

**MODIFIKASI KOMPONEN *BED* MESIN *SMALL BUFF*
UNTUK KABINET *SMALL LONG UP* DI PT. YAMAHA
INDONESIA**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Nama : Gunanda Fery Maruli

No. Mahasiswa : 16525045

NIRM : 2016060855

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah yang maha segalanya, dengan ini saya menyatakan, bahwa karya ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang telah saya cantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila dikemudian hari terbukti pengakuan saya tidak benar serta melanggar peraturan yang sah dalam hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia mengikuti hukuman ataupun sanksi apapun sesuai hukum yang diberlakukan Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 17 Desember 2021



Gunanda Fery Maruli

16525045

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**MODIFIKASI KOMPONEN *BED* MESIN *SMALL BUFF*
UNTUK KABINET *SMALL LONG UP* DI PT. YAMAHA
INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Gunanda Fery Maruli

No. Mahasiswa : 16525045

NIRM : 2016060855

Yogyakarta, 17 Desember 2021

Pembimbing



Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**MODIFIKASI KOMPONEN *BED* MESIN *SMALL BUFF*
UNTUK KABINET *SMALL LONG UP* DI PT. YAMAHA
INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Gunanda Fery Maruli

No. Mahasiswa : 16525045

NIRM : 2016060855

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

Ketua



Tanggal : 10 Januari 2022

Muhammad Ridlwan, ST, M.T.

Anggota I



Tanggal : 07 Januari 2022

Purtojo, ST, M.Sc.

Anggota II



Tanggal : 07 Januari 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Risdiyono, ST, M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Laporan Tugas Akhir ini dan mengucapkan terimakasih kepada :

Bapak dan Ibu,

Bapak Sukadis dan Ibu Ellyanna Seniorita L. T

Terimakasih telah mengantarkan saya sampai di titik ini. Terimakasih atas segala perjuangan yang telah kalian berikan kepada saya. Semoga gelar yang saya peroleh ini dapat membanggakan kalian. Saya beruntung menjadi seorang anak dari kalian.

Pasangan saya, Nur Afni Septiani

Terimakasih untuk selalu bersabar dalam menjadi seorang pasangan bagi saya dari saya kuliah hingga sekarang. Terimakasih atas segala pelajaran yang telah kamu berikan ke saya. Doa terbaik untuk mu.

Saya,

Gunanda Fery Maruli

Terimakasih atas segalanya, terimakasih atas kekuatan mu, terimakasih atas perjuangan mu, terimakasih sudah cukup kuat selama ini. Perjalanan kita belum selesai, bekerjasamalah sekali lagi, hingga akhir.

HALAMAN MOTTO

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia, sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah.”

(Imam bin Al Qayim)

“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.”

(Ralp Waldo Emerson)

“Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran.”

(Albert Einstein)

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tapi berusahalah untuk menjadi manusia yang berguna.”

(Albert Einstein)

“Proses sama pentingnya dibandingkan hasil. Hasilnya nihil tak apa. Yang penting sebuah proses telah dicanangkan dan dilaksanakan .”

(Sujiwo Tejo)

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga dalam penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Modifikasi Komponen Bed Mesin Small Buff Untuk Kabinet Small UP” dapat terselesaikan dengan baik. Tidak lupa shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta pengikutnya yang telah berjuang di jalan Allah SWT dalam menggapai ridho-Nya.

Penyusunan laporan tugas akhir merupakan salah satu rangka dalam memenuhi prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Tujuan pelaksanaan tugas akhir ini adalah untuk menyelaraskan serta mengetahui sejauh mana penerapan teori yang telah didapatkan saat dibangku kuliah dan pengetahuan lapangan dalam dunia industri. Sehingga harapan kedepannya penulis mampu menerapkan ilmu yang diperoleh dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak pengetahuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu penulis tidak lupa untuk mengucapkan terimakasih banyak atas bantuan, dukungan dan motivasi kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M. T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan koreksi, saran dan arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Sukadis dan Ibu Ellyanna Seniorita L. T yang telah memberikan doa, semangat, dan motivasi yang tiada hentinya hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini dengan baik.
5. Bapak Faizin selaku *Manager Production Engineering* PT. Yamaha Indonesia yang sudah menjadi penanggung jawab kami, Siswa Latih. Terimakasih sudah

memberikan kesempatan untuk mendapatkan pengalaman yang berharga di PT. Yamaha Indonesia

6. Bapak Jerry Azmiral selaku Mentor saya selama 6 bulan dalam menjalani program magang di PT. Yamaha Indonesia yang sudah memberikan banyak ilmu dan kebaikan dalam membimbing saya saat program magang berlangsung.
7. Mas Ryan, Mas Iskandar, Mas Benny selaku Staff Production Engineering yang sudah memberikan bantuan dan motivasi disaat kesulitan dalam menjalani program magang di PT. Yamaha Indonesia
8. Teman Hidup saya, Nur Afni Septiani yang telah memberi dukungan, doa semangat serta membantu proses penyelesaian laporan tugas akhir saya serta selalu memberi saya semangat.
9. Kawan-Kawan Kontrakan Ucup, Rafii, Ariadestela, Satria, Sulton, Reza, Aziz dan Acil yang telah membantu saya atas saran-saran yang telah diberikan, doa serta semangat yang luar biasa.
10. Kawan-kawan Teknik Mesin UII dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, serta membantu proses penyelesaian laporan tugas akhir. Semoga kebaikan-kebaikan yang diberikan menjadi amal sholeh dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan banyak kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan penulisan laporan Tugas Akhir di masa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca yang berminat pada laporan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, Desember 2021

Gunanda Fery Maruli

16525045

ABSTRAK

PT. Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur yang memproduksi alat musik piano, salah satu departemen yang terdapat di PT. Yamaha Indonesia yaitu departemen *Painting* memiliki empat kelompok kerja salah satunya yaitu *Buffing Small Up*. Permasalahan yang sering terjadi pada mesin *small buff* yaitu *idle* ketika operator menyiapkan kabinet yang akan diproses, membalik permukaan kabinet dan meletakkan kembali kabinet yang sudah diproses ke rak. Tujuan dari penelitian ini yaitu meningkatkan produktivitas pada mesin, memberikan usulan modifikasi mesin *small buff*, meningkatkan kapasitas produksi mesin *small buff* dan mengurangi *Idle* mesin *small buff*. Perancangan modifikasi desain mesin *small buff* pada penelitian ini menggunakan *software Autodesk Inventor Professional 2022*. Mesin *small buff* yang telah dirancang memiliki panjang total menjadi 8700 mm dan untuk lebar mesin tetap sama 1380 mm, dengan desain yang telah dirancang mesin ini dapat meningkatkan hasil produksi dari 7 kabinet menjadi 14 kabinet. Selain itu, pada penelitian ini didapatkan hasil perhitungan untuk *air cylinder* dengan diameter bore sebesar 67.5 mm.

Kata kunci : PT. Yamaha Indonesia, Mesin *Small Buff*, Desain, *Air Cylinder*.

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
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Notasi	xiv
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan	2
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	4
2.2.1 Desain Produk	5
2.2.2 Produktivitas	5
2.2.3 Kaizen	6
2.2.4 Motor Induksi	6
2.2.5 <i>Polishing Machine</i>	6
2.2.6 Proses <i>Buffing</i>	7
2.2.7 Pneumatik	7
Bab 3 Metode Penelitian	9

3.1	Alur Penelitian	9
3.2	Peralatan dan Bahan.....	10
3.3	Observasi Lapangan.....	10
3.3.1	Data Kabinet	10
3.3.2	Kapasitas Produksi	11
3.3.3	SDM	12
3.3.4	Waktu Proses	12
3.3.5	Alur Proses	14
3.4	Identifikasi Masalah.....	16
3.5	Konsep Perancangan Mesin.....	16
Bab 4	Hasil dan Pembahasan	18
4.1	Perancangan Modifikasi Mesin <i>Small Buff</i>	18
4.1.1	Konsep Desain Modifikasi Mesin <i>Small Buff</i>	18
4.2	Analisis dan Pembahasan.....	23
4.2.1	Menentukan Kapasitas <i>Air Cylinder Pneumatic</i>	23
4.3	Komponen <i>Air Cylinder Pneumatic</i>	25
4.4	Langkah Kerja Mesin Setelah Modifikasi	26
4.5	Perbandingan Langkah Kerja sebelum dengan estimasi.....	30
Bab 5	Penutup.....	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya.....	33
Daftar Pustaka	34

DAFTAR TABEL

Gambar 3. 1 Kabinet <i>Fallfront</i>	11
Gambar 3. 2 Alur Proses	14
Tabel 4. 1 Berat Material	23
Tabel 4. 2 Langkah Kerja Mesin dengan 1 Meja	30
Tabel 4. 3 Langkah Kerja Mesin dengan 2 Meja	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kabinet <i>Fallfront</i>	11
Gambar 3. 2 Alur Proses	14
Gambar 4. 1 Mesin <i>Small Buff</i>	18
Gambar 4. 2 Konsep Desain Modifikasi Mesin <i>Small Buff</i>	19
Gambar 4. 3 Referensi Mesin 8 <i>Head Buff</i>	20
Gambar 4. 4 Desain Lifter Meja Mesin	20
Gambar 4. 5 Hasil <i>Von Mises Stress</i> Batang Penyangga	21
Gambar 4. 6 Hasil <i>Displacement</i> Batang Peyangga	21
Gambar 4. 7 Hasil <i>Safety Factor</i> Batang Penyangga	22
Gambar 4. 8 Konstruksi Silinder Kerja Ganda.....	25
Gambar 4. 9 Langkah kerja	26
Gambar 4. 10 Langkah kerja	26
Gambar 4. 11 Langkah kerja	26
Gambar 4. 12 Langkah kerja	27
Gambar 4. 13 Langkah kerja	27
Gambar 4. 14 Langkah kerja	27
Gambar 4. 15 Langkah kerja	27
Gambar 4. 16 Langkah kerja	28
Gambar 4. 17 Langkah kerja	28
Gambar 4. 18 Langkah kerja	28
Gambar 4. 19 Langkah kerja	28
Gambar 4. 20 Langkah kerja	29
Gambar 4. 21 Langkah kerja	29
Gambar 4. 22 Langkah kerja	29
Gambar 4. 23 Langkah kerja	29

DAFTAR NOTASI

- F_y = Gaya yang bekerja pada sumbu y (N)
m = Massa (Kg)
g = Gaya gravitasi (m/s²)
F_s = Gaya *cylinder pneumatic* (N)
D = Diameter *bore size cylinder pneumatic* (m²)
P_s = Tekanan udara dari *cylinder pneumatic* (N/m²)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada proses pembuatan piano dilakukan secara *handmade* dan material utama dari piano yang digunakan berupa kayu. Terdapat tiga departemen utama produksi di PT. Yamaha Indonesia yaitu *Wood Working*, *Painting* dan *Assembly*.

Departemen *Painting* memiliki empat kelompok kerja salah satunya yaitu kelompok kerja *Buffing Small UP*. Pada bagian *Buffing Small UP* terdapat proses *Buffing* kasar yang dilakukan pada mesin *Small Buff*. Pada mesin ini memproduksi komponen piano yang disebut kabinet, kabinet yang diproduksi oleh mesin *small buff* yaitu *fallfront*, *hinge strip*, *fallback*, *top frame C* dan pedal rail.

Pada saat proses berjalan di mesin *Small Buff* terjadi permasalahan *idle* ketika operator menyiapkan kabinet yang akan diproses dan target produksi harian sering tidak tercapai, target produksi harian sebanyak 477 kabinet. Kapasitas pada mesin *small buff* hanya dapat memproses 7 unit kabinet saja untuk kabinet *small long up* untuk sekali proses. Oleh karena itu perlu adanya penelitian tentang modifikasi mesin *small buff* pada PT. Yamaha Indonesia guna mengatasi permasalahan yang terjadi. Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dijadikan topik tugas akhir dengan judul “Modifikasi Komponen Bed Mesin *Small Buff* untuk kabinet *Small Long UP* pada bagian *Buffing Small UP* departemen *Painting* di PT. Yamaha Indoneisa”. Modifikasi yang dilakukan di mesin *small buff* yaitu penambahan meja dengan menambahkan rangka bagian kiri dan kanan pada mesin *small buff* untuk menaikkan dan menurunkan meja mesin dengan *pneumatik*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengurangi waktu *idle* dan menambah kapasitas produksi agar produktivitas meningkat?
2. Bagaimana cara mengurangi antrian kabinet yang ada pada proses di mesin *Small Buff*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dibuat agar pembahasan ini lebih fokus dan terarah, maka terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Yamaha Indonesia *Factory 4 Lt. 4* khususnya dibagian *Buffing Small UP*.
2. Pembuatan desain menggunakan *software Autodesk Inventor Professional 2022*.
3. Tidak membahas BEP dan Analisis Biaya.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Tujuan pada perancangan desain mesin ini adalah meningkatkan produktivitas mesin dengan cara mengurangi *idle* serta meningkatkan kapasitas produksi.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Manfaat penelitian dan perancangan dari mesin ini adalah :

1. Meningkatkan efisiensi kerja operator.
2. Hasil produksi kabinet yang akan diproses dari mesin *small buff* meningkat.
3. Kabinet yang akan diproses pada mesin *small buff* tidak menumpuk banyak.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun secara berurutan untuk mempermudah dalam pembahasan, penulisan tugas akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi kajian pustaka dan menjelaskan dasar teori yang digunakan dalam penelitian dan perancangan yang dilakukan.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan metode penelitian yang digunakan.

