbuka, agar kondisi cat cepat kering sempurna. Berikut adalah gambaran saat proses *finishing.*



Gambar 4-16 Proses *Finishing* Multipleks

4.4.1.2 Proses Produksi Material Besi

Tahapan pengerjaan berikutnya yaitu proses produksi dengan menggunakan material besi seperti pelat besi, besi *hollow*, dan besi lainnya. Proses ini ditujukan untuk pengerjaan pada bagian rangka tempat tidur, *bracket* dan kaki tempat tidur. Proses ini diawali dengan tahapan pemotongan material dengan menggunakan gerinda tangan. Besi *hollow* yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan besi dengan ukuran 4 cm × 6 cm dengan tebal mencapai 1 mm. Sedangkan pelat besi yang digunakan adalah pelat besi dengan tebal 3 mm dan 5 mm. Berikut adalah gambaran dari proses pemotongan besi.



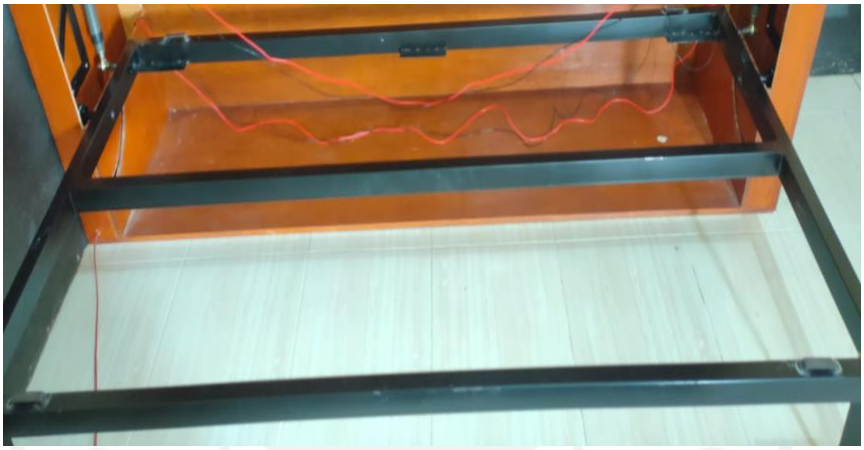
Gambar 4-17 Proses Pemotongan Besi

Tahapan selanjutnya yaitu proses pengelasan. Pada proses ini potongan-potongan besi disambungkan menjadi satu, sehingga membentuk rangka tempat tidur, *bracket* dan kaki tempat tidur. Berikut adalah gambaran dari proses pengelasan besi.



Gambar 4-18 Proses Pengelasan Besi

Langkah terakhir yaitu proses *finishing* dengan memberikan lapisan warna untuk mencegah terjadinya korosi. Warna cat yang dipilih adalah warna hitam. Pada proses ini berlaku untuk pengerjaan pada bagian rangka tempat tidur, *bracket* dan kaki tempat tidur. Pengecatan dilakukan di ruang terbuka untuk mempercepat proses pengeringan cat. Berikut adalah gambaran rangka tempat tidur setelah dicat.



Gambar 4-19 Rangka Tempat Tidur Setelah Dicat

4.4.2 Proses Perakitan

Pada proses ini dilakukan penggabungan beberapa bagian komponen sehingga membentuk sebuah produk jadi. Proses perakitan ini diawali dengan memasang *bracket* pada masing-masing sisi yang terdapat pada lemari tempat tidur dengan menggunakan sekrup untuk dapat menyambungkannya.



Gambar 4-20 Proses Pemasangan *Bracket*

Kemudian batang as pada rangka tempat tidur dipasangkan pada bagian *bracket* untuk dijadikan sebagai poros dan tumpuan sekaligus untuk memudahkan ketika tempat tidur bergerak. Setelah itu, *linear actuator* disambungkan serta disetel pada *bracket* dan batang as yang terdapat pada bagian rangka tempat tidur. Cara ini memiliki fungsi yaitu untuk menahan beban keseluruhan pada tempat tidur dan sebagai penggerak dari tempat tidur.

Ketika pemasangan *linear actuator* pada kanan dan kiri sisi lemari tempat tidur harus sama panjang, agar gerak yang dihasilkan menjadi seimbang. *Linear actuator* yang digunakan memiliki spesifikasi pertambahan panjang 14 *inch*, beban maksimum yang dapat diterima sebesar 2000 N, dan menggunakan daya listrik DC 36V untuk setiap 1 buah.



Gambar 4-21 Proses Pemasangan dan Penyetelan *Linear Actuator*

Setelah selesai pemasangan *linear actuator*, langkah berikutnya yaitu menyambungkan kabel dari *linear actuator* ke p*ower supply* dan saklar. *Power supply* digunakan sebagai sumber tenaga dari *linear actuator* sehingga dapat bergerak. *Power supply* yang dipakai memiliki spesifikasi 36V 5 A. Sedangkan saklar digunakan untuk memutus dan menyambungkan arus listrik. Saklar yang digunkan berjenis saklar DPDT, yaitu saklar yang memiliki dua tombol on. Sehingga *linear actuator* dapat memanjang dan memendek. Setelah selesai

perangkaian kabel dilanjutkan dengan proses *try and error* pada tempat tidur. Berikut adalah gambaran pada proses *try and error*.



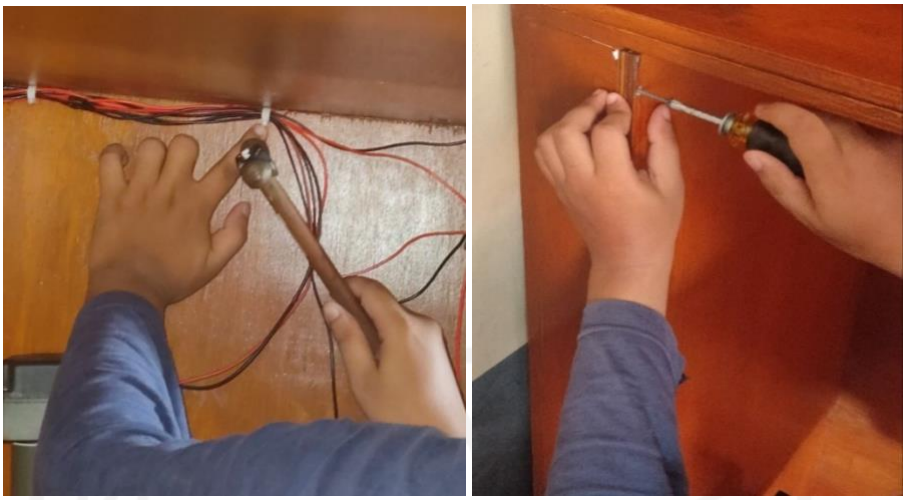
Gambar 4-22 Proses *Try and Error* Tempat Tidur

Pada tahap proses *try and error* terdapat kendala yakni proses pemanajangan dari *linear actuator* berlebih. Sehingga perlu ditambahkan sebuah *limit switch. Limit switch* ini digunakan untuk memutus arus listrik saat pergerakan komponen mencapai posisi batas.



Gambar 4-23 Proses Pemasangan *Limit Switch*

Proses selanjutnya yaitu merapikan kabel *linear actuator* dan kabel saklar. Kemudian berlanjut pemasangan penutup *bracket* pada bagian kanan dan kiri dari lemari tempat tidur, pemasangan penutup rangka tempat tidur, pemasangan papan kayu yang sebagai penopang kasur agar kasur tidak langsung bersentuhan dengan rangka tempat tidur, pemasangan pada kaki tempat tidur dan sabuk sebagai penahan kasur.



Gambar 4-24 Proses Merapikan Kabel dan Pemasangan Penutup *Linear Actuator*



Gambar 4-25 Proses Pemasangan Penutup Rangka Tempat Tidur dan Papan Kayu



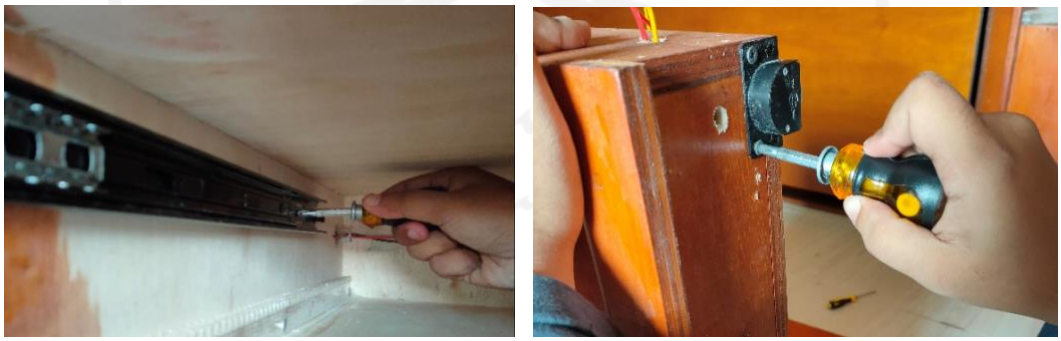
Gambar 4-26 Proses Pemasangan Sabuk dan Kaki Tempat Tidur

Proses selanjutnya yakni merakit meja pada lemari diawali dengan memasang *rack* pada lemari yang terbuat dari akrilik. Panjang *rack* berukuran 65cm dan lebar 1,2 cm. *Rack* ini digunakan sebagai lintasan dari *pinion* yang terhubung langsung dengan motor *power window*. Setelah selesai maka dilanjukan dengan pemasangan motor *power window* pada meja sebagai penggerak meja itu sendiri. Motor *power window* yang digunakan memiliki spesifikasi 80 *rpm* dan menggunakan daya listrik DC 12V.



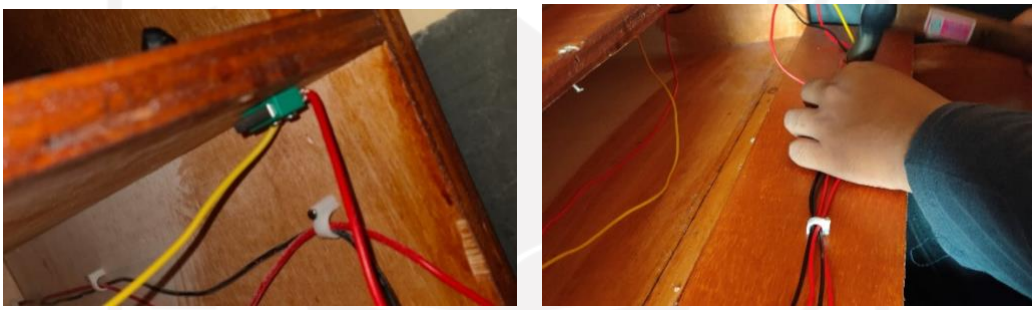
Gambar 4-27 Proses Pemasangan *Rack* dan Motor *Power Window*

Proses berikutnya yaitu pemasangan rel laci pada lemari dan meja. Rel laci ini digunakan untuk membantu meja saat bergerak dan membuat meja seimbang saat bergerak ke depan maupun ke belakang. Rel laci yang dipakai memiliki panjang 50 cm. Kemudian dilanjutkan dengan memasang roda pada bagian belakang meja dan kaki meja, sehingga meja dapat bergerak dengan lancar tanpa harus bergesekkan langsung dengan lemari.



Gambar 4-28 Proses Pemasangan Rel Laci dan Roda

Setelah proses pemasangan rel laci dan roda, langkah berikutnya yaitu menyambungkan serta merapikan kabel dari motor *power window* ke adaptor dan saklar. Adaptor digunakan sebagai sumber tenaga dari motor *power window* sehingga dapat bergerak. Adaptor yang dipakai memiliki spesifikasi 5V 3A. Saklar yang dipakai adalah jenis saklar DPDT dan *limit switch*. Saklar DPDT berfungsi untuk memutus maupun menyambungkan arus listrik dan dapat untuk mengendalikan arah gerak meja ke depan dan ke belakang. *Limit switch* digunakan untuk memutus arus listrik saat pergerakan komponen mencapai posisi batas. Hal tersebut dapat membuat meja menjadi lebih aman, tanpa harus gerak berlebih saat digunakan.



Gambar 4-29 Proses Memasang *Limit Switch* dan Merapikan Kabel

Selesai merakit dan merangkai kelistrikan, selanjutnya dilakukan proses *try and error* pada meja yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan meja saat digerakkan oleh motor *power window*. Kemudian dilanjutkan memasang perlengkapan lainnya seperti memasang engsel pintu, *handle* pintu, gantungan pakaian, dan engsel hidrolik pada pintu rak.



Gambar 4-30 Proses *Try and Error* Meja




Gambar 4-31 Engsel Pintu dan *Handle* Pintu




Gambar 4-32 Gantungan Baju dan Engsel Hidrolik

4.4.3 Hasil Produk

Berikut ini merupakan hasil perakitan produk lemari multifungsi.



Gambar 4-33 Hasil Perakitan Tampak Depan



Gambar 4-34 Hasil Perakitan Tampak Samping

Adapun hasil yang diperoleh setelah proses produksi dan perakitan yang telah selesai dilakukan, antara lain sebagai berikut :

1. Bentuk

   Bentuk dan dimensi yang diterapkan mengikuti dari ruangan yang dipakai. Bentuk yang dipakai produk memiliki bentuk balok dan dimensi yang dimiliki pada produk berukuran 2,7 m × 0,7 m × 1,7 m. Pemilihan bentuk dan dimensi tersebut ditujukan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang yang memiliki bentuk balok dan berdimensi 3,5 m × 3 m, sehingga produk tersebut dapat memanfaatkan ruangan yang tersedia dan dapat digunakan dengan maksimal.