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian dan perancangan yang telah dilakukan.

Bab V PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan yang dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Di zaman sekarang ini, kemajuan dalam setiap aspek di bidang industri sangat pesat, termasuk kemajuan teknologi yang sebelumnya hanya dikuasai oleh wilayah Eropa dan Amerika Serikat, tetapi sekarang setiap negara diseluruh dunia terus mengembangkan dan berinovasi guna bersaing di era yang serba modern.

Dalam sebuah alat musik piano jenis *Upright Piano* terdapat kabinet *fallfront* di bagian penutup piano. Dalam memproses kabinet *fallfront* terdapat dua proses pada bagian *Buffing Small Up* yaitu proses *small Buff* dan proses *high Polish*. Menurut dari bagian tim desain PT. Yamaha Indonesia menyatakan bahwa mesin *small buff* dan mesin *high polish* merupakan mesin hasil kerjasama dengan pihak vendor dengan PT. Yamaha Indonesia karena untuk pembuatan mesin tersebut menyesuaikan dengan kebutuhan perusahaan untuk memproses kabinet-kabinet khusus yang hanya ada pada PT. Yamaha Indonesia.

Pada saat proses *buffing* di mesin *small buff* masih terdapat waktu tunggu mesin atau mesin terdapat waktu *idle* pada saat operator sedang menyiapkan kabinet atau membalik kabinet yang dimana kurang maksimal dalam proses kerja, dikarenakan terdapat *idle* pada mesin *small buff* untuk target harian hasil kabinet *fallfront* tidak tercapai sesuai dengan target harian yang telah dijadwalkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT. Yamaha Indonesia, penulis melakukan rancangan desain untuk memodifikasi komponen mesin *small buff* pada bagian meja mesin untuk meningkatkan kapasitas mesin tersebut dan mengurangi *idle* mesin tersebut agar target harian dapat tercapai.

2.2 Dasar Teori

Dalam penulisan ini, penulis menggunakan beberapa landasan teori yang mendasari teori yang digunakan dalam penulisan sebagai berikut :

2.2.1 Desain Produk

Pada perusahaan industry manufaktur, desain produk merupakan salah satu cara untuk menciptakan inovasi terbaru. Desain produk dibagi menjadi dua kategori yaitu *industrial designer* dan *engineering designer*. Desain produk terdapat empat tipe proses yang berbeda dan memiliki tujuan yang berbeda pula. Penggunaan ini berlaku untuk pembuatan desain baru atau desain ulang dan juga diterapkan secara organik oleh kekuatan *internal* dan *eksternal* (Kim & Lee, 2016).

2.2.2 Produktivitas

Produktivitas merupakan indikator bahwa perusahaan telah berhasil meningkatkan sumber daya untuk menghasilkan produk yang ditargetkan (Setiowati, 2017). Produktivitas berkaitan dengan efisiensi produksi sebagai hubungan antara produk yang dihasilkan dan sumber daya yang digunakan (Hardi, et al., 2019). Rasio ini menunjukkan tingkat produktivitas suatu perusahaan dan dapat digunakan sebagai sumber untuk mengevaluasi pengelolaan proses bisnis yang sedang berjalan untuk menciptakan operasi bisnis yang lebih efisien dan efektif (Wahyuni & Setiawan, 2017).

Adapun perbandingannya dengan (Sedarmayanti, 2001) adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi

Efisiensi dinyatakan sebagai ukuran perbandingan antara tujuan penggunaan input dan penggunaan input yang sebenarnya. Produktivitas adalah ukuran efisiensi penggunaan energi (*input*) karena merupakan rasio *output* terhadap *input*. Oleh karena itu, konsep efisiensi berorientasi pada *input*.

2. Efektifitas

Efektifitas lebih berorientasi pada biaya, masalah *input* dapat diabaikan dan kurang terlihat. Efektifitas dapat dipahami sebagai suatu indikator yang dapat memberikan informasi tentang sejauh mana suatu tujuandapat dicapai. Kita dapat menyimpulkan bahwa efektifitas tinggi tidak berarti bahwa kita dapat mencapai tujuan kita secara efisien.

3. Kualitas

Kualitas dapat dipahami sebagai ukuran pencapaian kondisi target yang ditentukan sebagai harapan yang ditentukan. Kualitas sangat erat kaitannya dengan proses produksi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kualitas hasil yang sesuai dengan yang diinginkan secara umum.

2.2.3 Kaizen

Dalam bahasa Jepang, istilah *Kaizen* dapat dibagi menjadi dua bagian. *Kai* berarti perubahan, dan *Zen* berarti baik. *Kaizen* berarti perbaikan terus-menerus yang melibatkan semua orang (Gaspersz, 2001). *Kaizen* tidak hanya menggunakan mesin otomatis canggih, tetapi juga serangkaian kegiatan mengamati lapangan, menemukan pemborosan, dan membuang limbah.

Kaizen menekankan perbaikan terus-menerus, bukan inovasi yang merupakan peningkatan satu kali, bagaimana *Kaizen* mencapai puncaknya tanpa batasan biaya, tetapi inovasi membutuhkan biaya yang besar (Kiran, 2017).

2.2.4 Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor yang paling banyak digunakan dalam industri, sector transportasi dan lain-lain. Motor induksi memiliki konstruksi yang kokoh merupakan keunggulan motor induksi, selain harga yang murah dan bebas perawatan, sehingga peran motor DC kini banyak digantikan oleh motor induksi. Pada umumnya motor induksi ini digunakan untuk kecepatan putaran konstan. Tetapi berdasarkan survei, motor induksi ini memiliki konsumsi daya lebih tinggi dari pada motor yang berkecepatan variable untuk berbagai beban (Wahjono, 2015).

2.2.5 Polishing Machine

Mesin poles adalah proses terakhir dari bagian preparasi untuk mendapatkan hasil permukaan benda kerja yang halus dengan menggunakan mesin poles. Mesin poles yang terdiri dari piringan yang berputar dan didalamnya menggunakan gaya abrasif. Mesin poles ini sering digunakan untuk meningkatkan benda kerja menjadi tampak mengkilap, halus, mencegah kontaminasi peralatan

medis, menghilangkan oksidasi, atau mencegah korosi pada pipa. Mesin poles ini digunakan untuk membuat permukaan benda kerja menjadi lebih rata dan membuat permukaan benda kerja bebas dari cacat sehingga memudahkan dalam pemeriksaan (Almadani & Siswanto, 2020)

Menurut komponen utama mesin poles adalah sebagai berikut :

1. Poros berfungsi sebagai alat penghubung terjadinya perubahan energi.
2. Motor berfungsi sebagai penggerak utama yang ditenagai listrik.
3. Rangka berfungsi sebagai penahan semua komponen alat.
4. Bantalan berfungsi sebagai penahan poros terhadap rangka utama
5. Puli berfungsi mentransmisikan daya dari putaran motor ke pirongan poles.

2.2.6 Proses *Buffing*

Proses *buffing* adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan hasil dari sanding atau pengamplasan yang masih terdapat alur pada kaninet *fallfront* agar permukaan menjadi lebih halus. Untuk kabinet *fallfront* melewati dua proses yaitu dimesin *small buff* dan proses dimesin *high polis*. Mesin *small buff* digunakan untuk pemolesan kasar, sedangkan untuk mesin *high polish* digunakan untuk proses pemolesan halus dan *finishing*.

2.2.7 Pneumatik

Pneumatik adalah udara yang dimampatkan sehingga tekanan yang terjadi akan menghasilkan gaya sebagai gerak atau aktuasi pada actuator. Pada dasarnya pneumatik menggunakan tekanan angin untuk melakukan pekerjaan tertentu. Prinsip kerja dari pneumatik adalah merubah tenaga yang terdapat pada udara bertekanan menjadi energi gerak, baik gerak translasi melalui silinder penumatik. Proses awal untuk memproduksi udara bertekanan diawali dengan udara dari luar yang bertekanan 1 atm yang dihisap kompresor selanjutnya ditampung kedalam tangka udara, setelah udara meningkat dan sampai tekanan tertentu udara akan dialirkan keluar melalui katup-katup ke actuator seperti silinder pneumatik (Sumbodo, Setiadi, & Poedjiono, 2017).

Penggunaan *air cylinder pneumatic* perlu dilakukan perhitungan untuk menentukan diameter bore yang sesuai dengan beban yang akan diterima oleh *air cylinder pneumatic*. Adapun tahapan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung gaya yang diberikan *air cylinder pneumatic* untuk mengangkat beban :

$$\sum F_y = 0$$

$$F_{y_{cylinder}} - m \cdot g = 0$$

Dimana : F_y = Gaya yang bekerja pada sumbu y (N)

m = Massa (Kg)

g = Gaya gravitasi (m/s^2)

2. Menghitung diameter *cylinder* yang dibutuhkan untuk menahan beban :

$$F_s = P_s \times A_s$$

$$F_s = P_s \times \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$D^2 = \frac{F_{total}}{P_{Compressor} \times \frac{1}{4} \pi}$$

Dimana : F_s = Gaya *cylinder pneumatic* (N)

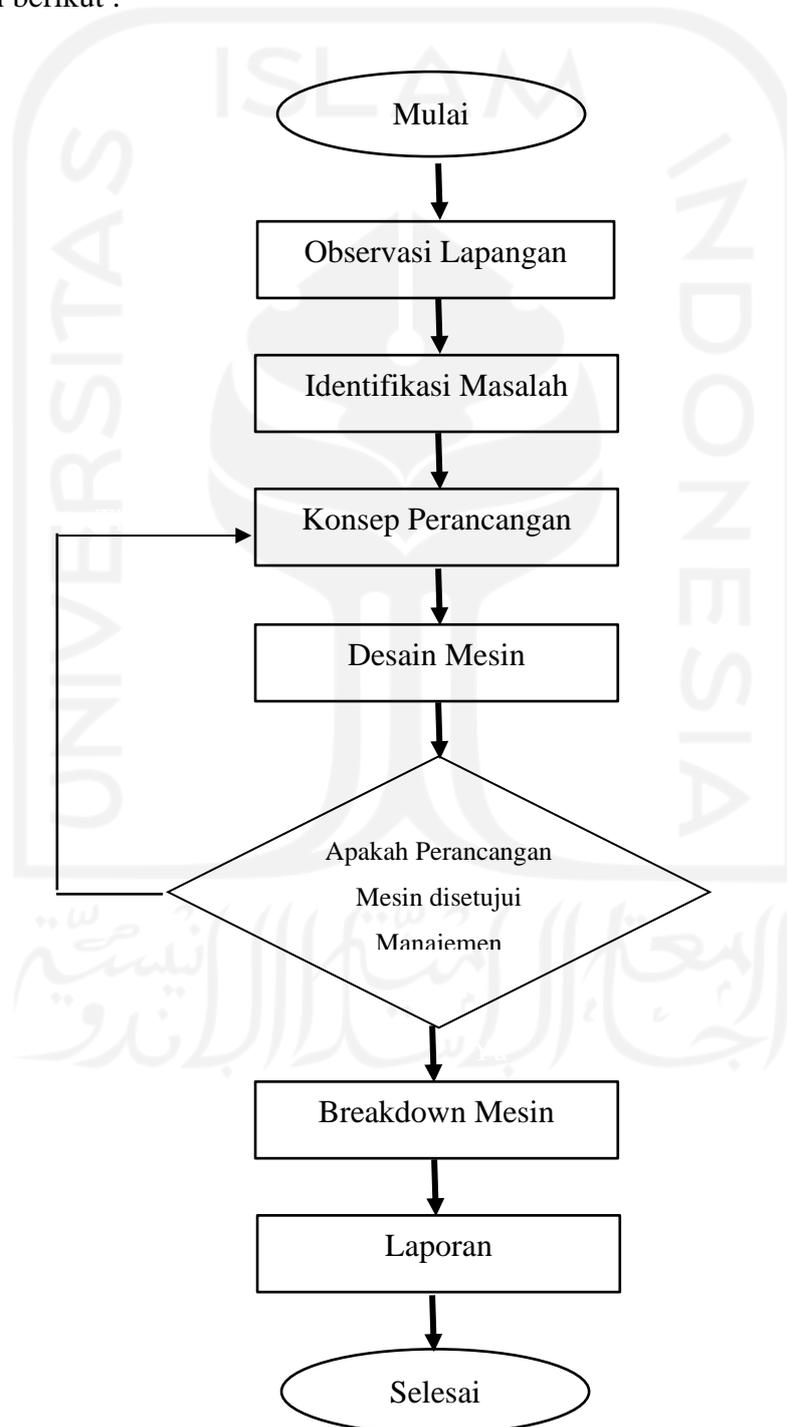
D = Diameter *bore size cylinder pneumatic* (m^2)

P_s = Tekanan udara dari *cylinder pneumatic* (N/m^2)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :



3.2 Peralatan dan Bahan

Dalam melakukan desain mesin *small buff* terdapat peralatan dan bahan yang digunakan untuk mendukung proses desain. Berikut peralatan dan bahan yang digunakan dalam perancangan :

Tabel 3. 1 Peralatan dan Bahan

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Komputer / Laptop	Untuk mendesain menggunakan software Autodesk Inventor Professional 2022
2	Kamera Digital	Untuk melakukan dokumentasi proses kerja dan kabinet
3	Meteran	Untuk mengukur dimensi mesin
4	Alat Tulis dan Buku Catatan	Untuk mencatat ukuran dimensi mesin dan gambar kasaran mesin

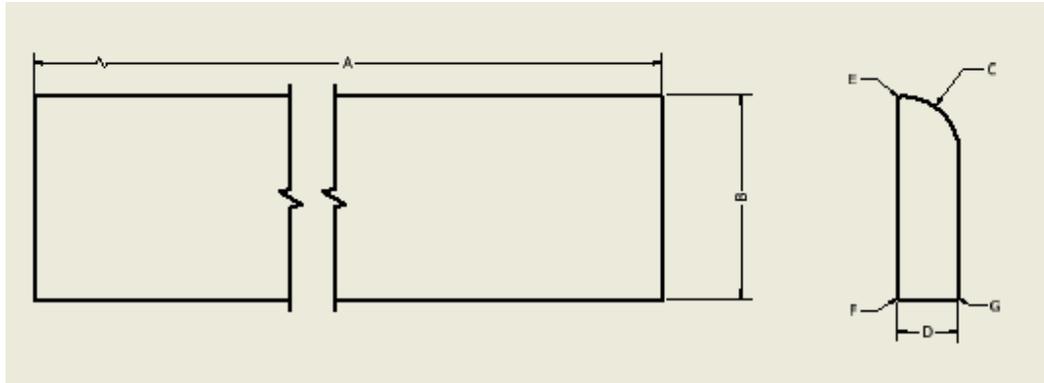
3.3 Observasi Lapangan

Dalam melakukan desain mesin, sebelumnya dilakukan tahapan observasi lapangan terlebih dahulu. Observasi lapangan ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang nantinya dapat digunakan untuk mendukung perancangan alat. Metode observasi yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke bagian *buffing small up*, pengamatan tidak langsung dan berdiskusi dengan operator atau kepala kelompok bagian tersebut, dan melakukan dokumentasi berupa foto dan video. Untuk data yang didapat adalah sebagai berikut.

3.3.1 Data Kabinet

Kabinet sendiri merupakan sebutan dari *part* piano yang ada di PT. Yamaha Indonesia. Terdapat enam kabinet *small long up* yang diproses di mesin *small buff* salah satunya yaitu *fallfront*. Fungsi dari *fallfront* adalah untuk menutupi *tuts* yang

di *assembly* dengan kabinet *fallboard* menggunakan *hinge*. Untuk dimensi kabinet *fallfront* sendiri terbagi menjadi 3 jenis kabinet yaitu untuk piano model B1, B2 dan B3. Gambar 3.1 adalah data ukuran dan gambar dari kabinet *fallfront*.



Gambar 3. 1 Kabinet *Fallfront*

Tabel 3. 2 Dimensi Kabinet *Fallfront*

No	Model	A	B	C	D	E	F	G
1	B1	1372	57.5	16	16.6	1	1	1
2	B2	1372	58	16	16.2	1	1	1
3	B3	1389	64	16	16.2	1	1	1
4	P116	1399	69	16	16.6	1	1	1

Dari tabel 3.2 data resume dimensi untuk kabinet *fallfront* memiliki ukuran yang berbeda-beda sesuai dengan model piano yang diproduksi. Untuk ukuran lebar yang terbesar adalah P116 jadi untuk kabinet *fallfront* paling lebar adalah model P116.

3.3.2 Kapasitas Produksi

Berikut adalah tabel data kabinet *small long up* yang dikerjakan pada kelompok kerja *buffing small up* yang dilakukan di mesin *small buff* beserta jumlah rencana rata-rata yang dihasilkan dalam satu hari pada bulan juli 2021, dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kapasitas Produksi *Small Long Up*

No	Nama kabinet	Total satu bulan	Rata-rata per hari	<i>Shift pagi</i>	<i>Shift malam</i>
1	<i>Fallfront</i>	1656	92	46	46
2	<i>Fallback</i>	1962	109	54.5	54.5
3	<i>Hinge Strip</i>	1515	84	42	42
4	<i>Top Frame C</i>	1410	78	39	39
5	Pedal Rail	2045	114	57	57
Total		8588	477	238.5	238.5

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa rencana produksi kabinet *small long up* yang diproses pada kelompok kerja *buffing small up* di mesin *small buff* dalam satu hari berjumlah 477 unit dan dibagi menjadi 2 *shift*.

3.3.3 SDM

Sumber daya manusia yang dimiliki oleh kelompok *buffing small up* terdiri dari 28 orang termasuk 3 KK/WKK dan dibagi menjadi 2 *shift* pagi dan malam. Untuk pembagian *shift* pagi dan malam yaitu terdiri dari 13 operator untuk dan 2 KK/WKK, sedangkan untuk *shift* malam terdiri dari 12 operator dan 1 KK/WKK. Masing-masing operator bertanggung jawab terhadap mesin yang digunakannya sedangkan KK/WKK bertugas untuk memimpin dan mengarahkan operator. Terkadang seorang KK/WKK membantu pekerjaan operator untuk mengejar target produksi yang sudah direncanakan setiap harinya.

3.3.4 Waktu Proses

Waktu proses ini dihitung pada saat operator mengambil kabinet dari rak dan meletakkan ke meja atau jig sampai proses selesai dan mengembalikan kembali ke rak mesin. Waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses *buffing* di bagian mesin *small buff* bisa dilihat pada tabel 3.4.

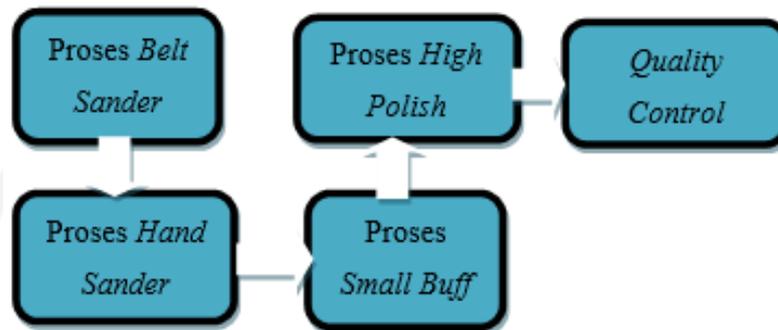
Tabel 3. 4 Waktu Proses *Small Buff*

No	Isi Pekerjaan	Simbol					Langkah	Waktu (Detik)
		Kerja	Handling	Inspeksi	Diam	Simpan		
1	Mengambil dan mengatur kabinet ke meja mesin						1	47
2	Proses <i>machining</i>						1	113
3	Membalik dan mengatur kesesuaian posisi kabinet pada jig						1	30
4	Proses <i>machining</i>						1	113
5	Mengambil dan meletakkan kabinet ke rak						1	31
Total							5	334

Dalam sekali proses kabinet *small long up* di mesin *small buff* membutuhkan waktu sekitar 334 detik atau 5.57 menit yang menghasilkan *output* kabinet sebanyak 8 unit.

3.3.5 Alur Proses

Secara singkat alur proses kerja kabinet *small long up* disini terbagi menjadi beberapa langkah proses. Berikut gambar dari alur proses kabinet *small long up* sebagai berikut. Belt sander (untuk edge) hand sander (untuk mentory)



Gambar 3. 2 Alur Proses

Proses bagian *sanding* untuk kabinet *small long up* terdapat dua proses yaitu proses *belt sander* yang berfungsi untuk menghaluskan permukaan dan proses *hand sander* untuk menghaluskan *mentory*. Untuk proses *buffing* terdapat tiga proses yaitu proses mesin *small buff* untuk *buffing kasar* dan proses di mesin *high polish* untuk *buffing halus* dan bilas. Setelah itu kabinet masuk ke *quality control* untuk mengecek apakah kabinet tersebut terdapat kecacatan atau tidak. Untuk langkah kerja di mesin *small buff* dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Langkah Kerja Mesin *Small Buff*

No	Gambar	Tahapan Proses dan Keterangan
1		Operator mengambil kabinet pada rak <i>inventory</i> kemudian meletakkan kabinet pada jig dan mengatur kesesuaian kabinet pada jig, pada saat mengatur kesesuaian kabinet pada jig tinggi kabinet tidak lebih dari 5 mm

2		<p>Proses <i>machining</i> pertama untuk <i>buffing</i> kasar permukaan kabinet sebanyak 3 kali proses maju mundur</p>
3		<p>Proses <i>machining</i> pertama selesai kemudian operator membalik kabinet untuk <i>buffing</i> kasar permukaan lainnya, dan operator Kembali mengatur kesesuaian kabinet pada jig dan ketinggian kabinet pada jig tidak lebih dari 5 mm</p>
4		<p>Proses <i>machining</i> kedua untuk <i>buffing</i> kasar permukaan kabinet sebanyak 3 kali proses maju mundur</p>

5		<p>Setelah proses <i>machining</i> selesai operator mengambil kabinet dan meletakkan kabinet pada rak dan siap ke proses mesin <i>high polish</i></p>
---	---	---

3.4 Identifikasi Masalah

Setelah melakukan observasi di lapangan langkah selanjutnya yang dilakukan dalam menentukan konsep desain mesin yang akan dibuat yaitu melakukan identifikasi. Identifikasi dilakukan dengan observasi lapangan terhadap mesin *small buff* yang berada dibagian *Buffing Small Buff*.

Hasil dari identifikasi ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul dari mesin *small buff*, diantaranya sebagai berikut :

1. Adanya *idle* pada mesin *small buff*.
2. Target harian dari kabinet *small long up* tidak tercapai.
3. Kapasitas pada mesin *small buff* hanya dapat memproses 7 unit kabinet saja untuk kabinet *small long up*.

3.5 Konsep Perancangan Mesin

Setelah melakukan identifikasi masalah dan observasi lapangan bagian *buffing small up* khususnya pada mesin *small buff* tahapan selanjutnya yaitu membuat konsep perancangan mesin yang akan dibuat dengan memperhatikan kaidah-kaidah dalam perancangan mesin. Terkait dengan mesin yang akan dibuat ada beberapa kriteria desain, yaitu :

1. Alat dapat mengurangi *idle* mesin.

Alat yang dirancang dapat mengurangi waktu *idle* (mesin berhenti), dimana mesin akan beroperasi terus-menerus untuk proses *buffing*, karena tidak menunggu meja yang sedang disiapkan kabinet ke meja mesin oleh operator.

2. Menambah kapasitas pada mesin menjadi dua meja.

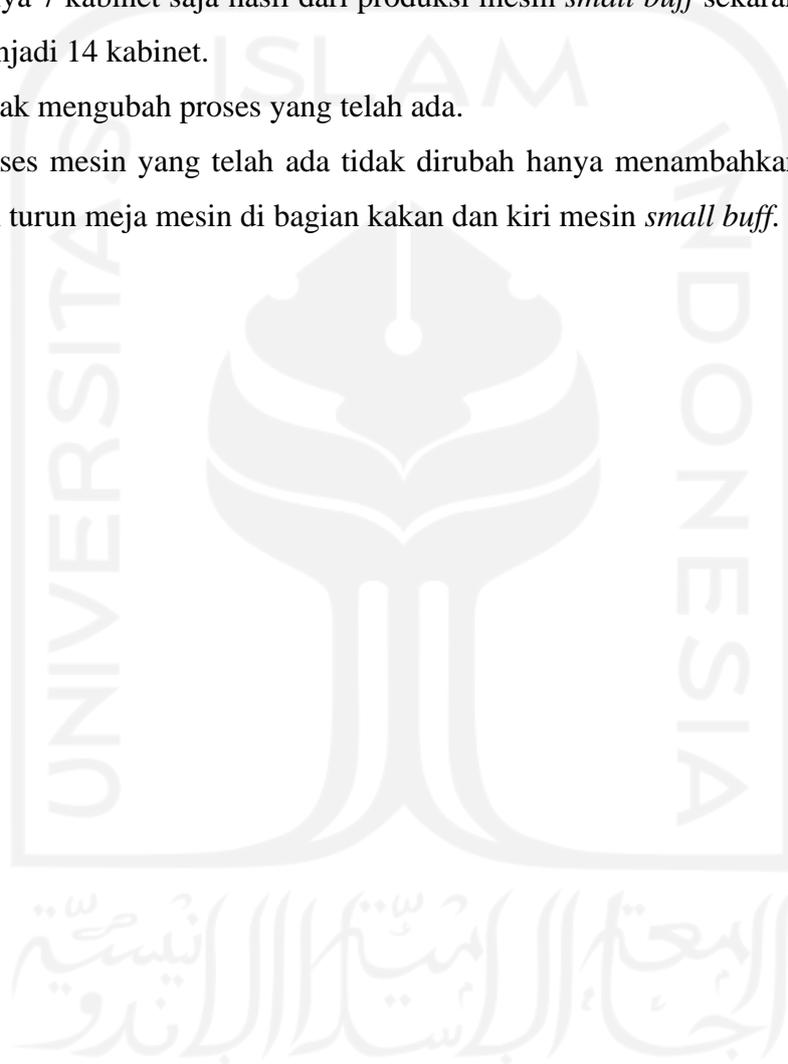
Menambah meja mesin yang awalnya hanya satu meja saja dan ditambah menjadi dua meja, agar dapat di proses *buffing* secara bergantian.