2. Material dan Bahan

   Material dan Bahan yang digunakan pada produk yaitu multipleks, besi, dan akrilik. Multipleks digunakan untuk bagian luar seperti lemari tempat tidur, rak, meja, dan lemari pakaian. Besi digunakan untuk bagian dalam seperti rangka tempat tidur, *bracket*, dan kaki kasur. Material besi dipakai karena memiliki kekuatan yang tinggi dalam menerima beban. Akrilik digunakan sebagai lintasan dari penggerak meja untuk pembuatan *rack and pinion*.

3. Sistem Kerja

   Sistem kerja pada produk ini dapat bergerak secara otomatis pada saat digunakan. Hal tersebut dapat membantu pengguna saat menggunakan produk tersebut. Pada tempat tidur dapat melipat ke atas dan ke bawah secara otomatis dengan menggunakan dari *linear actuator*, sedangkan meja dapat bergerak maju maupun mundur secara otomatis menggunakan motor *power window*.

4.5 Pengujian Produk

Setelah melalui berbagai macam tahapan sesuai metode *design thinking*, sampai pada tahap terakhir yaitu pengujian produk. Pengujian produk dilakukan secara menyeluruh dengan cara memperagakannya kepada pengguna sehingga pengguna dapat merasakan langsung produk yang telah dibuat. Tujuan dari pengujian ini untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna. Selain diuji, produk tersebut juga akan dianalisis.

4.5.1 Hasil Pengujian Produk

4.5.1.1 Pengujian Produk pada Tempat Tidur

Pengujian pertama dilakukan pada bagian tempat tidur. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *linear actuator* dapat berfungsi dengan baik yakni dapat menggerakkan posisi tempat tidur ke atas maupun ke bawah. Pada pengujian ini pengguna hanya perlu menekan saklar ke bawah, maka secara otomatis tempat tidur akan bergerak ke bawah dan siap untuk digunakan. Begitu pun sebaliknya jika pengguna menekan saklar ke atas, maka secara otomatis tempat tidur akan bergerak ke atas dan terlipat rapi saat tidak digunakan. Saat proses pengujian diketahui bahwa, waktu yang dibutuhkan untuk melihat gerak perubahan pada proses membuka dan menutup tempat tidur adalah 28 detik. Berikut adalah gambaran hasil dari pengujian gerak tempat tidur.



Gambar 4-35 Pengujian pada Tempat Tidur

Pengujian kedua yakni uji penerimaan beban pada tempat tidur. Pada pengujian ini beban yang diberikan pada tempat tidur sebesar 75 kg. Hasil pengujian diketahui bahwa tempat tidur pada rancangan ini mampu menahan berat badan pengguna. Hal ini dikarenakan penggunaan dua *linear actuator* yang di terapkan pada tempat tidur dapat menahan beban maksimal 4000 N atau setara dengan berat 400 kg. Berikut ini gambaran dari hasil pengujian pemberian beban pada tempat tidur.



Gambar 4-36 Pengujian Pemberian Beban pada Tempat Tidur

4.5.1.2 Pengujian Produk pada Meja

Pengujian pada meja dilakukan untuk mengetahui apakah pengoperasian motor *power window* dapat bekerja dengan optimal saat mengerakkan meja. Pada pengujian ini pengguna hanya perlu menekan saklar ke kiri, maka secara otomatis meja belajar bergerak ke depan dan siap untuk digunakan. Jika setelah pemakaian selesai maka pengguna cukup menekan saklar ke arah kanan maka meja secara otomatis akan masuk ke dalam lemari penyimpanan. Waktu yang dibutuhkan untuk melihat gerak perubahan pada proses membuka dan menutup meja belajar adalah 12 detik. Berikut ini gambaran dari hasil pengujian gerak pada meja belajar.



Gambar 4-37 Pengujian pada Meja

Pengujian selanjutnya yaitu melihat kenyamanan pengguna saat menggunakan meja belajar. Hal ini cukup berpengaruh karena kenyamanan penggunaan meja dapat terlihat dari ketinggian meja yang mencapai 75 cm serta posisi penggunaan dari dua arah yang dapat memudahkan pengguna untuk menggunakannya misal seperti mengerjakan tugas, menonton atau bermain *game* dan lainnya. Berikut adalah gambaran pengujian meja pada dua posisi.



Gambar 4-38 Pengujian Meja pada Dua Posisi

4.5.1.3 Pengujian Produk pada Rak

Pada pengujian rak dilakukan dengan memberikan barang-barang pada rak yang sudah disiapkan sesuai dari ukuran barang yang mau disimpan. Pada rak tersebut memiliki banyak penyimpanan dengan ukuran yang berbeda-beda sehingga dapat penyimpan banyak barang.



Gambar 4-39 Pengujian pada Rak

4.5.1.4 Pengujian Produk pada Lemari Pakaian

Proses pengujian pada lemari pakaian yakni dilakukan dengan memasukkan beberapa pakaian pengguna pada tempat yang sudah disiapkan. Bagian atas penyimpanan difungsikan untuk pakaian gantung agar tetap rapi. Kemudian pada bagian bawah di isi dengan pakaian yang dapat di lipat.



Gambar 4-40 Pengujian pada Lemari Pakaian

4.5.1.5 Pengujian oleh Penghuni Kos

Pengujian terakhir yang penulis dilakukan adalah pengujian produk yang dilakukan langsung oleh penghuni Kos Graha Cendekia. Pada Pengujian ini,

penulis meminta bantuan beberapa penghuni Kos Graha Cendekia untuk menggunakan produk. Pengujian yang di lakuan penghuni kos yaitu pengujian penggunaan tempat tidur, meja, rak, dan lemari pakaian.



Gambar 4-41 Pengujian pada Tempat Tidur oleh Penghuni Kos





Gambar 4-42 Pengujian pada Meja oleh Penghuni Kos

Setelah selesai pengujian, penulis meminta umpan balik berupa penilaian produk. Penilaian diberikan berdasarkan aspek kenyamanan, kepraktisan, dan keindahan dari produk yang telah digunakan. Skor penilaian diberikan dengan skala nilai 1 hingga 5 dengan keterangan skor 1 berarti tidak puas, skor 2 berarti kurang puas, skor 3 berarti cukup puas, skor 4 berarti puas, dan skor 5 berarti sangat puas. Berikut tabel penilaian terhadap produk:

Tabel 4-1 Penilaian Terhadap Poduk

No	Nama	Kenyamanan	Kepraktisan	Keindahan
1	Chamdan	5	5	4
2	Dimas	4	5	5
3	Ilham	5	5	4

Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 4-1, skor terendah yang diberikan dari ketiga aspek adalah 4 yang berarti pengguna merasa puas dari lemari multifungsi hemat ruang dan skor tertinggi yang diberikan dari ketiga aspek adalah 5 yang berarti pengguna merasa sangat puas dari lemari multifungsi hemat ruang.

4.5.2 Analisis dan Pembahasan

Pada tahapan ini bertujuan untuk memecahkan serta mencari solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang muncul. Sehingga di masa mendatang produk ini dapat bekerja lebih baik dari yang sebelumnya dan pada saat menempati ruangan, produk ini terlihat segi efektivitasnya.

4.5.2.1 Analisis Penggunaan *Motor Power Window*

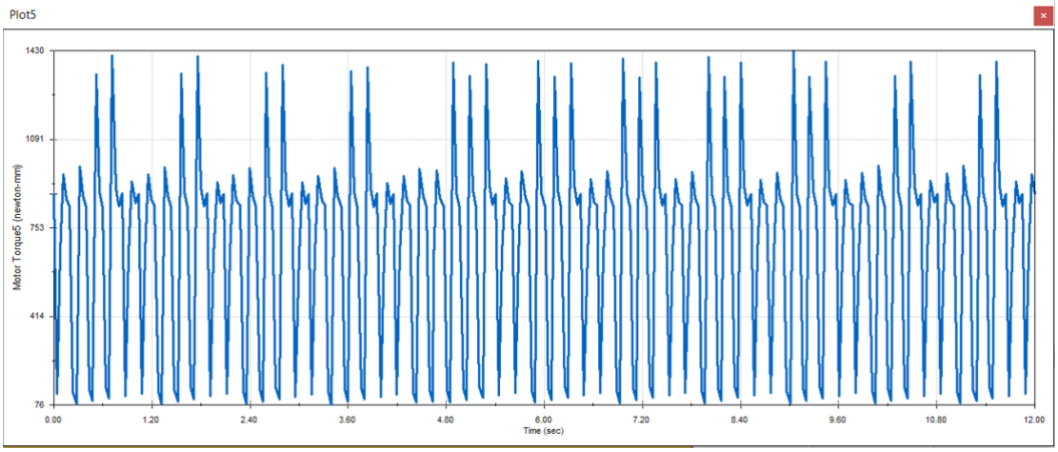
Mekanisme meja ini menggunakan *rack and pinion* dan sumber penggeraknya menggunakan bantuan motor *power window*. Ketika motor *power window* dialiri arus listrik, maka *pinion* pada motor *power window* akan berputar dan *pinion* tersebut akan bergerak mengikuti lintasan atau *rack*. Hal ini menyebabkan meja dapat bergerak. Berikut adalah gambaran kondisi motor *power window* bekerja pada meja.

TYPE OF SPECIFICATION	VALUE OF SPECIFICATION
Voltage	12V
Unload Current	3A
Rated Current	10A
Load Current	4.5A
Unload Speed	90rpm
Rated Speed	60 +/- 10rpm
Rated Torque	3Nm
Load Torque	7Nm

Gambar 4-43 *Datasheet Motor Power Window*

Sumber: Razali dan Nawi (2013)

Untuk mengetahui apakah motor yang digunakan dapat bekerja dengan baik maka dilakukan *motion analysis* menggunakan perangkat lunak Solidworks 2019. Berdasarkan Gambar 4-43 *motor power window* memiliki *load torque* sebesar 7 N-m dan sedangkan berat dari meja sebesar 10 kg.



Gambar 4-44 Grafik Kebutuhan Torsi Motor

Dari hasil *motion analysis* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa torsi minimal motor yang dibutuhkan yaitu 1430 N-mm atau setara dengan 1.43 N-m. *Motor power window* yang digunakan memiliki *load torque* sebesar 7 N-m.

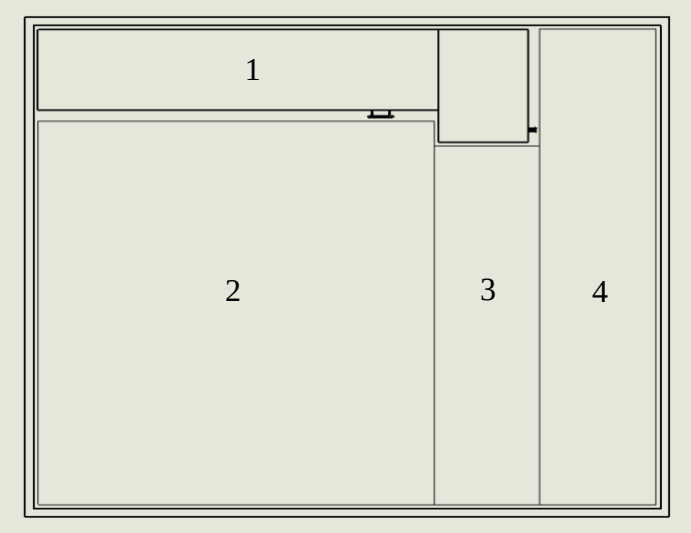
Berdasarkan data yang didapatkan maka *motor power window* dapat digunakan untuk menggerakkan meja.

4.5.2.2 Analisis Efektivitas Penggunaan Ruang

Analisis efektivitas ruang yang dipakai berukuran 3,5 m × 3 m. Hal ini dilakukan untuk mengetahui ruang gerak dari pengguna dengan cara menghitung luas ruang yang tidak digunakan oleh produk. Penghitungan luas ini dilakukan saat barang tidak digunakan dan saat digunakan.

1. Tata Ruang Pertama

Pada tata ruang yang pertama menggambarkan kondisi ruangan saat produk sedang tidak digunakan. Bagian 1 merupakan luas area produk tersebut.



Gambar 4-45 Tata Ruang Pertama

Pada gambar 4-45 terdapat 3 bagian area yang tidak digunakan produk dengan ukuran 2,2 m × 2,5 m, 0,5 m × 2,3 m dan 0,8 m × 3 m. Dari angka yang sudah didapatkan maka bisa menghitung luas ruangan yang tidak dipakai yang nantinya bisa digunakan pengguna untuk aktivitas yang lain.

$$\text{Persentase ruang gerak} = \frac{L2 + L3 + L4}{\text{Luas Ruangan}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2{,}2 \times 2{,}5) + (0{,}5 \times 2{,}3) + (0{,}8 \times 3)}{3{,}5 \times 3} \times 100\%$$

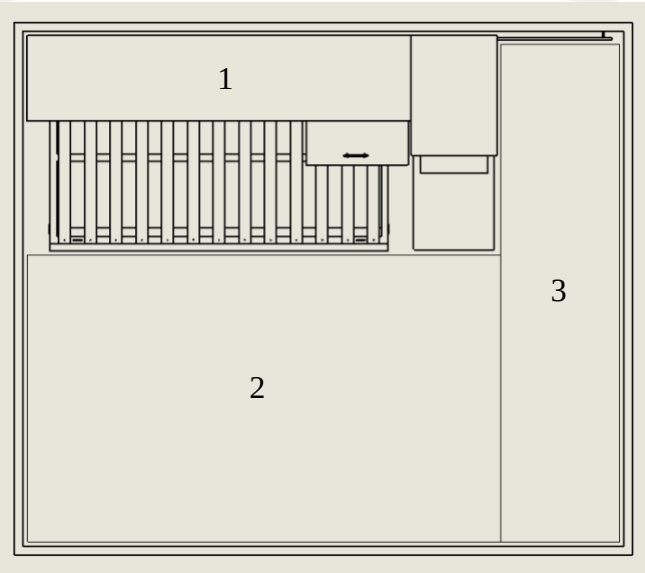
$$= \frac{5{,}5 + 1{,}15 + 2{,}4}{10{,}5} \times 100\%$$

$$= \frac{9,05}{10,5} \times 100\%$$

$$= 86,2\ \%$$

2. Tata Ruang Kedua

Pada tata ruang yang kedua menggambarkan kondisi ruangan saat produk digunakan. Bagian 1 merupakan luas area produk tersebut.