3. Dengan satu mesin tersebut hasil produksi dari mesin *small buff* meningkat menjadi 14 kabinet.

Kabinet hasil dari proses *buffing* di mesin *small buff* bertambah yang awalnya hanya 7 kabinet saja hasil dari produksi mesin *small buff* sekarang bertambah menjadi 14 kabinet.

4. Tidak mengubah proses yang telah ada.

Proses mesin yang telah ada tidak dirubah hanya menambahkan proses naik dan turun meja mesin di bagian kakan dan kiri mesin *small buff*.



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Modifikasi Mesin *Small Buff*

Perancangan modifikasi mesin *small buff* untuk proses *buffing* di departemen *painting* pada kelompok kerja *buffing small up* di PT. Yamaha Indonesia. Untuk perancangan modifikasi mesin tersebut telah melewati tahap diskusi dengan pihak perusahaan. Diskusi ini melibatkan operator, kepala kelompok, *foreman*, asisten *manager*, dan *manager production engineering*. Untuk konsep desain modifikasi mesin *small buff* ini masih sebatas rekomendasi dikarenakan untuk mengaplikasikan mesin tersebut membutuhkan waktu yang lama dan mengubah *layout* pada bagian proses *buffing small up*.

4.1.1 Konsep Desain Modifikasi Mesin *Small Buff*



Gambar 4. 1 Mesin *Small Buff*



Gambar 4. 2 Konsep Desain Modifikasi Mesin *Small Buff*

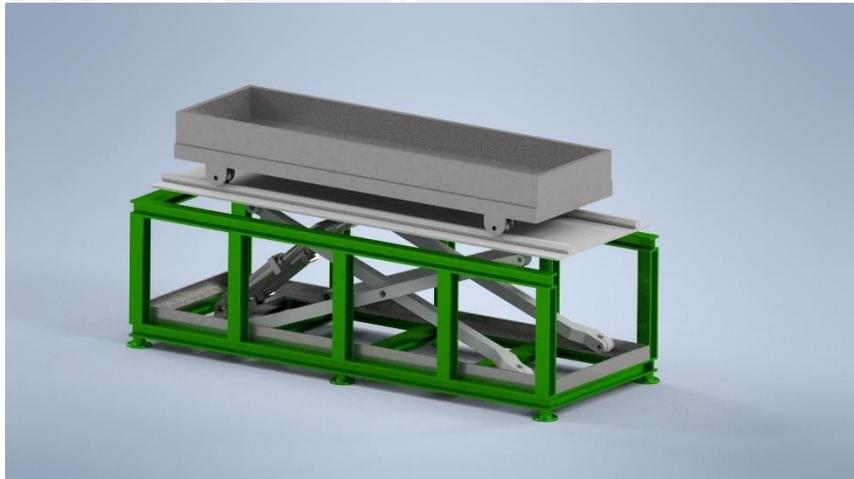
Pada kondisi saat ini mesin *small buff* masih menggunakan satu meja saja dan kapasitas produksi yang tinggi sehingga target harian tidak terpenuhi. Berikut adalah hasil konsep desain modifikasi mesin *small buff* yang diajukan adalah penambahan meja untuk meningkatkan kapasitas produksi. Penambahan rangka bagian kanan dan kiri dilengkapi dengan menggunakan sistem pneumatik dengan silinder yang digunakan diameter 67.5 mm dan panjang stroke 250 mm. Untuk ukuran awal mesin memiliki Panjang 4700 mm setelah ditambah rangka bagian kanan dan kiri panjang mesin menjadi 8700 mm setiap rangka memiliki panjang 2000 mm.

Konsep desain modifikasi mesin *small buff* ini mengacu pada referensi mesin 8 *headbuff* pada bagian *buffing panel up*, konsep yang penulis ambil yaitu pada bagian meja yang memiliki 16 meja dengan sistem conveyor.



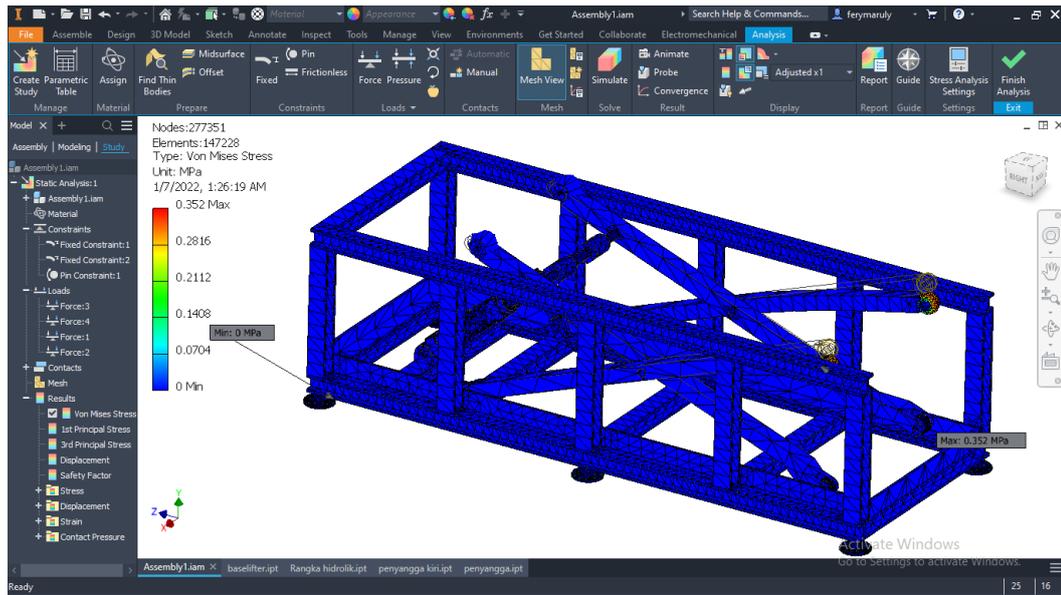
Gambar 4. 3 Referensi Mesin 8 Head Buff

Pada modifikasi ini tidak menggunakan konveyor dikarenakan agar tidak mengubah sistem penggerak meja yang ada pada mesin *small buff* yang menggunakan *rack and pinion* yang digerakkan oleh motor dc. Maka dari itu konsep dari modifikasi ini menggunakan pneumatik untuk menaikkan dan menurunkan meja tersebut.

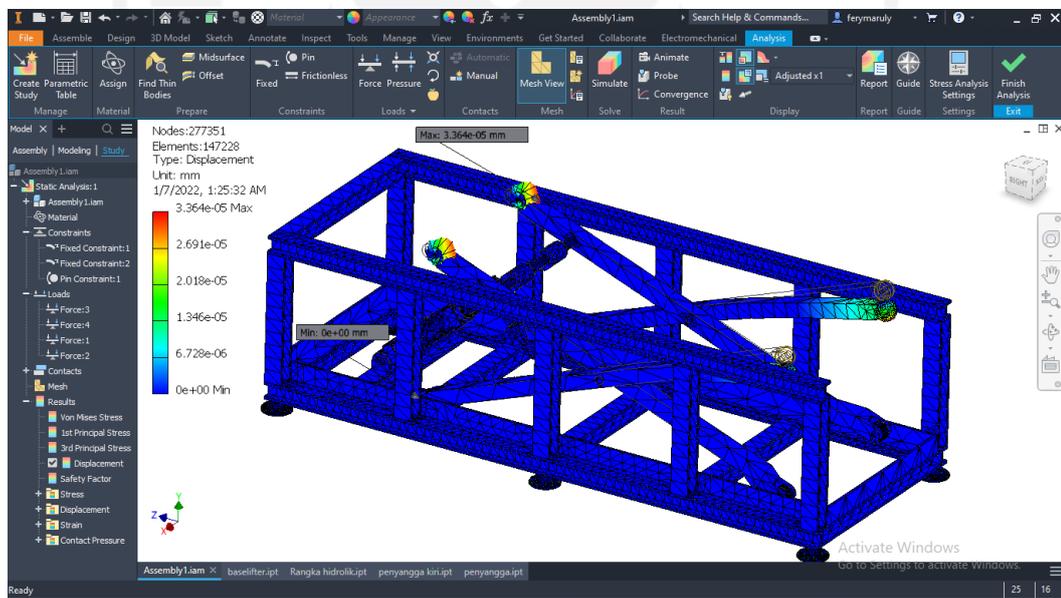


Gambar 4. 4 Desain Lifter Meja Mesin

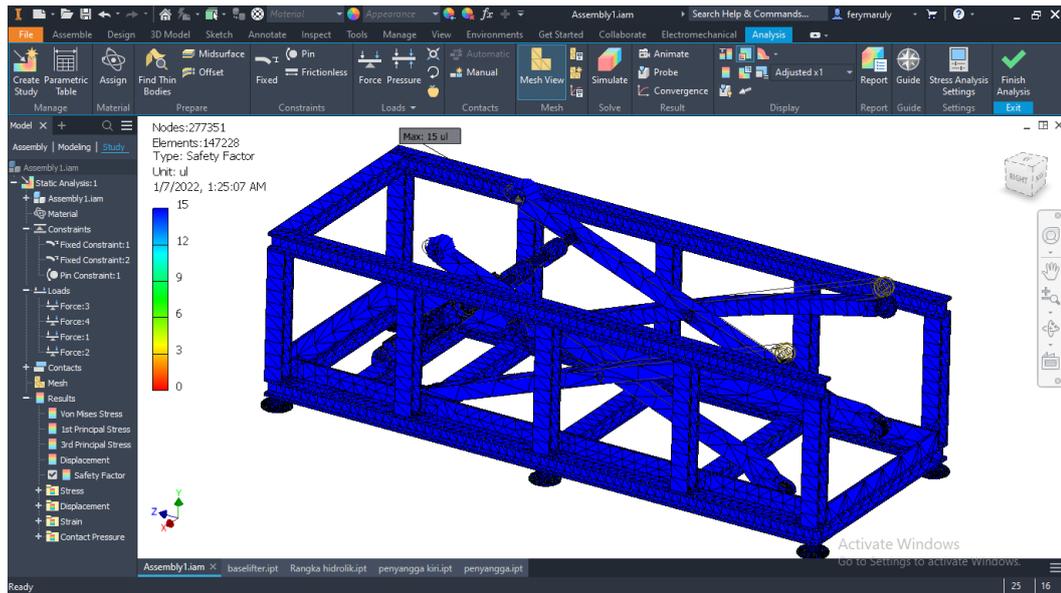
Berikut ini adalah gambar dari hasil analisis kekuatan perancangan dari mesin *small buff* untuk tambahan kanan dan kiri pada mesin *small buff*, pada hasil analisis ini Gambar 4.5 menunjukkan hasil *von mises stress* dari rancangan modifikasi, Gambar 4.6 menunjukkan hasil *displacement* dari rancangan modifikasi, Gambar 4.7 menunjukkan hasil *safety factor* dari rancangan modifikasi.



Gambar 4. 5 Hasil Von Mises Stress Batang Penyangga



Gambar 4. 6 Hasil Displacement Batang Peyangga



Gambar 4. 7 Hasil Safety Factor Batang Penyangga

Dari hasil yang didapatkan pada analisis ini bahwa nilai *von mises stress* maksimal sebesar 0.352 Mpa. Untuk hasil dari nilai *displacement* maksimal yang didapatkan sebesar 0.00003364 mm. Kemudian pada nilai *safety factor* maksimal yang diterima oleh batang penyangga sebesar 15.

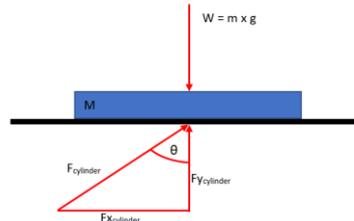
4.2 Analisis dan Pembahasan

4.2.1 Menentukan Kapasitas Air Cylinder Pneumatic

Untuk menentukan kapasitas *air cylinder pneumatic* yang dibutuhkan diperlukan perhitungan untuk menentukan diameter *air cylinder* agar mampu mengangkat beban sesuai dengan kapasitas *air cylinder* tersebut.