Gambar 4-46 Tata Ruang Kedua

Pada gambar 4-46 terdapat 2 bagian area yang tidak digunakan produk dengan ukuran 2,7 m × 1,7 m dan 0,8 m × 3 m. Dari angka yang sudah didapatkan maka bisa menghitung luas ruangan yang tidak dipakai yang nantinya bisa digunakan pengguna untuk aktivitas yang lain.

Persentase ruang gerak $= \frac{\mathrm{L2} + \mathrm{L3}}{\text{Luas Ruangan}} \times 100\%$

$$= \frac{(2,7 \times 1,7) + (0,8 \times 2,9)}{3,5 \times 3} \times 100\%$$

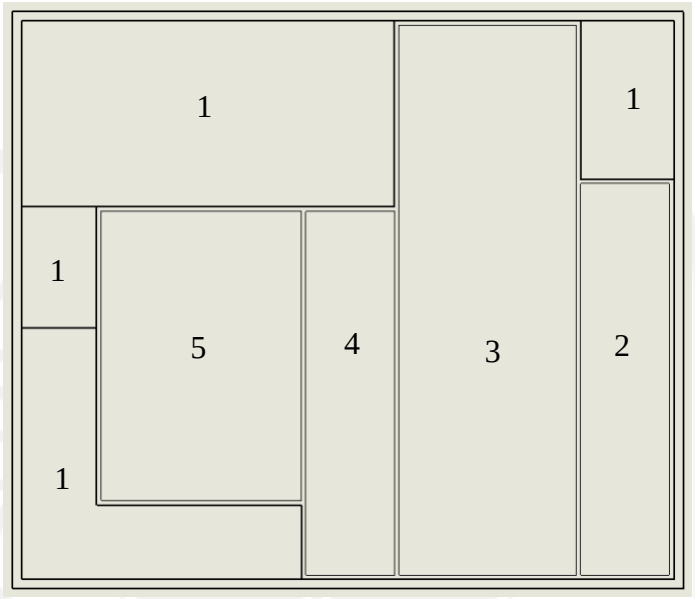
$$= \frac{4,59 + 2,32}{3,5 \times 3} \times 100\%$$

$$= \frac{6,91}{10,5} \times 100\%$$

$$= 65,8\ \%$$

3. Tata Ruang Ketiga

Pada tata ruang yang ketiga menggambarkan kondisi ruangan awal sebelum ada lemari multifungsi hemat ruang. Bagian 1 merupakan luas area dari produk yang digunakan.



Gambar 4-47 Tata Ruang Ketiga

Pada gambar 4-47 terdapat 4 bagian area yang tidak digunakan produk dengan ukuran 2,2 m × 0,5 m, 3 m × 1 m, 2 m × 0.5, dan 1,5 m × 1 m. Dari angka yang sudah didapatkan maka bisa menghitung luas ruangan yang tidak dipakai yang nantinya bisa digunakan pengguna untuk aktivitas yang lain.

$$\text{Persentase ruang gerak} = \frac{L2 + L3 + L4 + L5}{\text{Luas Ruangan}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2{,}2 \times 0{,}5) + (3 \times 1) + (2 \times 0{,}5) + (0{,}5 \times 1)}{3{,}5 \times 3} \times 100\%$$

$$= \frac{1{,}1 + 3 + 1 + 1{,}5}{3{,}5 \times 3} \times 100\%$$

$$= \frac{6{,}6}{10{,}5} \times 100\%$$

$$= 62{,}8\ \%$$

Jadi persentase penggunaan ruangan pada saat produk sedang tidak digunakan adalah 86,2 % dan pada saat produk digunakan adalah 65,8 %. Sedangkan persentase penggunaan ruangan pada saat kondisi awal ruangan adalah 62,8 %. Berikut tabel efektivitas penggunaan ruang.

Tabel 4-2 Efektivitas Penggunaan Ruang

Kondisi Ruangan	Ruang Gerak	Penggunaan Ruang
Ketika produk tidak digunakan	86,2 %	13,8 %
Ketika produk digunakan	65,8 %	34,2 %
Ketika produk belum ada	62,8 %	37,2 %

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsep desain lemari multifungsi hemat ruang yang tepat untuk hunian kos Graha Cendikia adalah konsep *space saving*.
2. Sistem kerja pada lemari multifungsi ini dapat bergerak secara otomatis pada saat digunakan. Pada tempat tidur dapat melipat ke atas dan ke bawah secara otomatis dengan menggunakan dari *linear actuator*, sedangkan meja dapat bergerak maju maupun mundur secara otomatis menggunakan motor *power window*.
3. Presentase efektivitas penggunaan ruangan pada saat produk sedang tidak digunakan adalah 86,2 % dan pada saat produk digunakan adalah 65,8 %.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Berikut adalah beberapa saran bagi peneliti yang tertarik untuk mengembangkan penelitian ini :

1. Peneliti dapat mengembangkan kembali produk ini dengan menambahkan pengendalian jarak jauh menggunakan *bluetooth* atau menggunakan internet.
2. Mempertimbangkan kembali bahan multipleks yang digunakan. Pada penelitian selanjutnya di harapkan kualitas bahan multipleks yang di gunakan lebih bagus. Karena hal ini dapat mempengaruhi kualitas produk dan waktu pengerjaannya.

DAFTAR PUSTAKA

A. Azis, & T. Dirgahayu. 2015. *Pengembangan Model E-Office dan Purwarupa Institusi Perguruan Tinggi di Indonesia.*

Al-Bahra Bin Ladjamudin. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi.* Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu.

Amalina, dkk. 2017. Rancang Purwarupa Aplikasi *UniBook* Menggunakan Metode Pendekatan *Design Thinking*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi).*

Chandra Christofer, Adi Santosa, Grace Setiati Kattu. 2019. Perancangan Lemari Multifungsi Untuk Rumah Tinggal. Intra, Vol. 7 No. 2, (2019) 515-521.

Kuswara, C, Ivi., & Wibowo, M. 2015. Perancangan Mebel *Compact* Multifungsi Untuk Tempat Tinggal Berukuran Kecil. Intra, 3(2), 208-219.

Multimo Smart Furniture. 2022. Konsep *Wall Bed.* https://www.wallbed.co/.

Pintono, dkk. 2018. Perancangan Mebel Multifungsi untuk Apartemen Mahasiswa Desain. Jurnal Intra Vol. 6, No. 2, (2018) 807-812.

Prabowo Fahrul Setyo. 2020. Perancangan dan Pembuatan *Transformable Furniture* dengan Menggunakan *Design Thinking.* Universitas Islam Indonesia.

Razali Zol Bahri dan Nur Athira Mat Nawi. 2013. *Automated Segregating device for Reuse and Recycle Waste*. Universitas Malaysia Perlis.

Rukita.2020. https://www.rukita.co/stories/inspirasi-furnitur-multifungsi/.

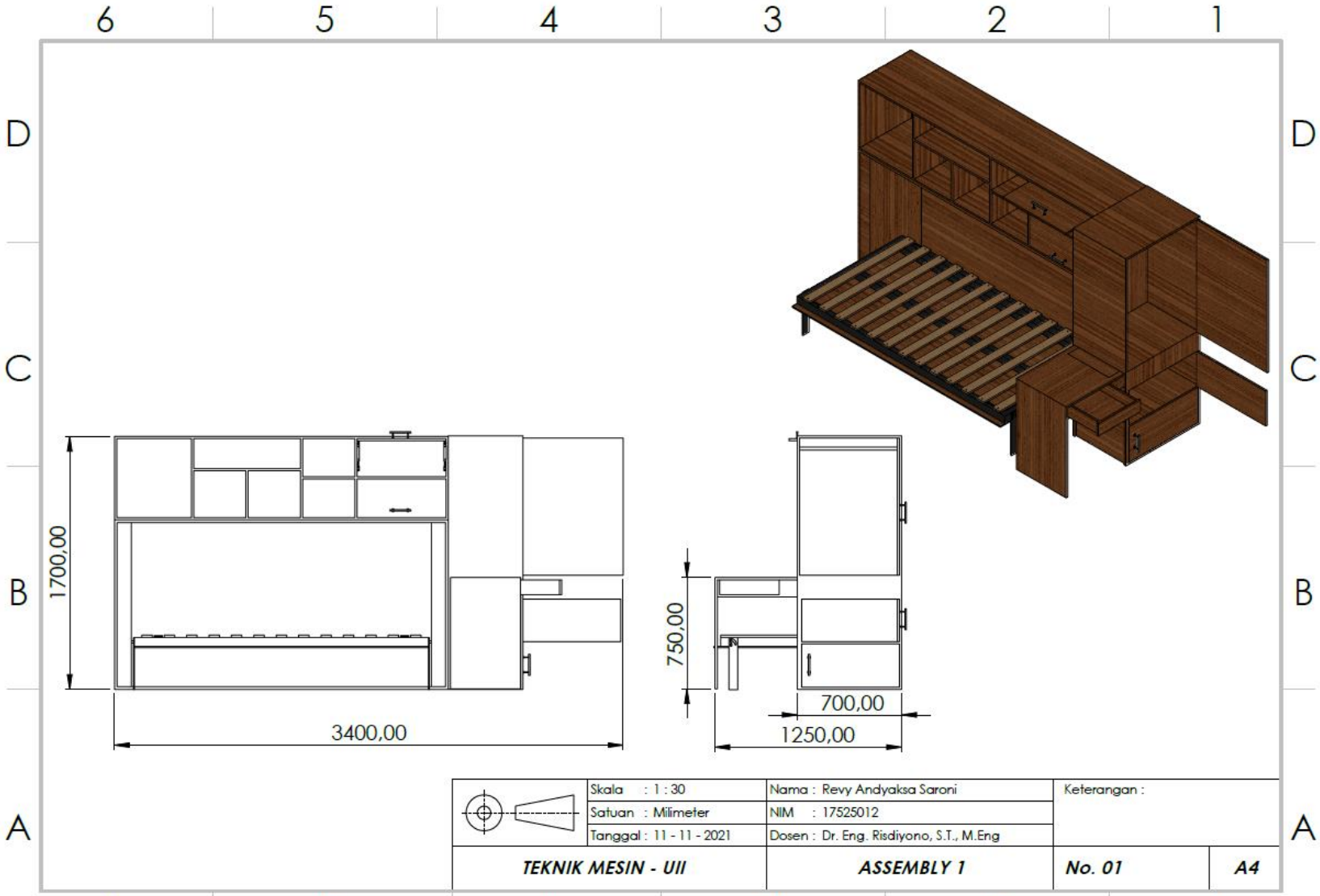
Soetam Rizky. 2011. Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta : PT. Prestasi Pustakarya.

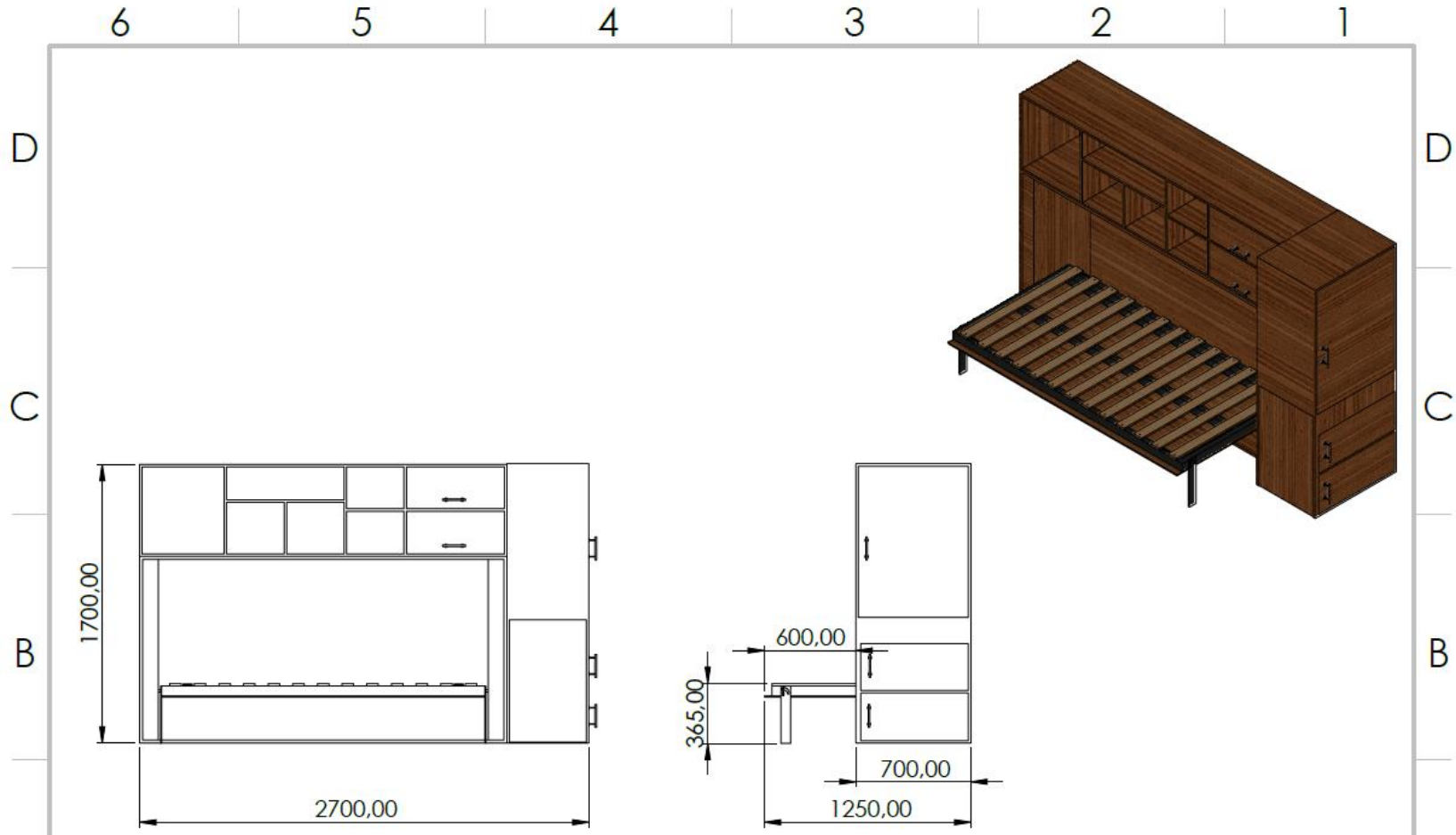
Wang, S. 2013. *An Analysis of Transformable Space Saving Furniture.*