Tabel 4. 1 Berat Material

No	Nama Part	Berat (kg)	Jumlah	Total Berat (kg)
1	Kabinet	1.5	8	12
2	Meja	100	1	100
3	Jig	5	1	5
4	Motor	3	1	3
5	Base Lifter	15	1	15
6	Rel	2	2	4
Jumlah Beban				139 kg



Dari data diatas didapatkan jumlah beban yang harus diangkat *air cylinder* maka bisa dilakukan perhitungan untuk mencari diameter *air cylinder* yang dibutuhkan, maka menghitung gaya yang diberikan *cylinder* untuk mengangkat beban :

$$\sum F_y = 0$$

$$F_{cylinder} - m \cdot g = 0$$

$$(F_{cylinder} \cdot \cos\theta) - m \cdot g = 0$$

$$(F_{cylinder} \cdot \cos 40^\circ) = m \cdot g$$

$$(F_{cylinder} \cdot 0.76 = 1390 \text{ N})$$

$$F_{cylinder} = \frac{1390 \text{ N}}{0.76}$$

$$F_{cylinder} = 1828.9 \text{ N}$$

Kemudian menghitung diameter *cylinder* yang dibutuhkan :

$$F_{cylinder} = P_{cylinder} \times A_{cylinder}$$

$$F_{cylinder} = P_{cylinder} \times \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$1829.9 \text{ N} = 400000 \text{ N/m}^2 \times 0.786 D^2$$

$$D^2 = \frac{1828.9 \text{ N}}{400000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 0.786}$$

$$D^2 = \frac{1828.9 \text{ N}}{314400 \text{ N/m}^2}$$

$$D = \sqrt{\frac{1828.9 \text{ N}}{314400 \text{ N/m}^2}}$$

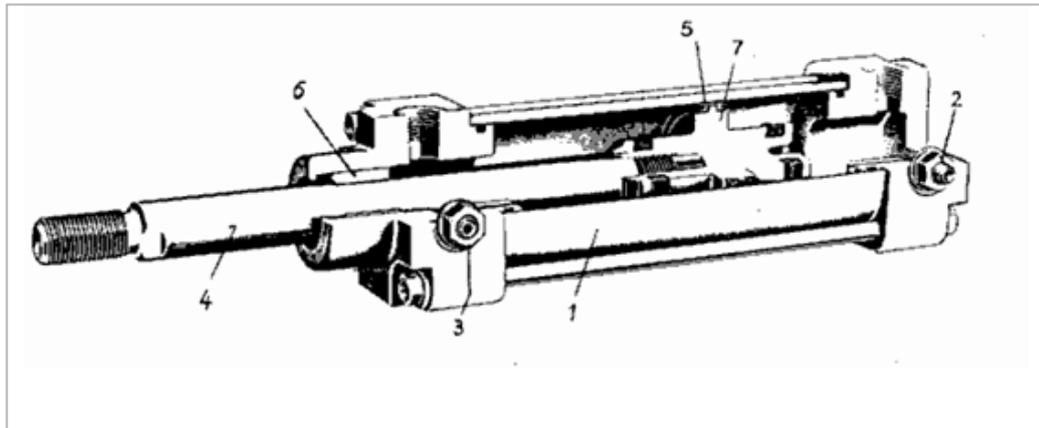
$$D = \sqrt{0.0058 \text{ m}}$$

$$D = 0.076 \text{ m}$$

$$D = 76 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka didapatkan diameter (*bore size*) untuk piston *air cylinder* yang dibutuhkan untuk mengangkat bebas sebesar 139 kg adalah 76 mm.

4.3 Komponen *Air Cylinder Pneumatic*



Keterangan :	
1. Batang / rumah silinder	5. Seal
2. Saluran masuk	6. Bearing
3. Saluran keluar	7. Piston
4. Batang piston	

Gambar 4. 8 Konstruksi Silinder Kerja Ganda

(sumber. WordPress.com)

Material yang cocok untuk komponen *air cylinder pneumatic* ini untuk bagian batang atau rumah silinder yaitu terbuat dari baja tanpa sambungan. Untuk penutup akhir tabung terbuat dari bahan cetak alumunium besi tulang, kedua penutup ini bisa diikatkan pada tabung silinder menggunakan batang pengikat yang mempunyai baut dan mur. Pada bagian batang piston terbuat dari baja bertemperatur tinggi yang dilapisi chrom untuk menjaga kinerja dan menghindari dari korosi. Untuk mencegah kebocoran tabung pada bagian ujung dipasang ring seal, bantalan penyangga batang piston terbuat dari PVC atau perunggu. Di depan bantalan tersebut terdapat ring yang terbuat dari teflon untuk suhu -80°C sampai $+200^{\circ}\text{C}$. ring tersebut berfungsi untuk mencegah debu atau butiran kecil masuk kedalam silinder.

4.4 Langkah Kerja Mesin Setelah Modifikasi

Berikut ini adalah langkah kerja dari mesin *small buff* setelah modifikasi.



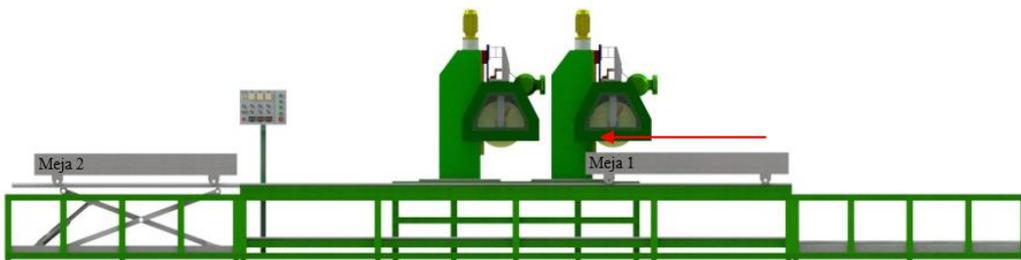
Gambar 4. 9 Langkah kerja

Pada proses pertama setelah meja 1 disiapkan (menaruh kabinet ke meja mesin) maka meja 1 akan langsung dilakukan proses *buffing* dan meja 2 akan bergeser kekiri ke arah *lifter*.



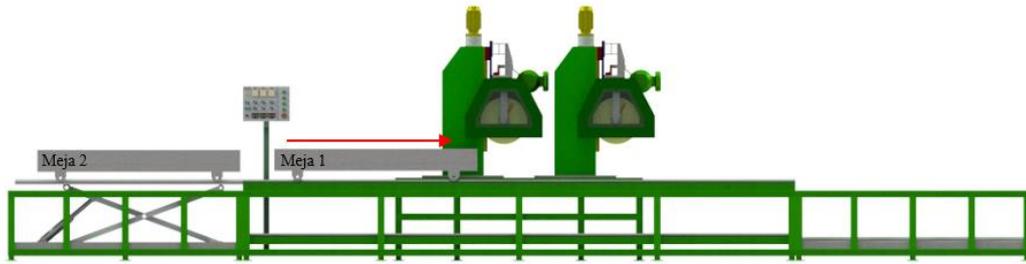
Gambar 4. 10 Langkah kerja

Meja 2 akan dinaikkan dan meja 1 memulai proses *buffing*.



Gambar 4. 11 Langkah kerja

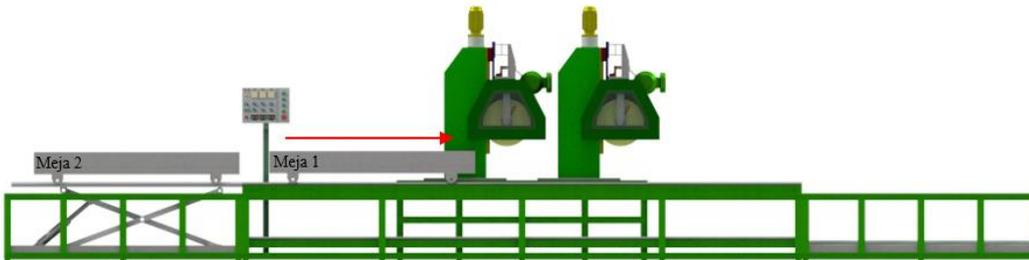
Setelah meja 2 naik maka akan disiapkan (meletakkan kabinet ke meja mesin) dalam waktu yang bersamaan meja 1 sedang proses *buffing* sebanyak 3 kali bolak-balik dari kiri ke kanan, untuk yang ketiga kalinya meja mesin 1 akan langsung menuju ke *lifter* bagian kanan.



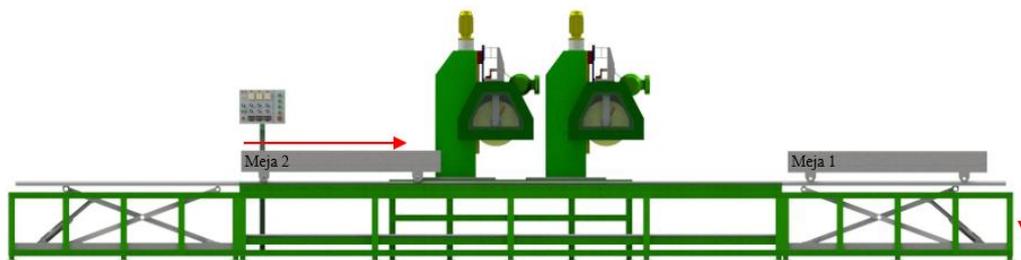
Gambar 4. 12 Langkah kerja



Gambar 4. 13 Langkah kerja



Gambar 4. 14 Langkah kerja



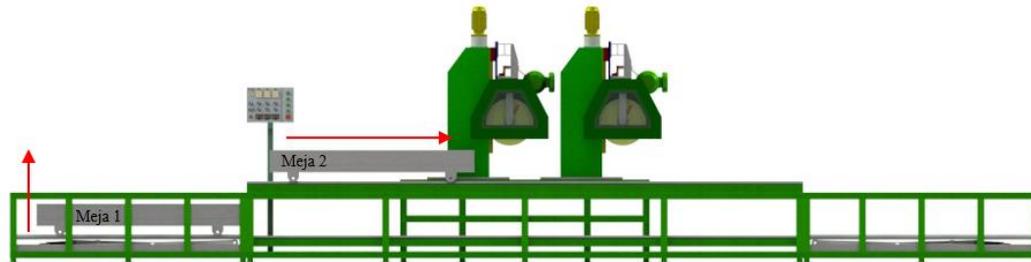
Gambar 4. 15 Langkah kerja

Jika meja 1 sudah di *lifter* kemudian meja 1 akan diturunkan menggunakan *lifter* dan diwaktu yang bersamaan meja 2 mulai proses *buffing* sebanyak 3 kali bolak-balik dari kiri ke kanan, untuk yang ketiga kalinya meja mesin 2 akan langsung menuju ke *lifter* bagian kanan.

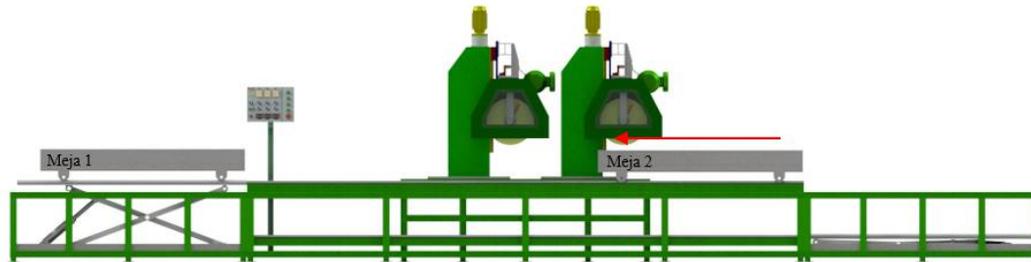


Gambar 4. 16 Langkah kerja

Selama meja 2 sedang proses *buffing*, meja 1 akan digeser ke arah kiri menuju *lifter* bagian kiri mesin untuk dinaikkan kembali.

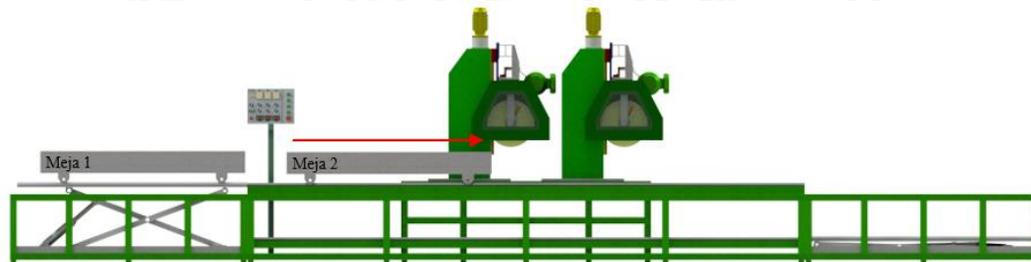


Gambar 4. 17 Langkah kerja

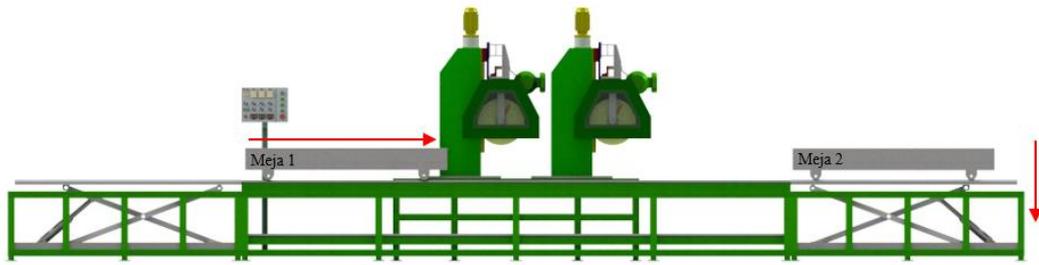


Gambar 4. 18 Langkah kerja

Jika sudah naik kembali, meja 1 akan dilakukan penyiapan kabinet berikutnya untuk di proses *buffing*.