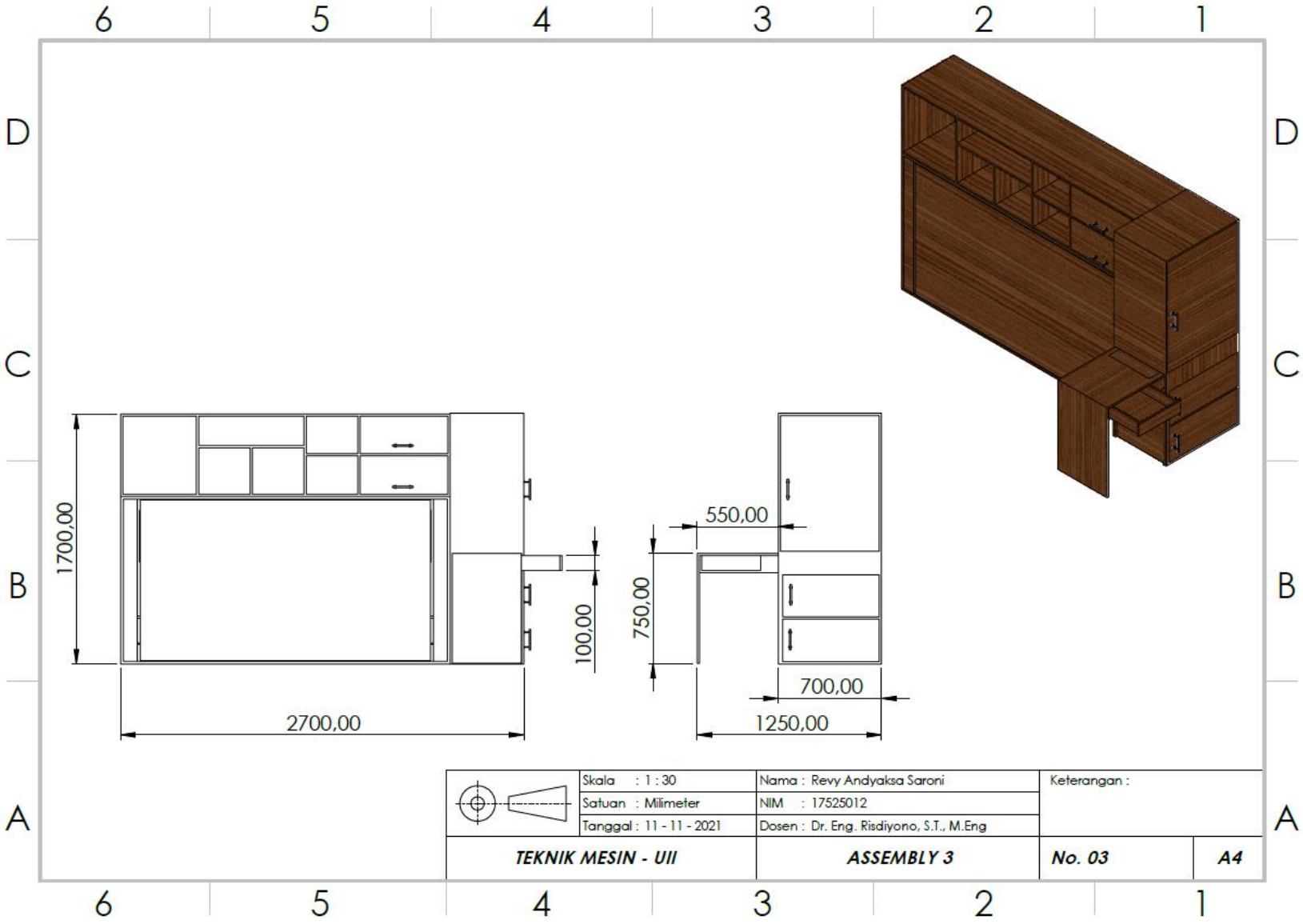
Xie, Y. 2016. *Chinese bench: research on multi-function furniture design. M. Thesis,* University of Iowa, http://ir.uiowa.edu/etd/3230.

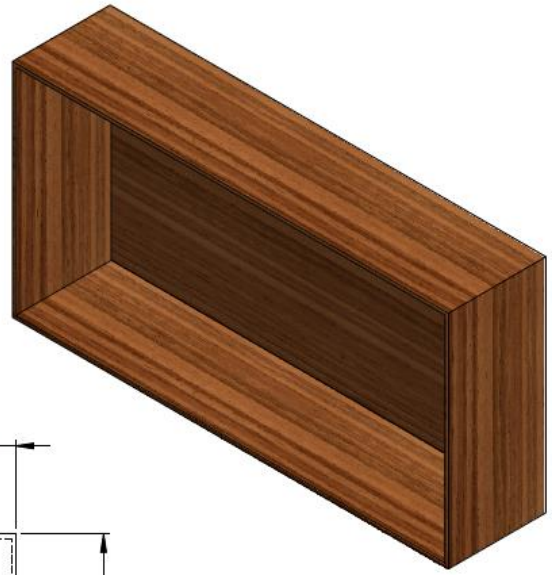
LAMPIRAN

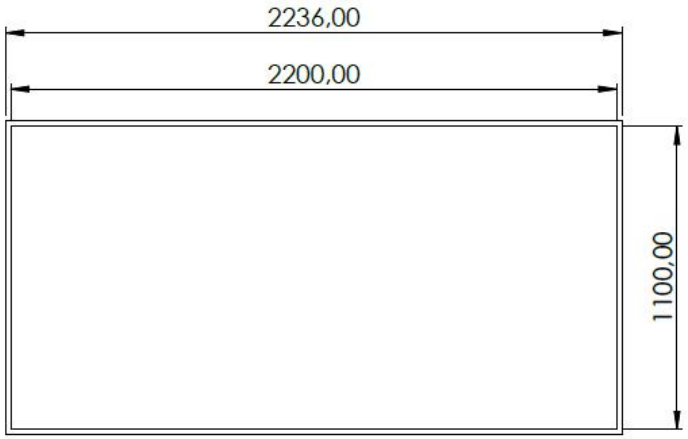
Rincian Anggaran Biaya Lemari Multifungsi Hemat Ruang			
No	Nama Barang/Material/Jasa	Jumlah	Harga
	Barang/Material		
1	*Linear Actuator* 14 *inch* 24/36V	2 Pcs	Rp 760.000
2	*Power Supply* 36V 5A	1 Pcs	Rp 110.000
3	*Motor Power Window*	1 Pcs	Rp 100.000
4	Adaptor 5V 3A	1 Pcs	Rp 55.000
5	Multipleks 18mm	1 Lembar	Rp 263.000
6	Multipleks 15mm	6 Lembar	Rp 1.052.000
7	Multipleks 12mm	1 Lembar	Rp 198.000
8	Multipleks 8mm	2 Lembar	Rp 219.000
9	Roda dan *Shaft*	1 Set	Rp 70.000
10	Baut dan Sekrup	1 Set	Rp 75.000
11	Kelistrikan	1 Set	Rp 200.000
12	Aksesoris Tambahan	1 Set	Rp 539.000
	Jasa Produksi		
13	Tukang Kayu		Rp 1.400.000
14	Tukang Las		Rp 1.500.000
15	Bubut		Rp 50.000
16	Laser Pelat Besi dan Akrilik		Rp 200.000
17	*3D Printing*		Rp 30.000
Total Harga			Rp 6.821.000

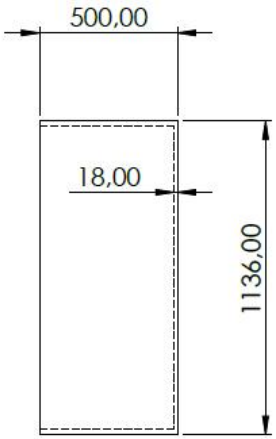

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
1700,00
3400,00
750,00
700,00
1250,00
Skala : 1 : 30
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
ASSEMBLY 1
No. 01
A4


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
1700,00
2700,00
600,00
365,00
700,00
1250,00
Skala : 1 : 30
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
ASSEMBLY 2
No. 02
A4

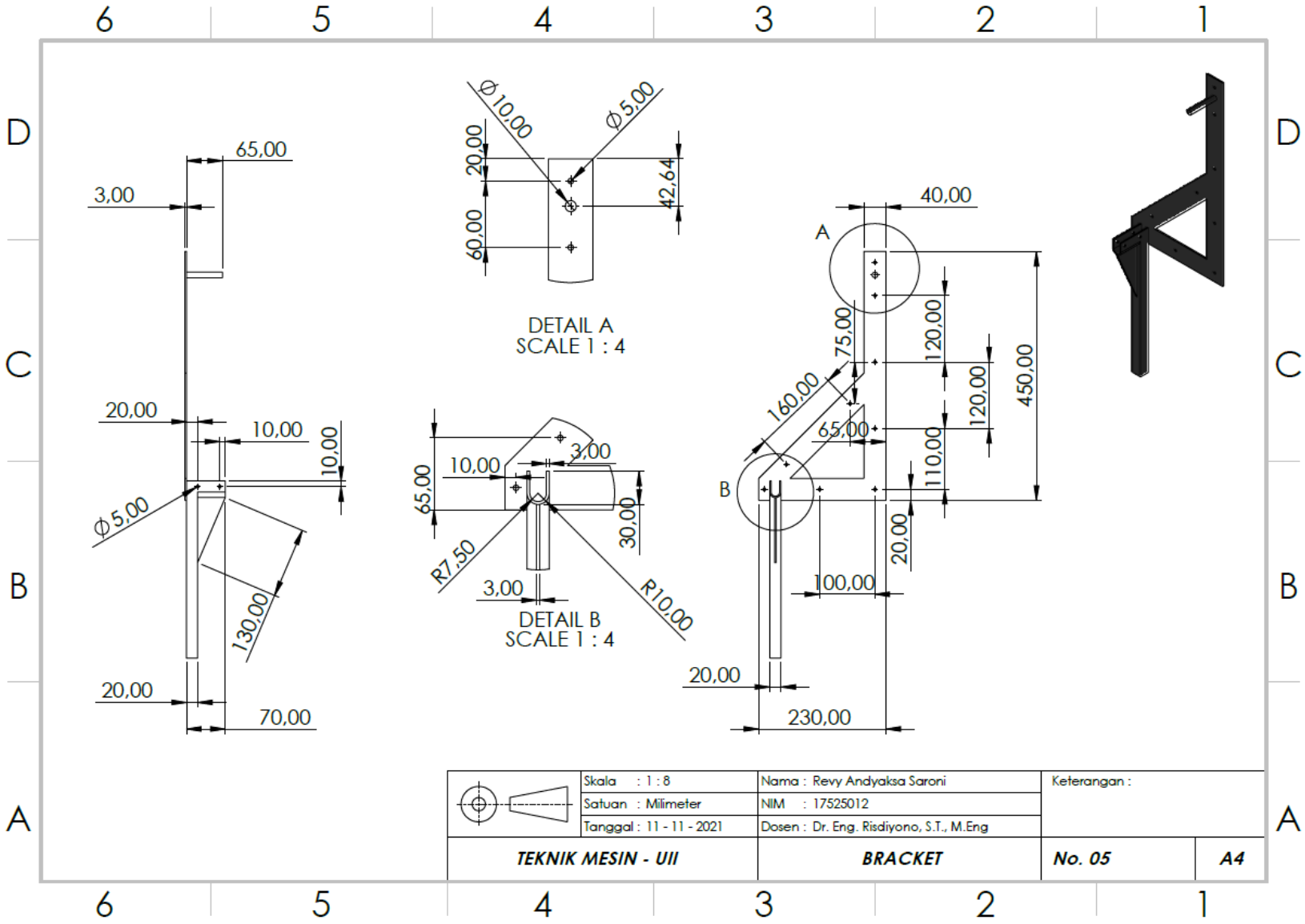

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
1700,00
2700,00
100,00
550,00
750,00
700,00
1250,00
Skala : 1 : 30
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
ASSEMBLY 3
No. 03
A4

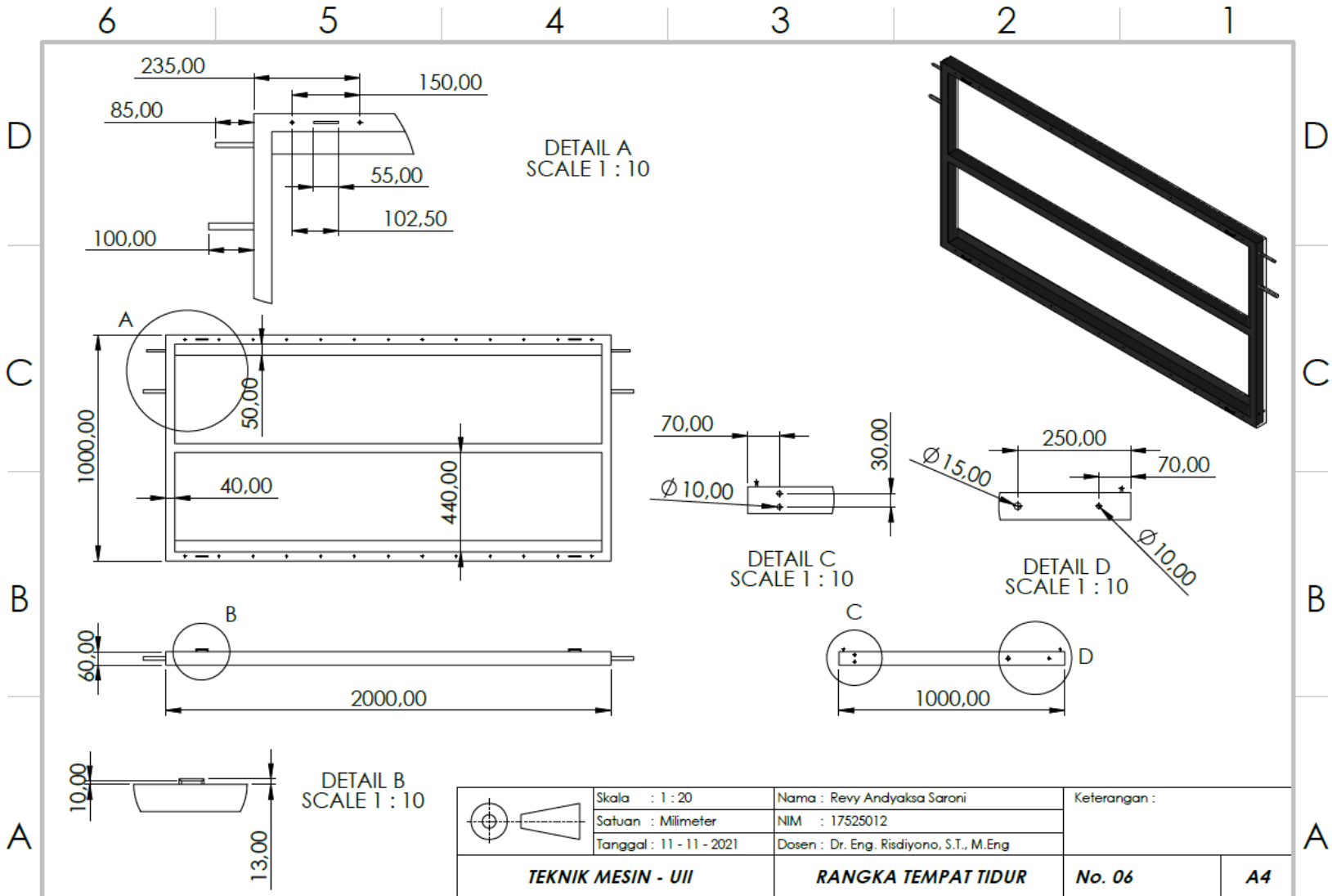


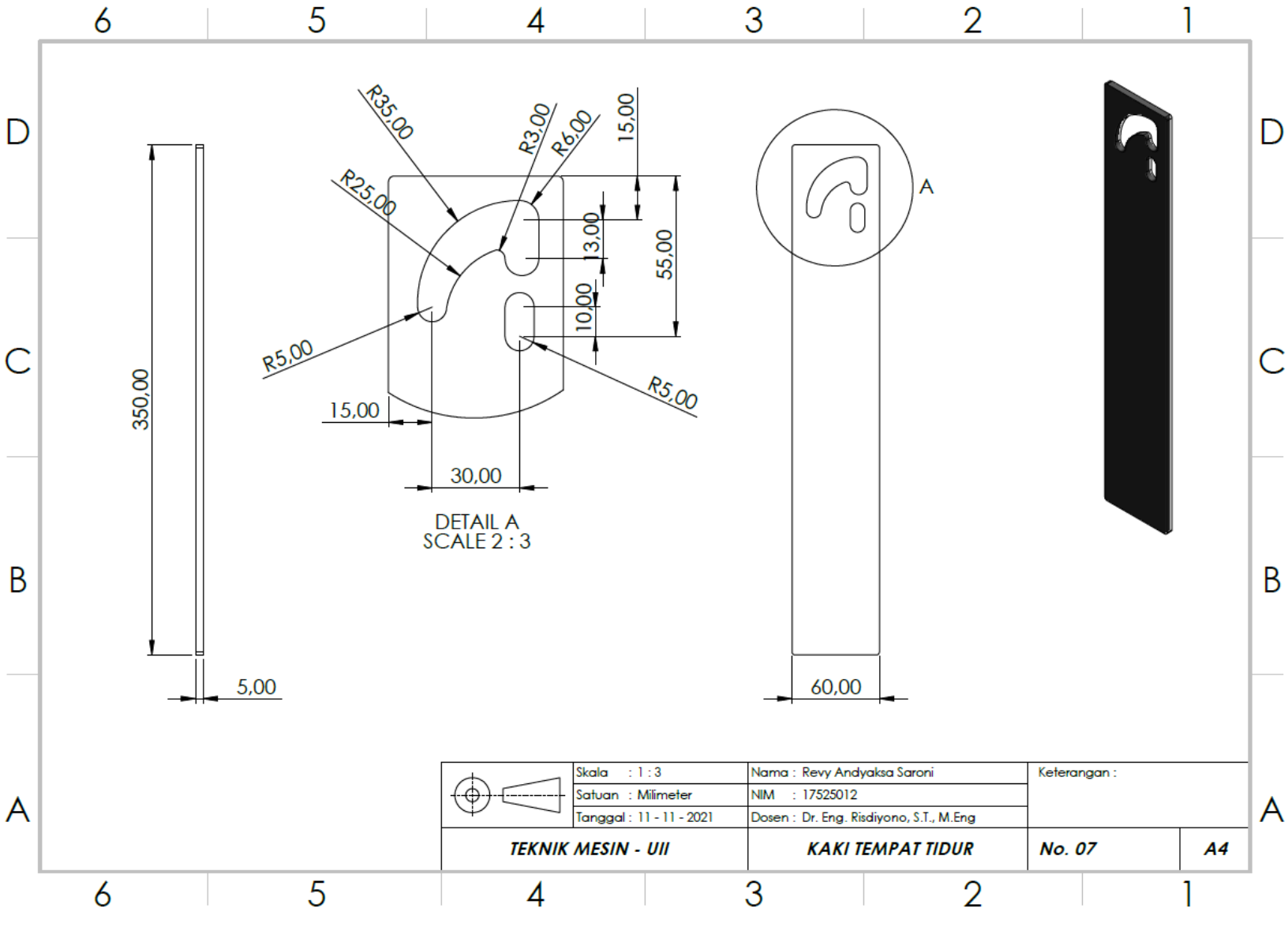


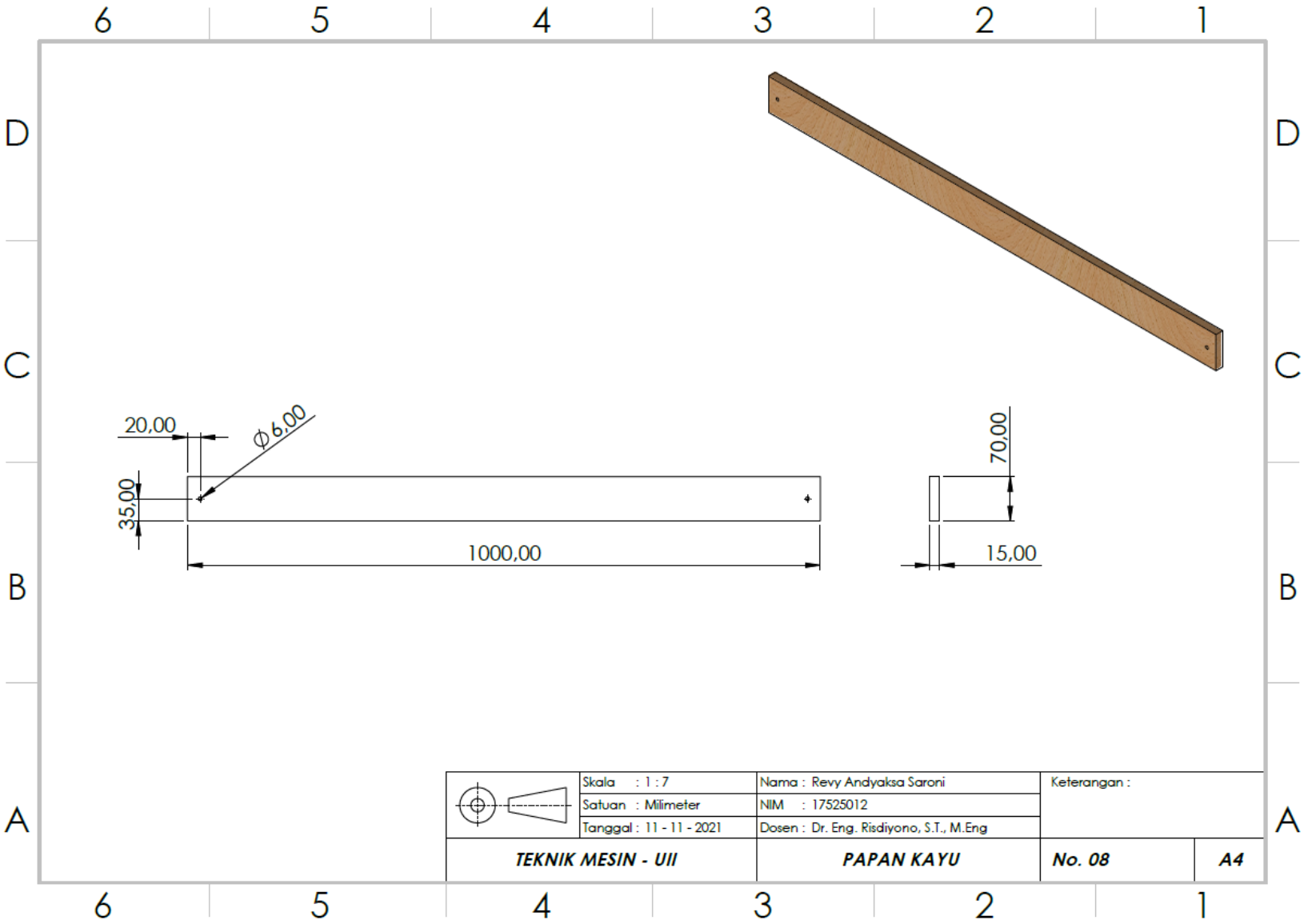


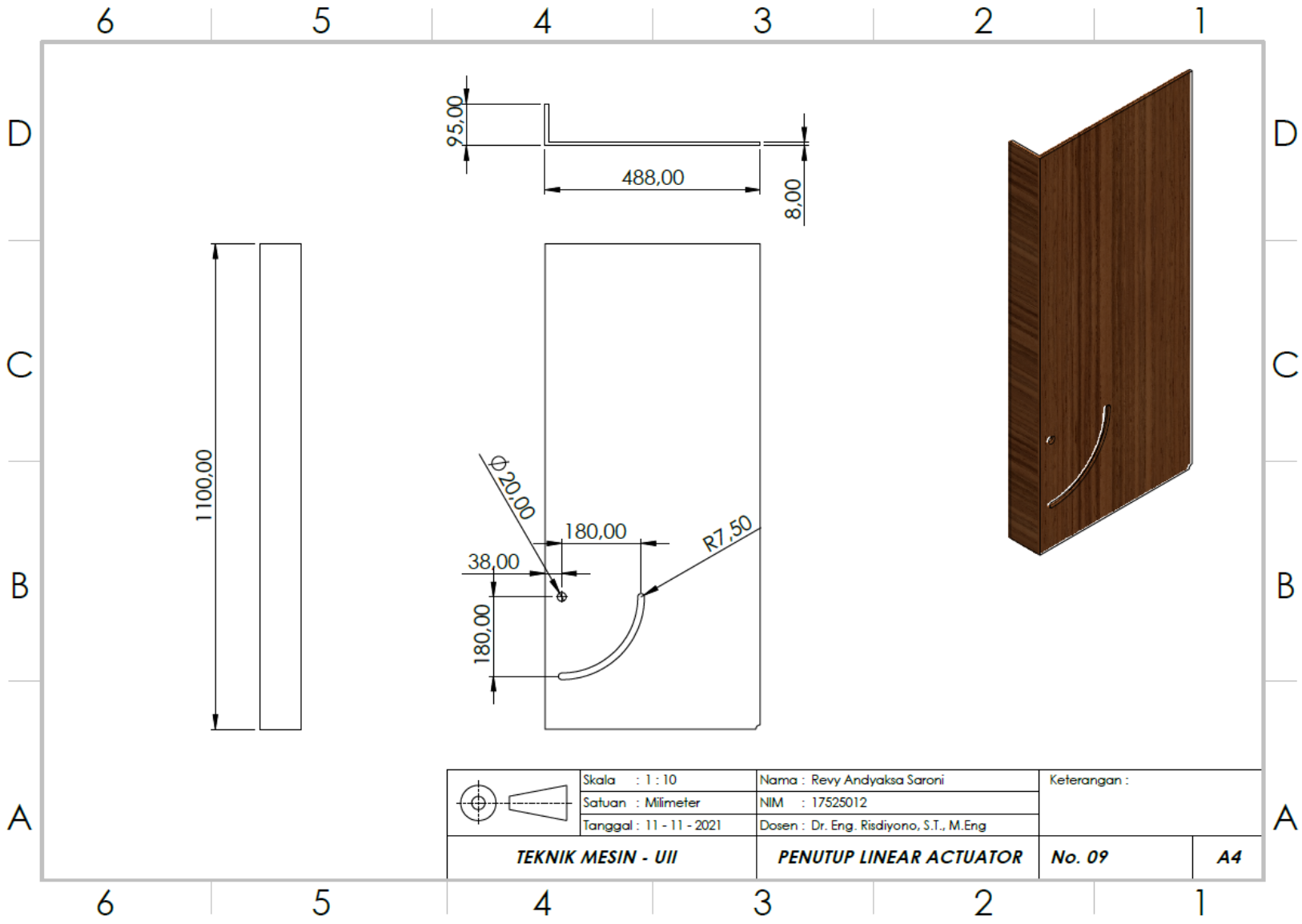
Skala : 1 : 20	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***LEMARI TEMPAT TIDUR***	***No. 04***	***A4***