Gambar 4. 19 Langkah kerja



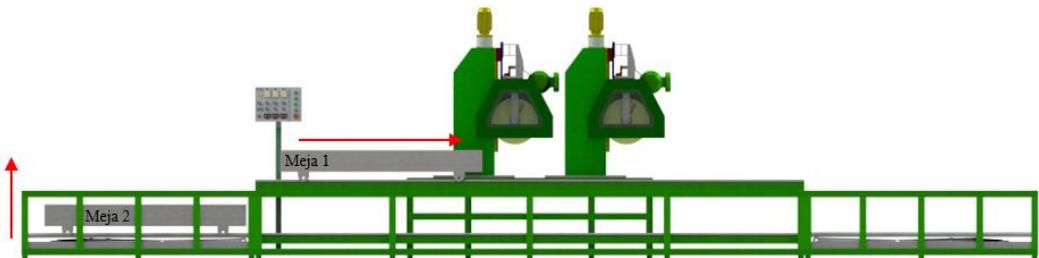
Gambar 4. 20 Langkah kerja

Setelah 3 kali bilak-balik dan meja 2 sudah di *lifter* bagian kanan mesin maka meja 2 akan diturunkan menggunakan *lifter* tersebut, di waktu yang bersamaan meja 1 memulai proses *buffing*.



Gambar 4. 21 Langkah kerja

Kemudian meja 2 akan digeser kembali ke arah kiri menuju *lifter* untuk dinaikkan kembali dan menyiapkan kembali kabinet yang akan di proses *buffing*.



Gambar 4. 22 Langkah kerja



Gambar 4. 23 Langkah kerja

Setelah meja 1 selesai proses *buffing* maka meja 2 akan memulai proses *buffing* diwaktu yang bersamaan meja 1 akan kembali ke posisi awal untuk disiapkan

kembali. Proses ini dilakukan berulang-ulang dari awal hingga akhir dengan langkah yang sama. Untuk waktunya sendiri dengan 2 meja tersebut tetap sama dengan mesin menggunakan 1 meja karena terdapat beberapa langkah proses pada mesin yang dilakukan secara bersamaan.

4.5 Perbandingan Langkah Kerja sebelum dengan estimasi

Tabel 4. 2 Langkah Kerja Mesin dengan 1 Meja

No	Isi Pekerjaan	Simbol		Langkah	Waktu (Detik)
		Kerja	Handling		
1	Mengambil dan mengatur kabinet ke meja mesin		●	1	47
2	Proses <i>machining</i>	●		1	113
3	Membalik dan mengatur kesesuaian posisi kabinet pada jig	●		1	30
4	Proses <i>machining</i>	●		1	113
5	Mengambil dan meletakkan kabinet ke rak		●	1	31
Total				5	334

Tabel 4. 3 Langkah Kerja Mesin dengan 2 Meja

No	Isi Pekerjaan	Simbol				Langkah	Waktu (Detik)
		Kerja		Handling			
		Meja 1	Meja 2	Meja 1	Meja 2		
1	Mengambil dan mengatur kabinet ke meja mesin					1	47 (31)
2	Proses <i>machining</i>					1	113 (47)
3	Membalik dan mengatur kesesuaian posisi kabinet pada jig					1	30 (113)
4	Proses <i>machining</i>					1	113 (30)
5	Mengambil dan meletakkan kabinet ke rak					1	31 (113)
Total						5	334

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat perbandingan langkah kerja antara sebelum dilakukan modifikasi mesin dan setelah dilakukan modifikasi mesin pada tabel 4.3. Garis berwarna merah menunjukkan alur pekerjaan yang terjadi selama proses buffing kabinet, sedangkan garis putus-putus berwarna hijau menunjukkan bahwa alur pekerjaan pada meja 1 dan meja 2 dilakukan secara bersamaan. Untuk waktu proses dalam satu *cycle* tetap sama akan tetapi memiliki *output* yang berbeda karena untuk langkah kerja sebelum modifikasi hanya terdapat satu meja kerja saja, dan setelah modifikasi terdapat dua meja kerja. Efisiensi kerja operator juga meningkat. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan durasi operator menunggu proses *machining*. Pada mesin dengan meja satu, durasi

operator menunggu selama 226 detik sedangkan pada mesin dengan dua meja, durasi operator menunggu selama 149 detik.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan modifikasi mesin *small buff*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produktivitas mesin meningkat, hal ini dapat dibuktikan dengan tidak adanya waktu *idle* mesin serta peningkatan kapasitas produksi dalam satu kali *cycle* menjadi 14 kabinet yang awalnya 7 kabinet.
2. Telah dilakukan modifikasi terhadap mesin berupa penambahan rangka pada bagian kiri dan kanan untuk penempatan lifter meja serta menambahkan meja yang awalnya satu meja menjadi 2 meja, sehingga antrian kabinet berkurang.
3. Peningkatan efisiensi kerja operator meningkat. Durasi operator menunggu proses *machining* berkurang dari 226 detik menjadi 149 detik.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Dari penelitian yang dilakukan masih terdapat kekurangan dan dapat dimungkinkan untuk pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadani, M. I., & Siswanto, R. (2020). Proses Manufaktur Mesin Poles Dan Ampelas Untuk Proses Metalografi. *Rotary*, 2, No. 1, 15 - 22.
- Gaspersz, V. (2001). Total Quality Management.
- Hardi, J., Supardi, D., Angelo, C., Farhan, N., CND, F., Ahmad, A., & Rijanto, A. (2019, Juni 6). Human Resource Scorecard (HRSC) and Objective Matrix as Performance Measurement and Performance Boost Method to Optimize Production Performance. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 173.
- Kim, K. M., & Lee, K. P. (2016). Collaborative product design processes of industrial design and engineering design in consumer product companies. *Design Studies*, 46, 226-260.
- Kiran, D. R. (2017). Kaizen and continuous improvement. 313-332.
- Sedarmayanti. (2001). Sumber daya manusia dan produktivitas kerja.
- Setiowati, R. (2017). Analisis pengukuran produktivitas departemen produksi dengan metode Objective Matrix (OMAX) pada CV. Jaya Mandiri. 10, 199-209.
- Sumbodo, W., Setiadi, R., & Poedjiono, S. (2017). *PNEUMATIK DAN HIDROLIK*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Wahjono, E. (2015). PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI SEBAGAI PENGGERAK MOBIL LISTRIK DENGAN KONTROLER FUZZY LOGIC BERBASIS DIRECT TORQUE CONTROL. *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 1, No.3, 137.
- Wahyuni, H. C., & Setiawan, S. (2017, Januari 1). Implementasi metode Objective Matrix (OMAX) untuk pengukuran produktivitas pada PT.ABC. *PROZIMA (Prouctivity, Optimization, and Manufacturing System Engineering)*, 17.

LAMPIRAN

Katalog Air Cylinder

02-TPC 015-065 영 (카테고리) 2015.5.26 4:17 PM 페이지21 003 2540DPH175LPI

Air Cylinder

Series AM2

Bore Size: $\phi 40$, $\phi 50$, $\phi 63$, $\phi 80$, $\phi 100$

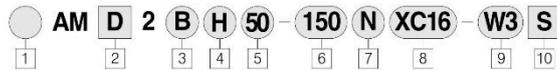


- Improved energy absorption
- Improved cushion capacity
- Increased kinetic energy absorption

Action	Series	Bore Size (mm)	Port Size Rc(PT)	Standard Stroke (mm)	Type	Operating Pressure kgf/cm ² (psi) ¹⁾
Double Acting/Single Rod	AM	$\phi 40$	1/4	~500	· Lubricated · Non-Lubricated · Low Pressure Hydraulic	0.5~9.9(7~140)
		$\phi 50$	3/8	~600		
		$\phi 63$	3/8	~600		
		$\phi 80$	1/2	~700		
		$\phi 100$	1/2	~700		
Double Acting/Double Rod	AMW	$\phi 40$	1/4	~500	· Lubricated · Non-Lubricated · Low Pressure Hydraulic	0.5~9.9(7~140)
		$\phi 50$	3/8	~600		
		$\phi 63$	3/8	~600		
		$\phi 80$	1/2	~700		
		$\phi 100$	1/2	~700		
Double Acting/Non-Rotating Piston Rod	AMK	$\phi 40$	1/4	~500	· Non-Lubricated	0.5~9.9(7~140)
		$\phi 50$	3/8	~600		
		$\phi 63$	3/8	~600		

*1. In case of spring extended type, min. Operating pressure is 1.0~9.9 kgf/cm²(14~140psi)

How to Order



1) Series

Blank : Mastic(PT)
D : NPT

2) Magnet

Blank : Without Magnet
D : Built-in Magnet

3) Mounting

B : Basic
L : Foot
F : Rod Side Flange
G : Head Side Flange
C : Single Rear Clevis
D : Double Rear Clevis
T : Center Trunnion

4) Type

N : Non-Lube (Standard)
F : Iron Tube

5) Bore Size

$\phi 40$: 40mm $\phi 80$: 80mm
 $\phi 50$: 50mm $\phi 100$: 100mm
 $\phi 63$: 63mm

6) Standard Stroke

$\phi 40$: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
 $\phi 50, \phi 63$: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600
 $\phi 80, \phi 100$: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700

7) Suffix Symbol for Cylinder

Belows J : Nylon tarpaulin
K : Neoprene Cloth
Cushion N : Non-Cushion
R : Rod End Air Cushion
H : Head End Air Cushion
Blank : Both End Air Cushion

8) Series

Blank : Standard Type
XC16 : Copper-Free

9) Auto Switch

Blank : None
W3 : Reed Switch
WZPL : Intense Magnetism Resistant Type

10) Number of Switches

Blank : 2 pcs
S : 1 pc
N : N pcs

Order Made Option

XC 8 : Adjustable Stroke Cylinder / Extension Adjustable Type

XC 9 : Adjustable Stroke Cylinder / Retraction Adjustable Type

XC10 : Dual Stroke Cylinder / Double Rod Type

XC11 : Dual Stroke Cylinder / Single Rod Type

XB6 : High Temperature Cylinder

Specifications / Standard Type

Type	Lube, Non-Lube	Low Pressure Hydraulic
Fluid	Air	L.P.Oil
Proof Pressure	15kgf/cm ² (213 psi)	
Max. Operating Pressure	9.9kgf/cm ² (140 psi)	
Min. Operating Pressure	0.5kgf/cm ² (7 psi)	1.0kgf/cm ² (14 psi)
Ambient and Fluid Temperature	5~60°C (40~140 °F)	
Piston Speed	50~500mm/s	0.5~300mm/s
Cushion	Air Cushion	Not Available
Stroke Tolerance (mm)	~250 : ^{+0.02} -0.02, ~251~1,000 : ^{+0.03} -0.03, 1,001~1,500 : ^{+0.04} -0.04	
Mounting	Basic, Foot, Front Flange, Rear Flange, Single Clevis, Double Clevis, Center Trunnion	

TPC 21



PT. YAMAHA INDONESIA
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta 13930 Indonesia, PO. Box. 1190/JAT
Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

SURAT KETERANGAN

No. : 342/YI/ PKL /XII/2021

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD) PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : GUNANDA FERY MARULI
Nomor Induk Mahasiswa : 16525045
Jurusan : TEHNIK MESIN
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

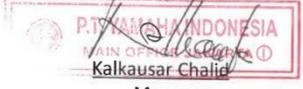
Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"DESAIN MODIFIKASI KOMPONEN MESIN SMALL BUFF PADA BAGIAN BUFFING SMALL UP DEPARTEMEN PAINTING DI PT. YAMAHA INDONESIA"*. Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 April 2021 sampai dengan Tanggal 30 September 2021. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

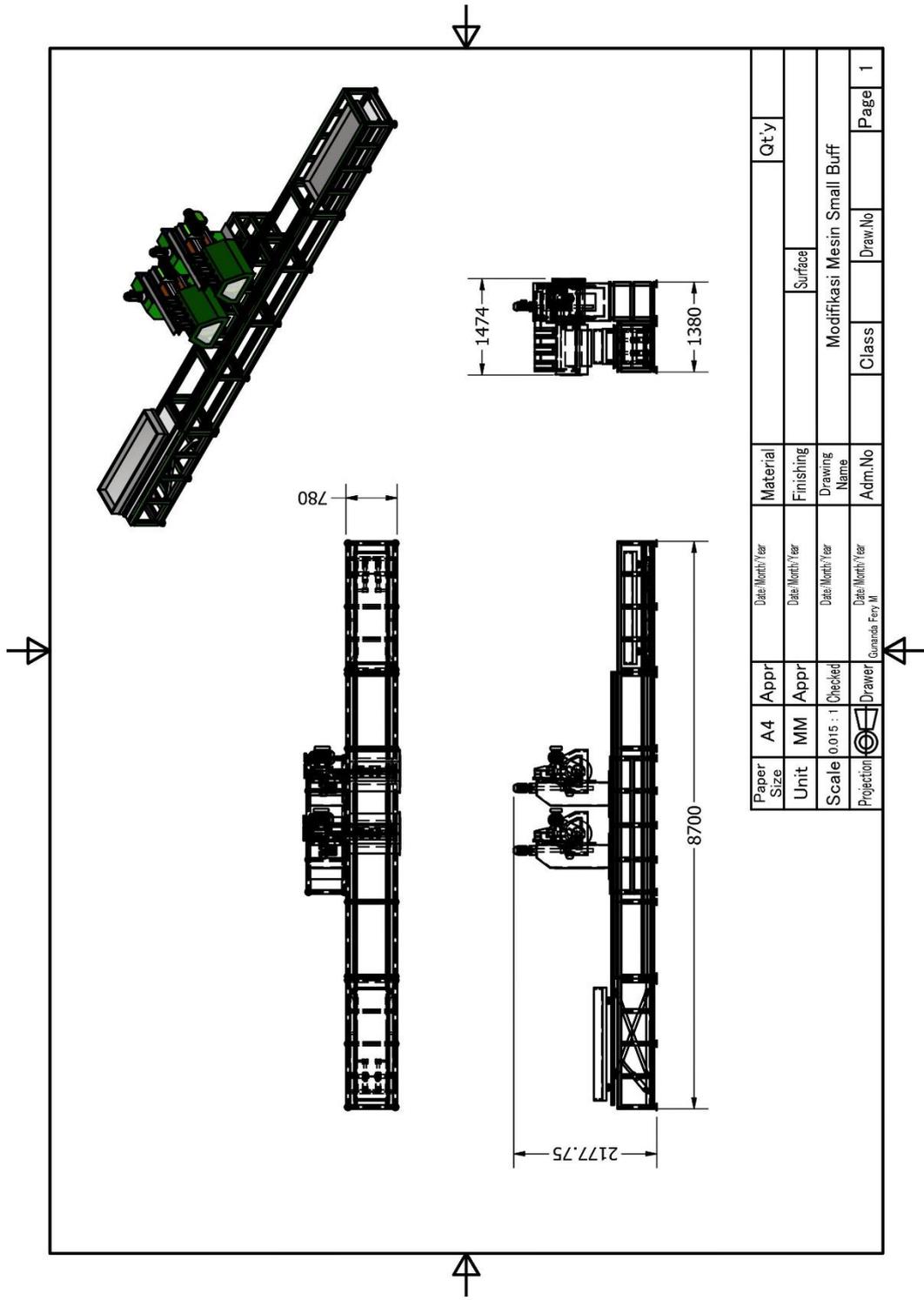
Jakarta, 21 Desember 2021

HRD Department

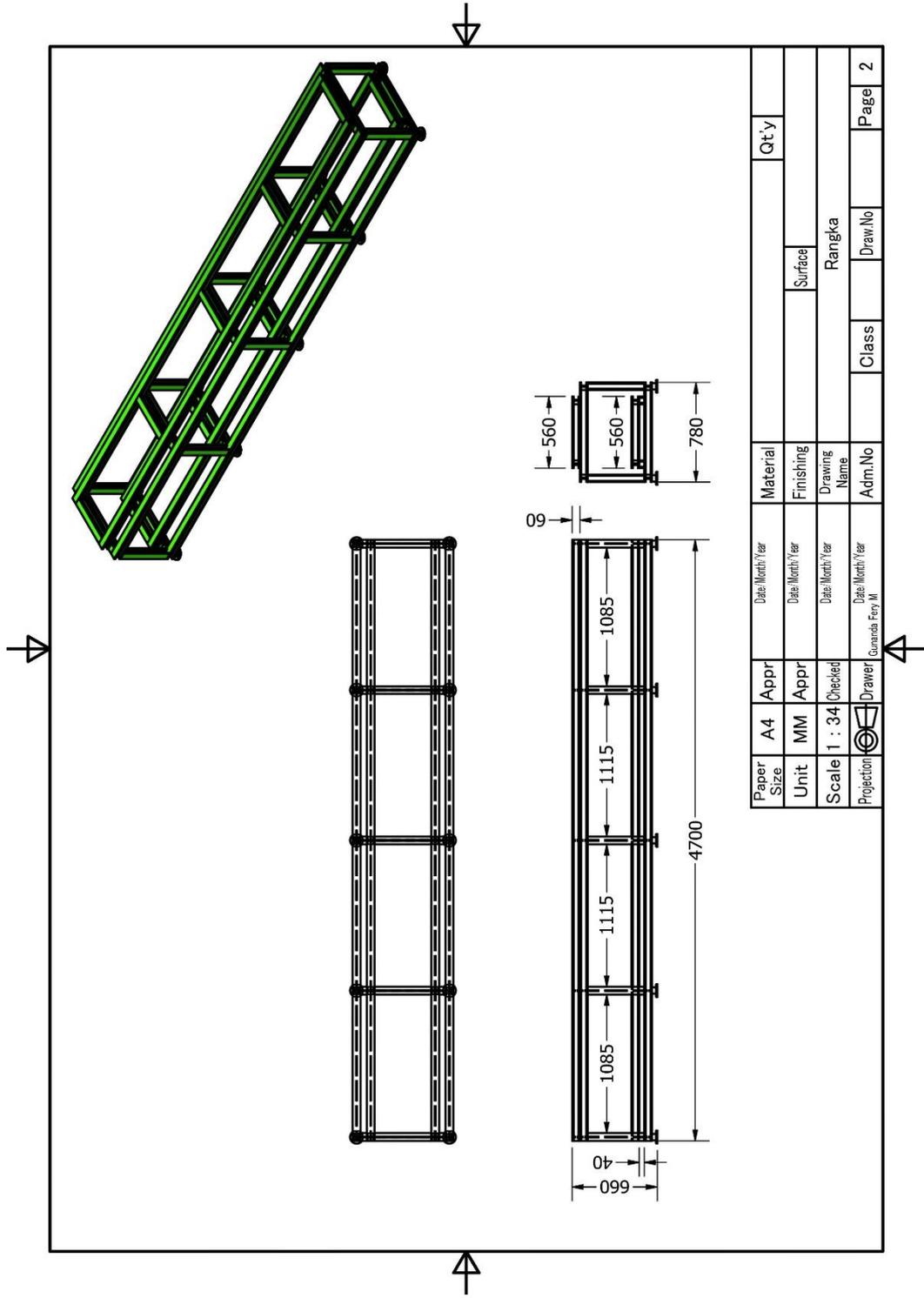
PT. YAMAHA INDONESIA


Kalkausar Chalid
Manager

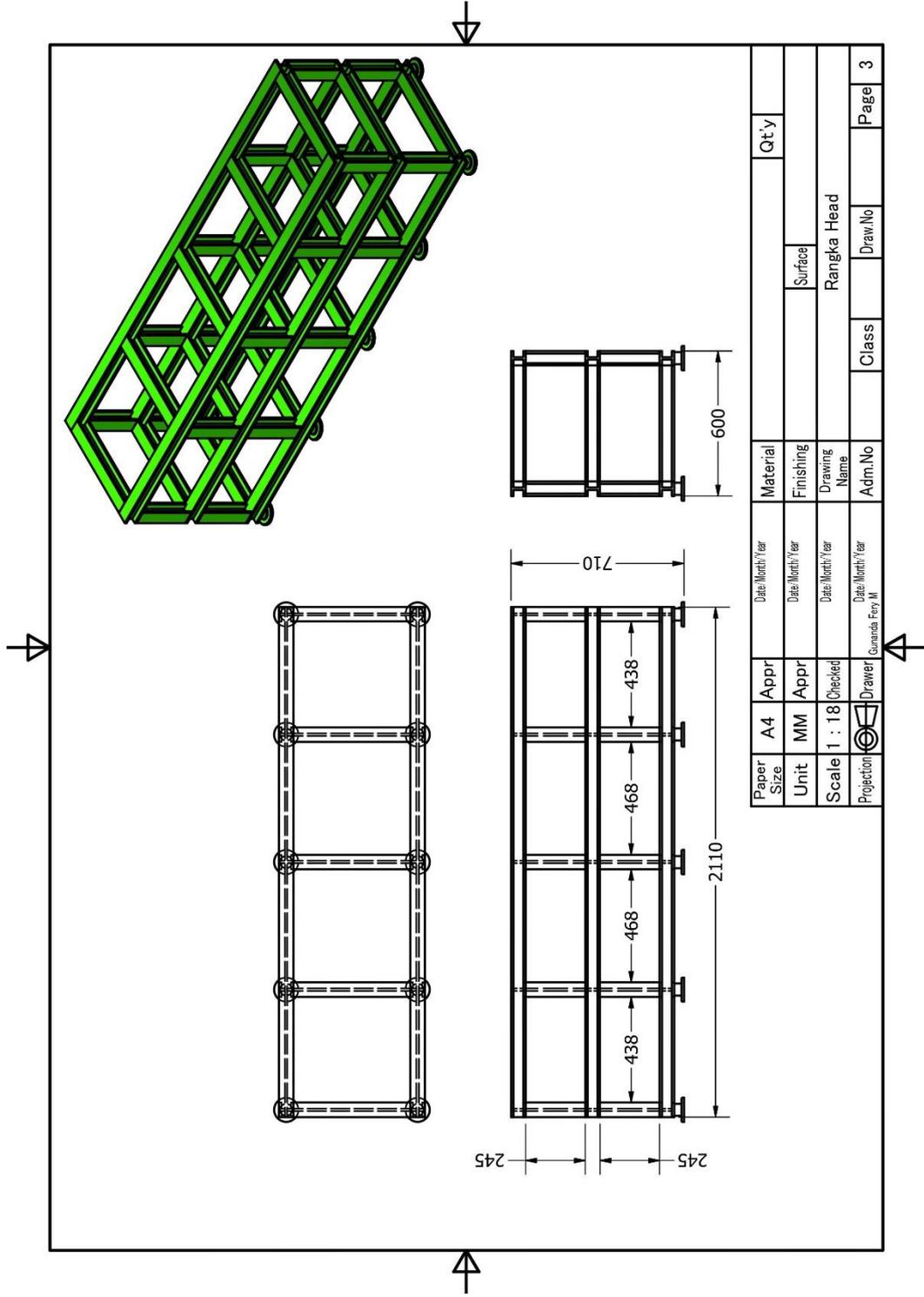
CC: - Arsip

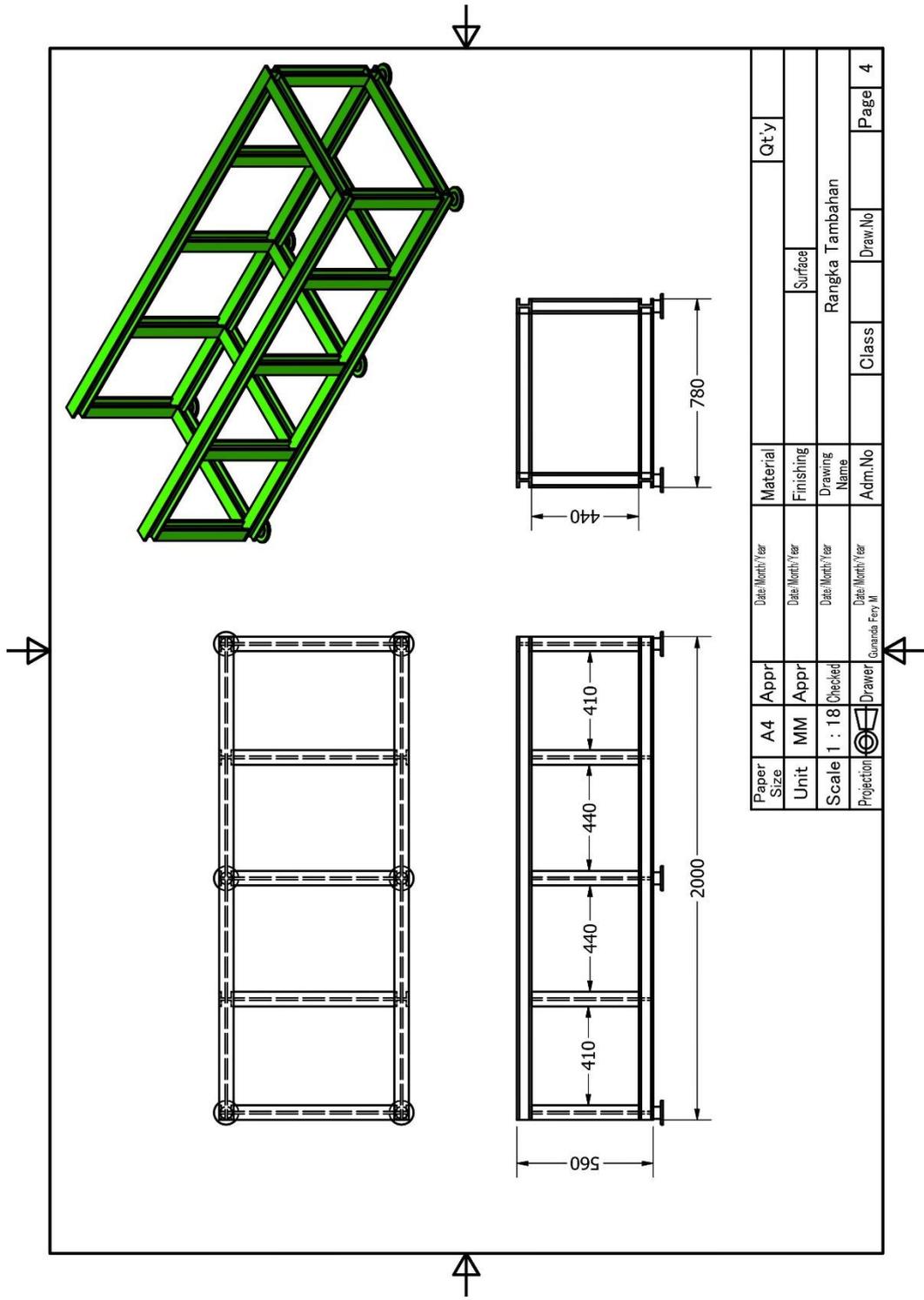


Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing Surface	
Scale	0.015 : 1	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	
				Class	Draw.No
				Modifikasi Mesin Small Buff	
				Page	1