65,00
3,00
20,00
10,00
10,00
Ø5,00
130,00
20,00
70,00
Ø10,00
Ø5,00
20,00
42,64
60,00
DETAIL A
SCALE 1 : 4
10,00
3,00
65,00
30,00
R7,50
R10,00
3,00
DETAIL B
SCALE 1 : 4
40,00
A
B
75,00
120,00
120,00
450,00
160,00
65,00
110,00
20,00
100,00
20,00
230,00
Skala : 1 : 8
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
BRACKET
No. 05
A4

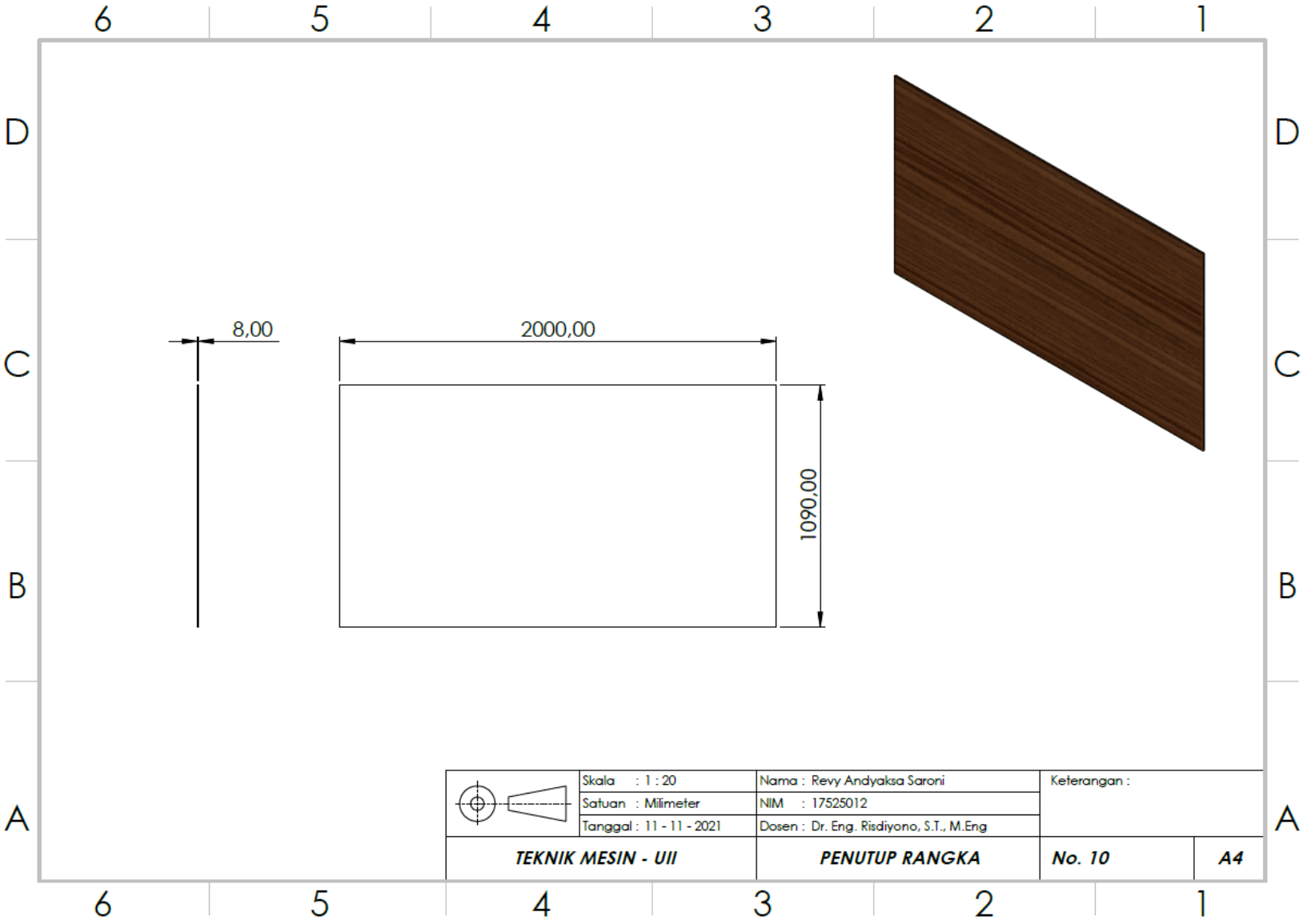

235,00
150,00
85,00
55,00
102,50
100,00
DETAIL A
SCALE 1 : 10
A
50,00
1000,00
40,00
440,00
70,00
30,00
Ø 10,00
DETAIL C
SCALE 1 : 10
250,00
70,00
Ø 15,00
Ø 10,00
DETAIL D
SCALE 1 : 10
B
60,00
2000,00
C
D
1000,00
10,00
13,00
DETAIL B
SCALE 1 : 10
Skala : 1 : 20
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
RANGKA TEMPAT TIDUR
No. 06
A4


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
R35,00
R3,00
R6,00
15,00
R25,00
13,00
55,00
10,00
R5,00
R5,00
15,00
30,00
350,00
5,00
A
60,00
DETAIL A
SCALE 2 : 3
Skala : 1 : 3
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
KAKI TEMPAT TIDUR
No. 07
A4

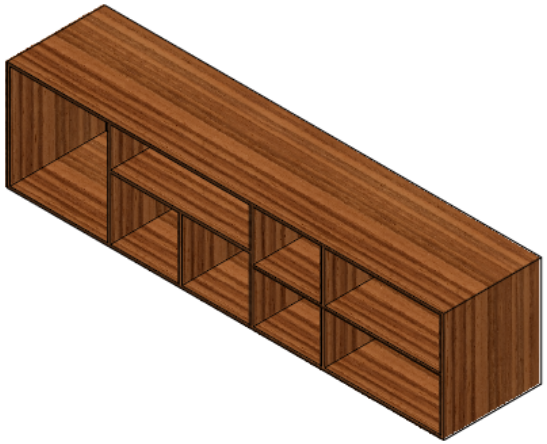

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
20,00
Ø 6,00
35,00
1000,00
70,00
15,00
Skala : 1 : 7
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
PAPAN KAYU
No. 08
A4

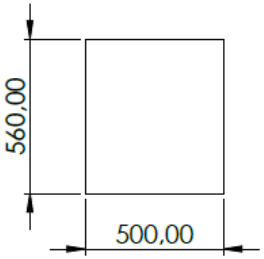


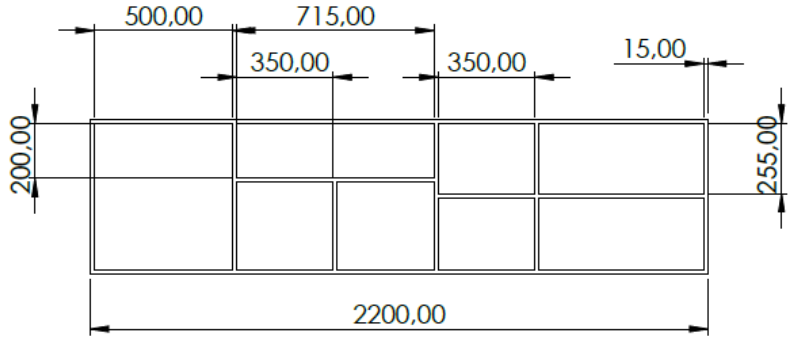
Skala : 1 : 10	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***PENUTUP LINEAR ACTUATOR***	***No. 09***	***A4***



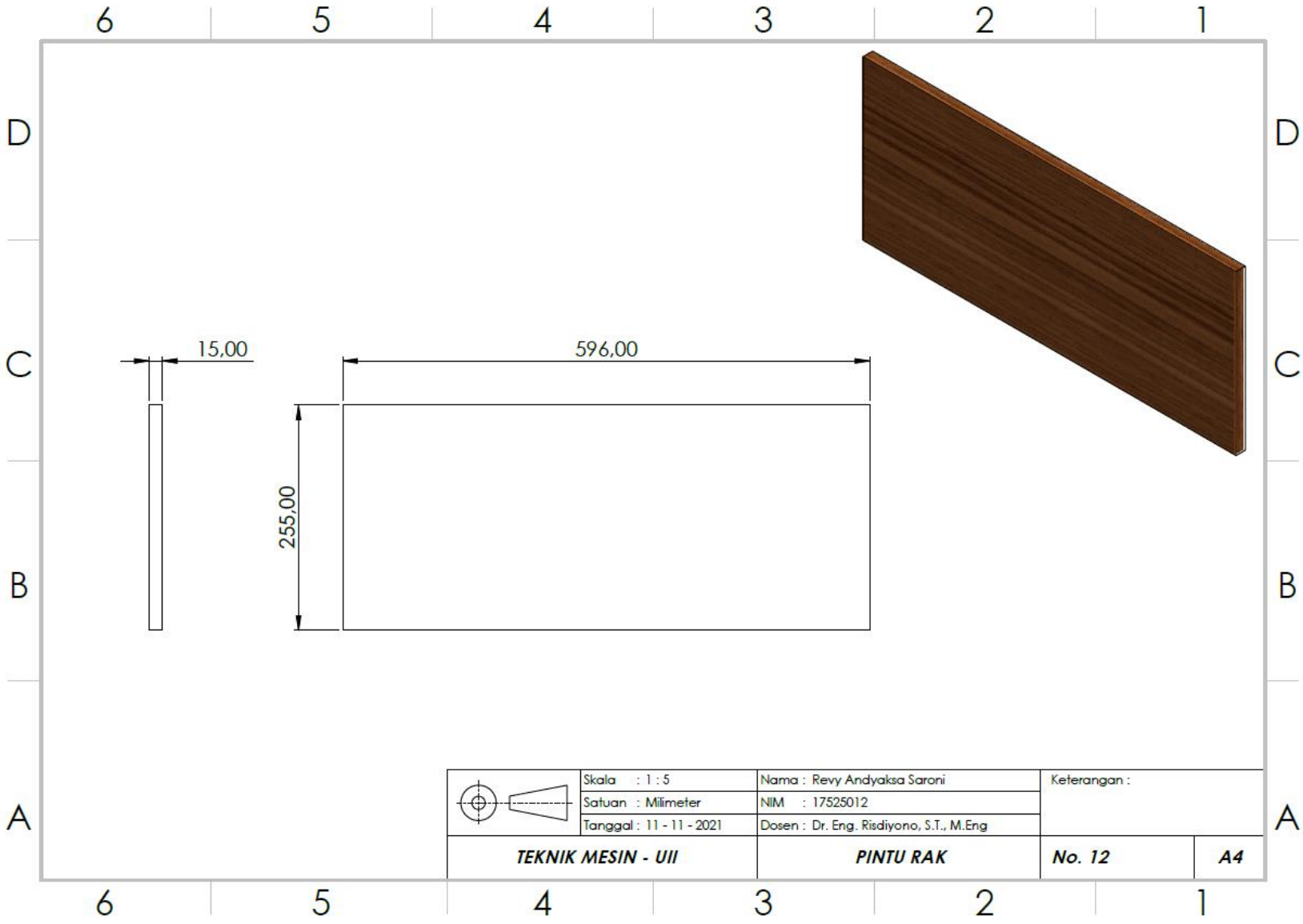
Skala : 1 : 20	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***PENUTUP RANGKA***	***No. 10***	***A4***

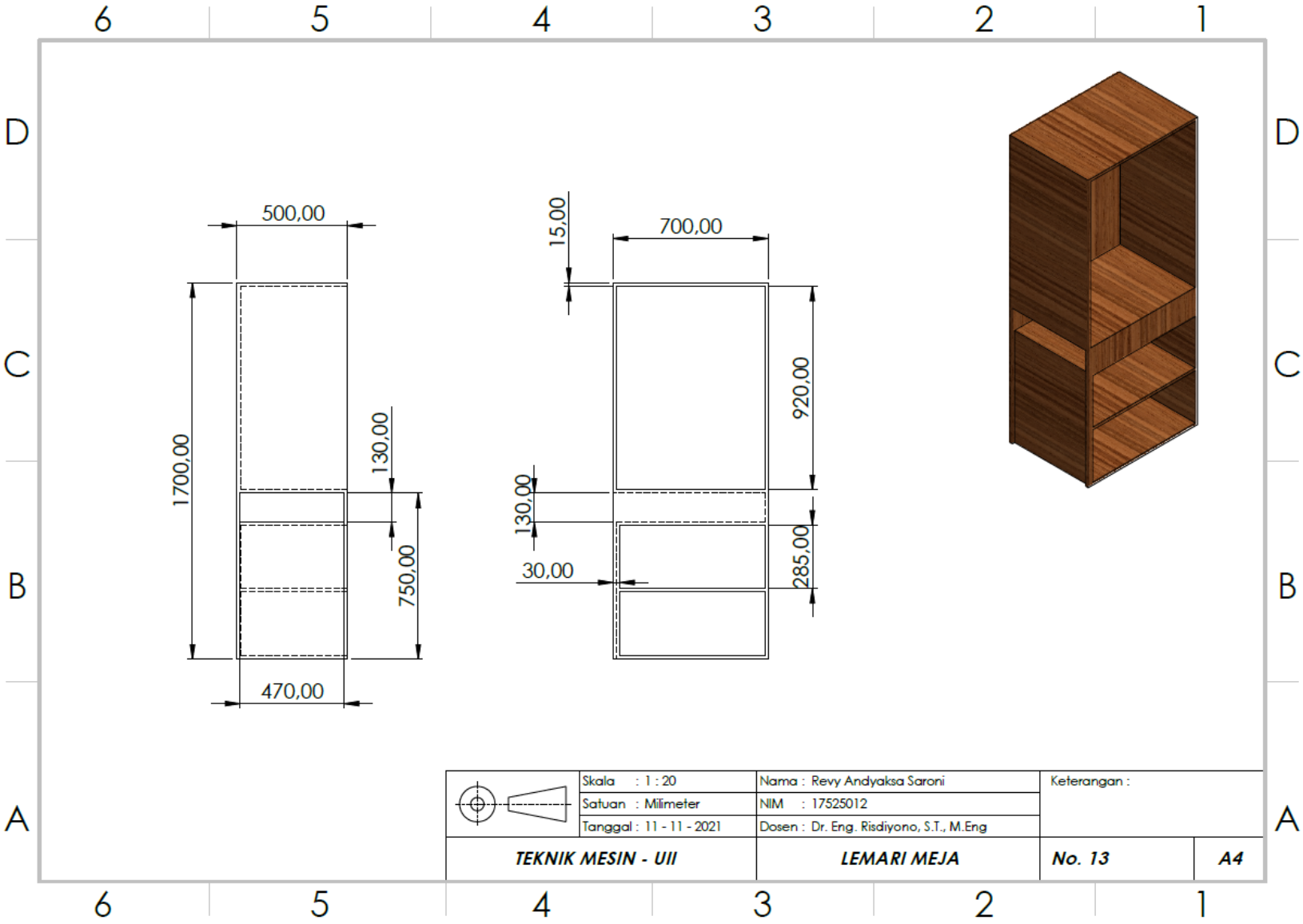


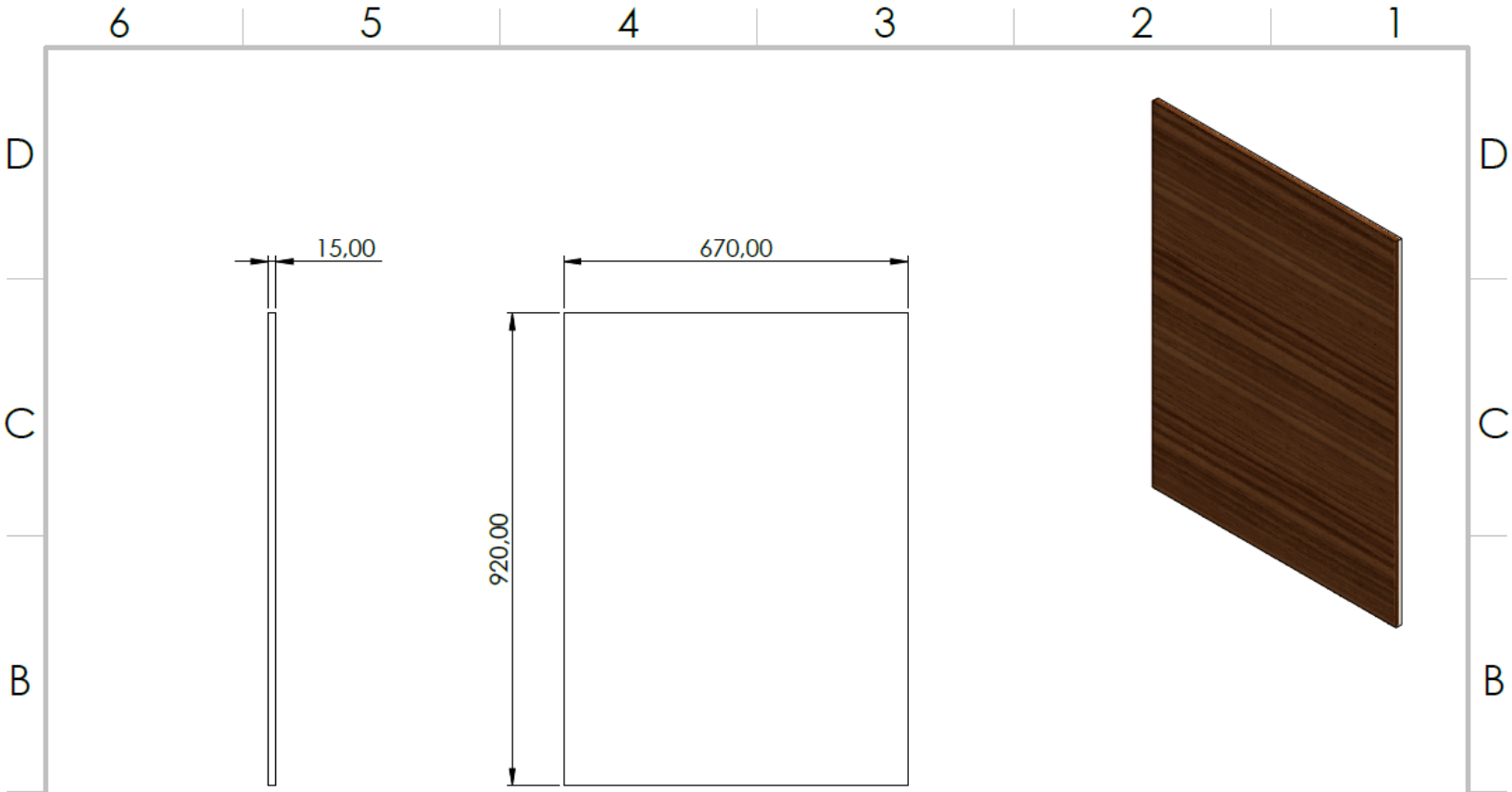




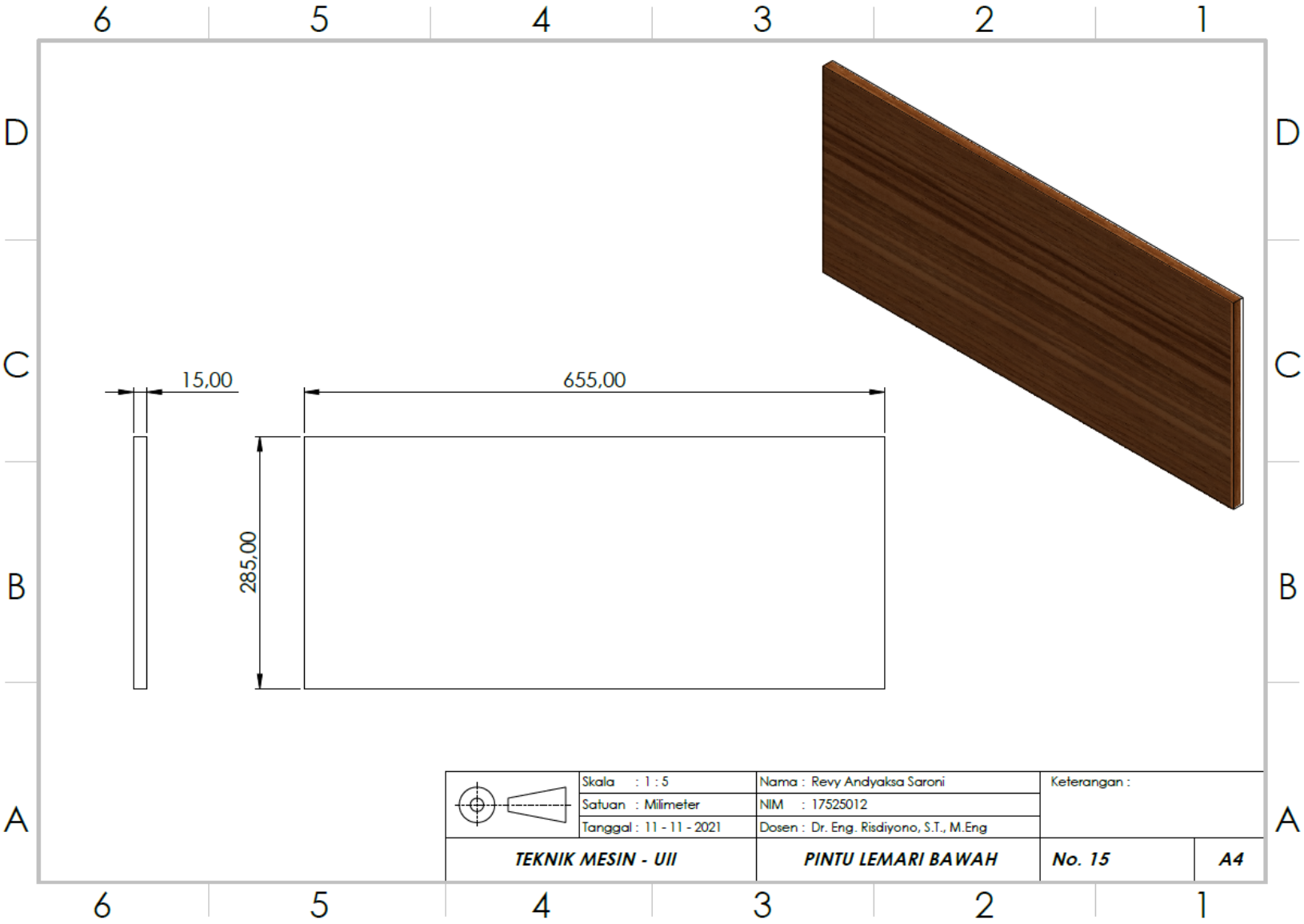
Skala : 1 : 20	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***RAK***	***No. 11***	***A4***

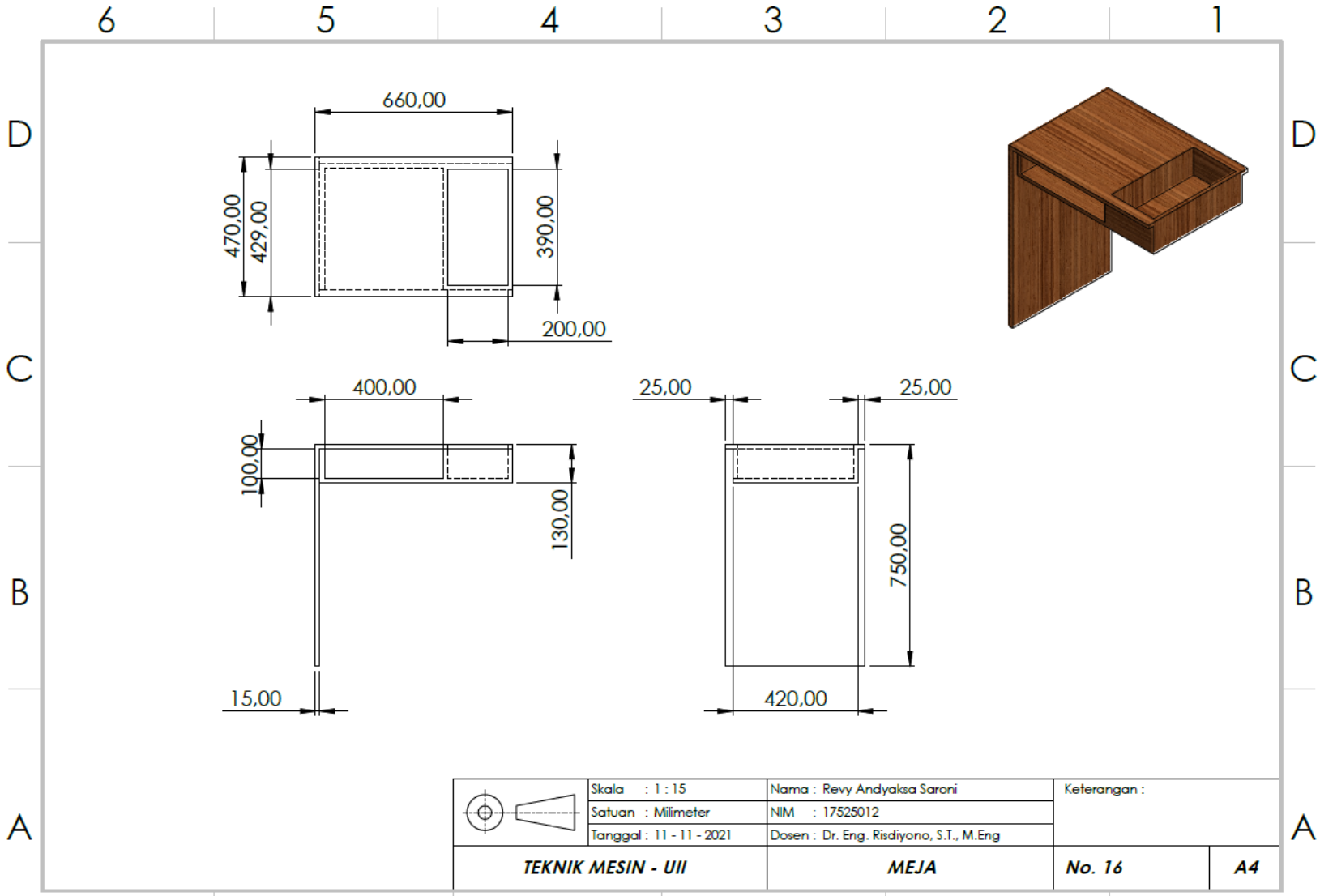

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
15,00
596,00
255,00
Skala : 1 : 5
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
PINTU RAK
No. 12
A4

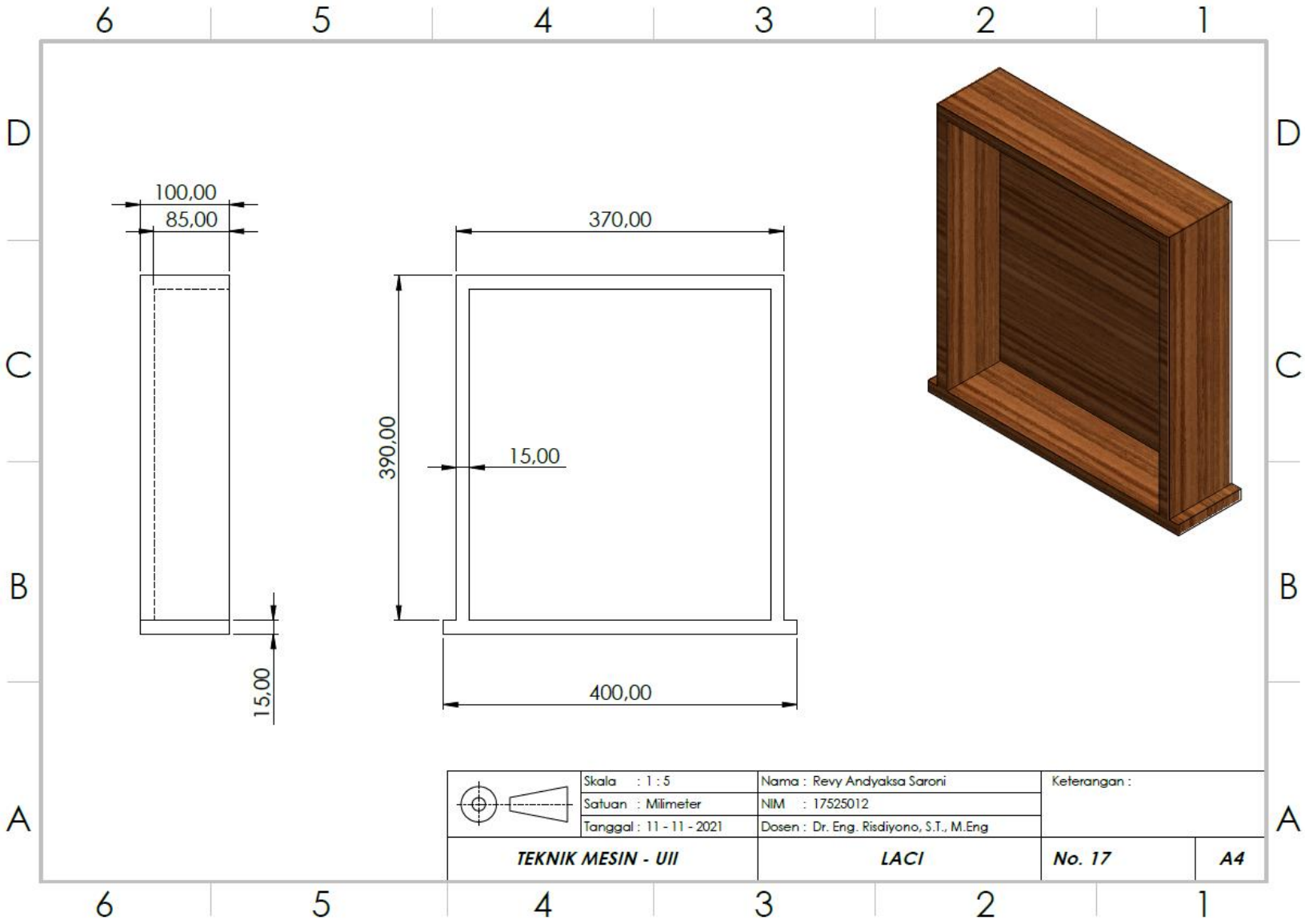

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
500,00
1700,00
130,00
750,00
470,00
15,00
700,00
920,00
130,00
30,00
285,00
Skala : 1 : 20
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
LEMARI MEJA
No. 13
A4

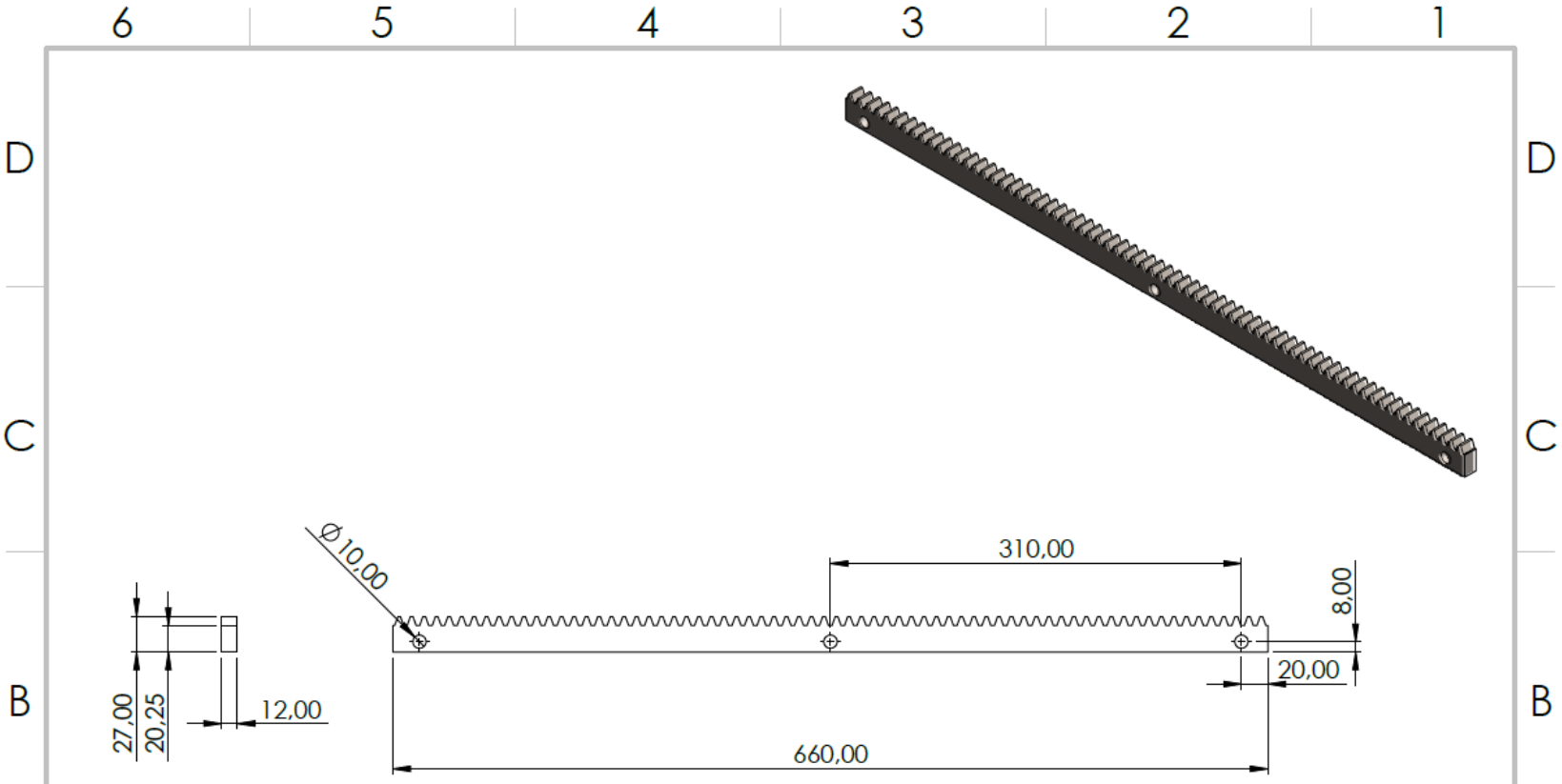


Skala : 1 : 10	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***PINTU LEMARI ATAS***	***No. 14***	***A4***

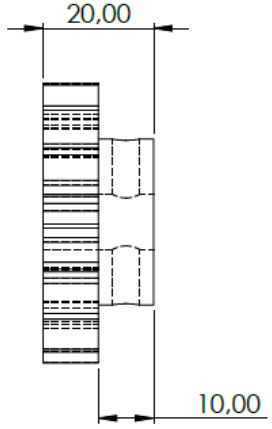

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
15,00
655,00
285,00
Skala : 1 : 5
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
PINTU LEMARI BAWAH
No. 15
A4

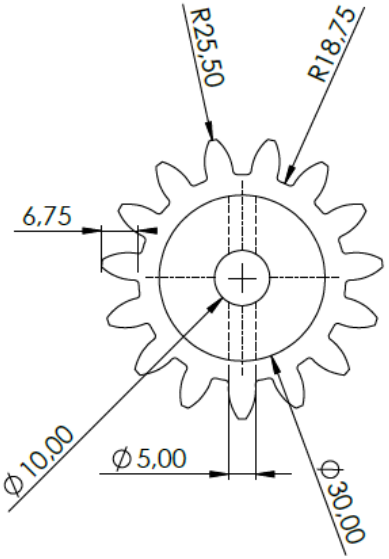

660,00
470,00
429,00
390,00
200,00
400,00
100,00
130,00
15,00
25,00
25,00
750,00
420,00
Skala : 1 : 15
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
MEJA
No. 16
A4

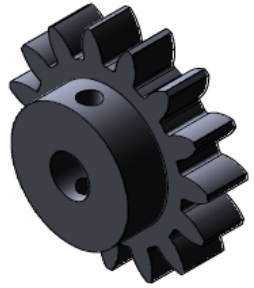

6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
100,00
85,00
370,00
390,00
15,00
15,00
400,00
Skala : 1 : 5
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
LACI
No. 17
A4



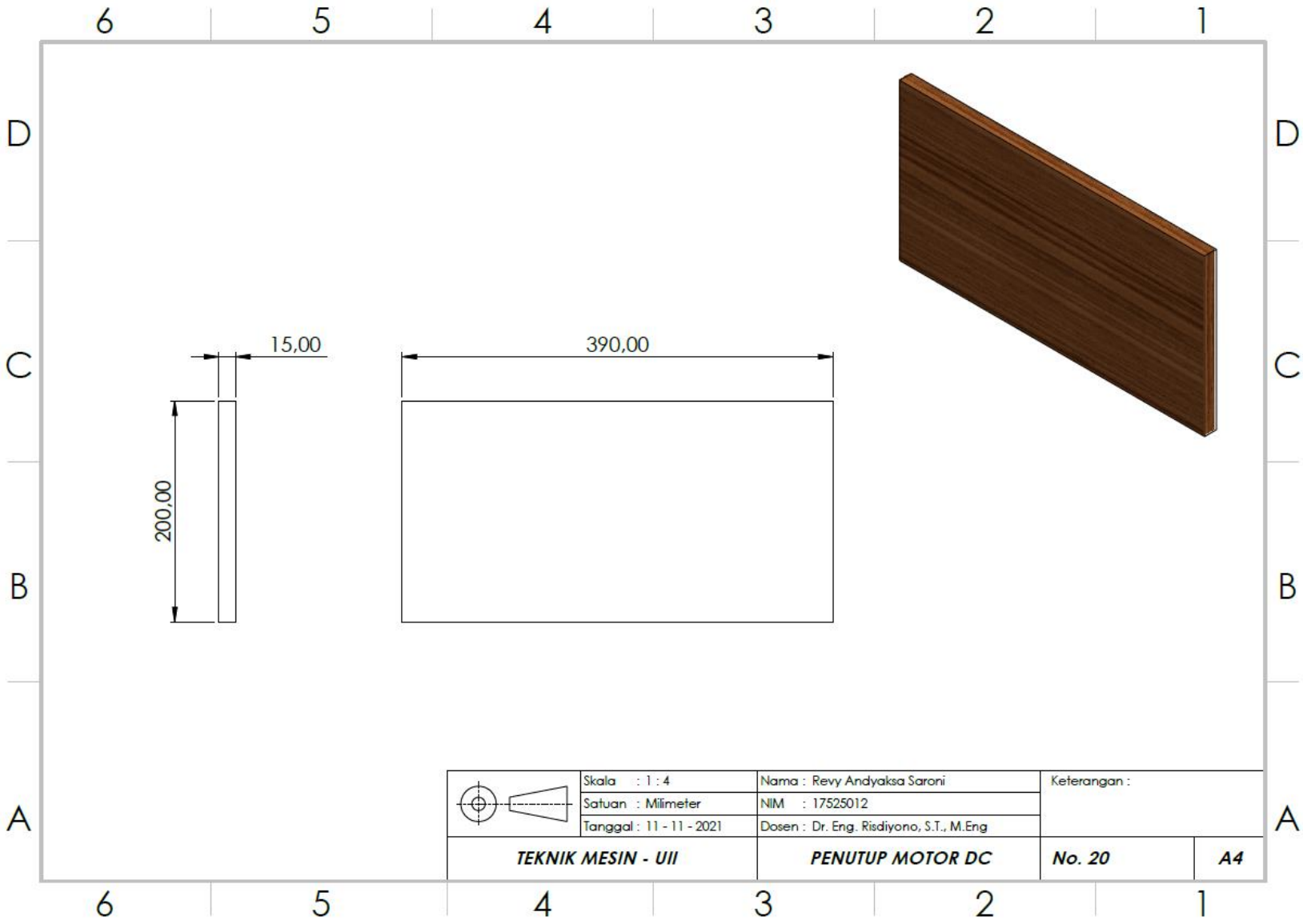
Skala : 1 : 4	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***RACK***	***No. 18***	***A4***







Skala : 1 : 1	Nama : Revy Andyaksa Saroni	Keterangan :	
Satuan : Milimeter	NIM : 17525012		
Tanggal : 11 - 11 - 2021	Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng		
TEKNIK MESIN - UII	***PINION***	***No. 19***	***A4***


6
5
4
3
2
1
D
C
B
A
15,00
390,00
200,00
Skala : 1 : 4
Satuan : Milimeter
Tanggal : 11 - 11 - 2021
Nama : Revy Andyaksa Saroni
NIM : 17525012
Dosen : Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng
Keterangan :
TEKNIK MESIN - UII
PENUTUP MOTOR DC
No. 20
A4