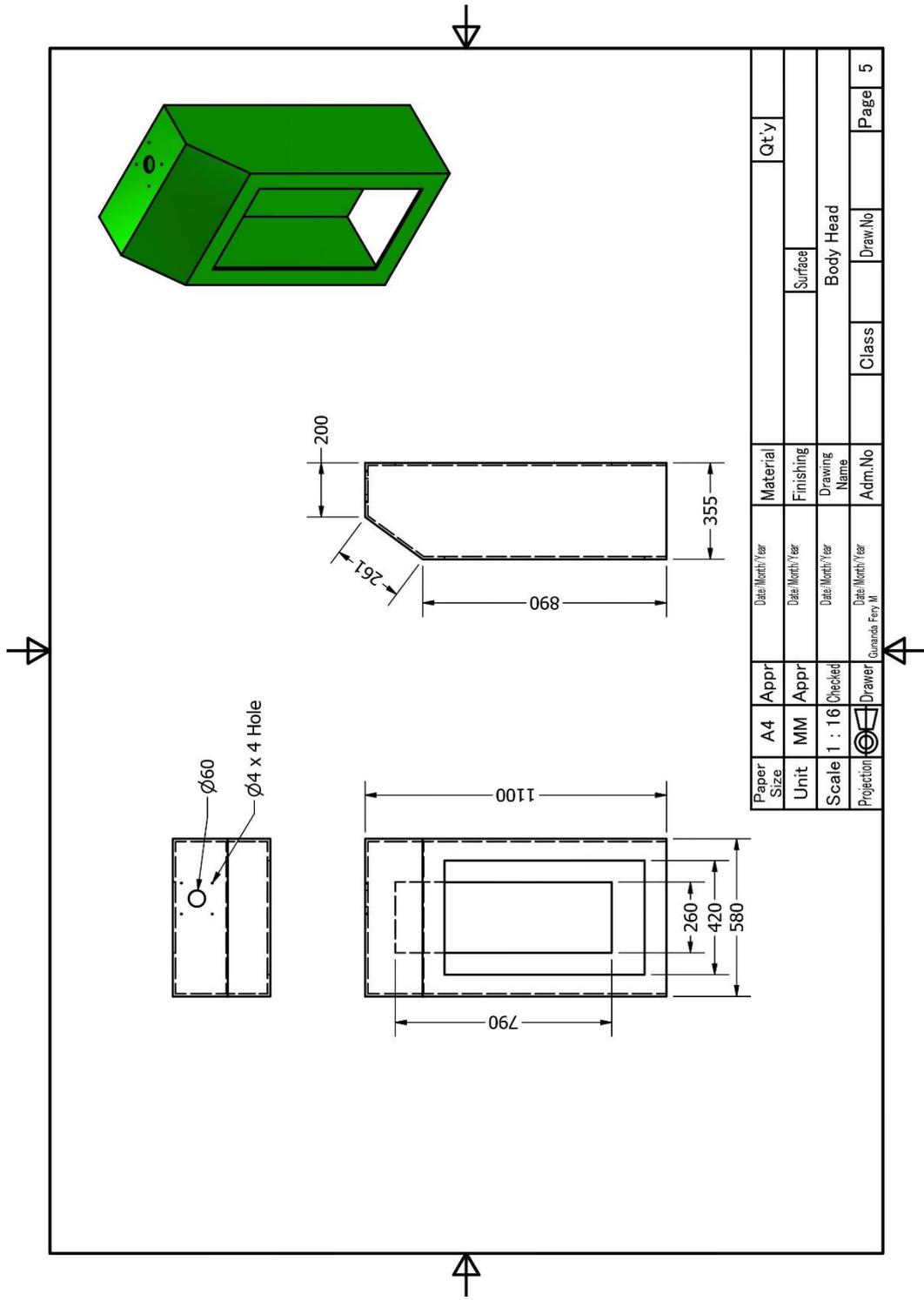


Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing Surface	
Scale	1 : 34	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Rangka
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class
			Guarantor / Fery M		Draw.No
					Page
					2

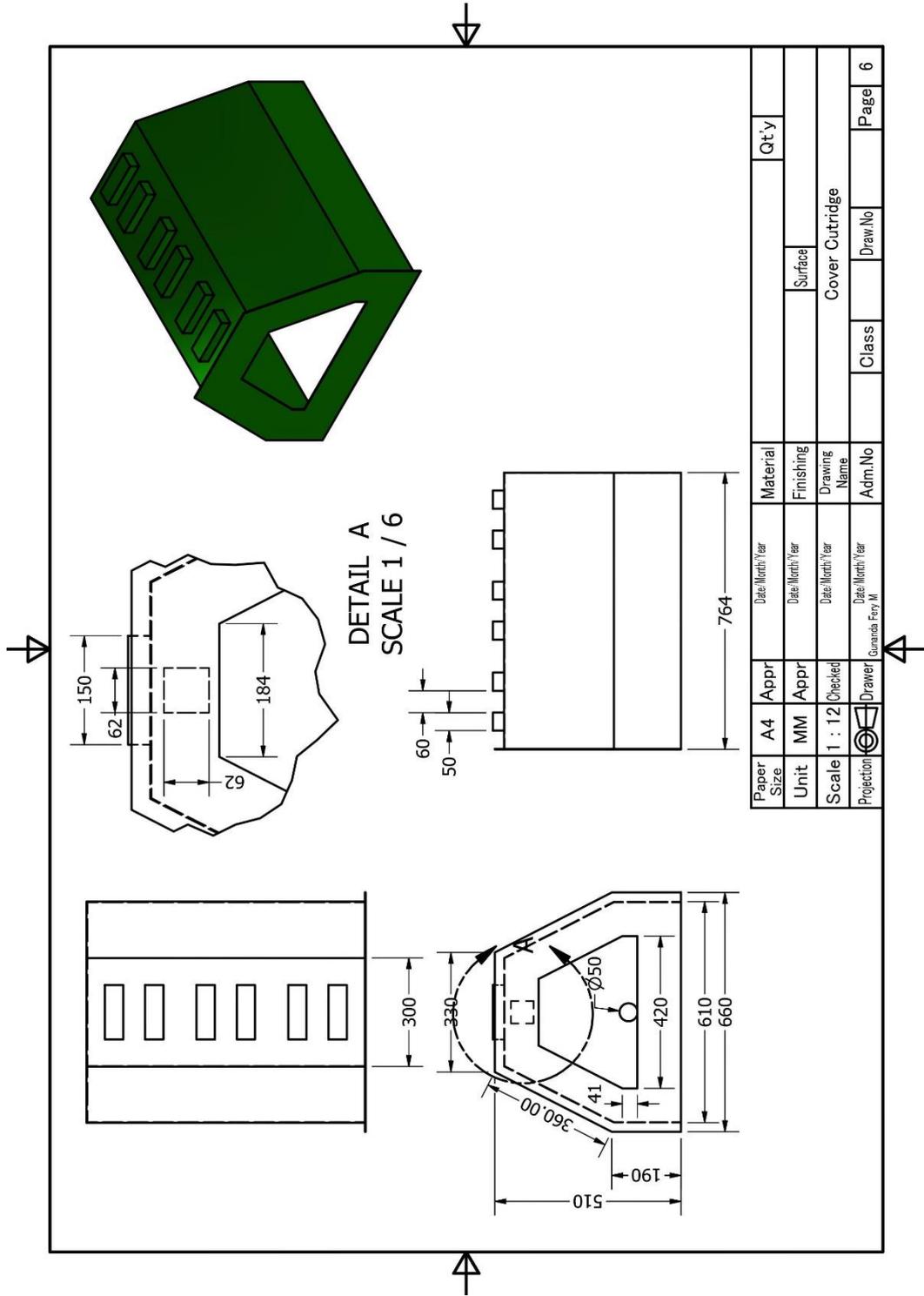


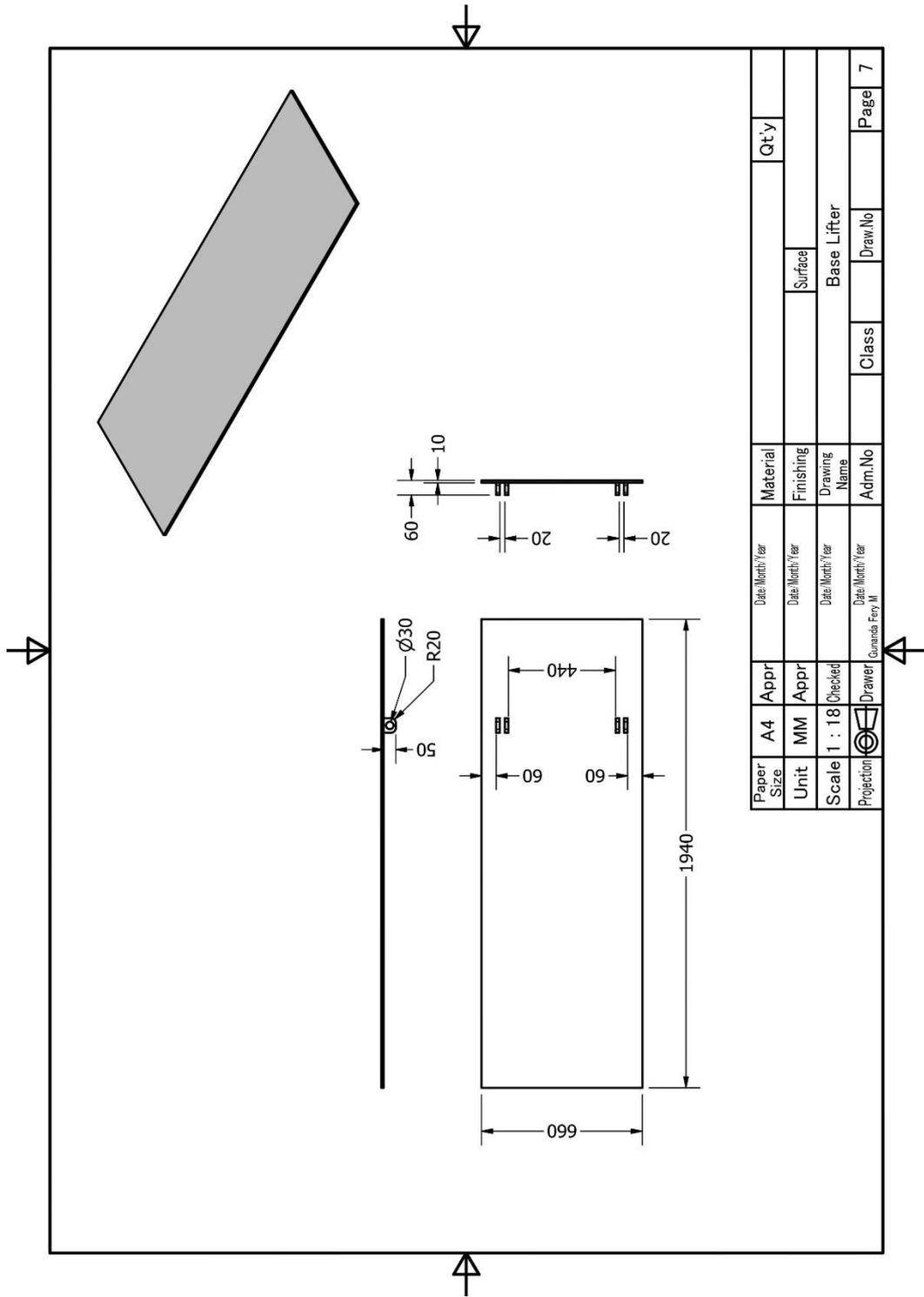


Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing	Surface
Scale	1 : 18	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Rangka Tambahan
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class
			Guarantor	Draw.No	Page
			Fery M		4

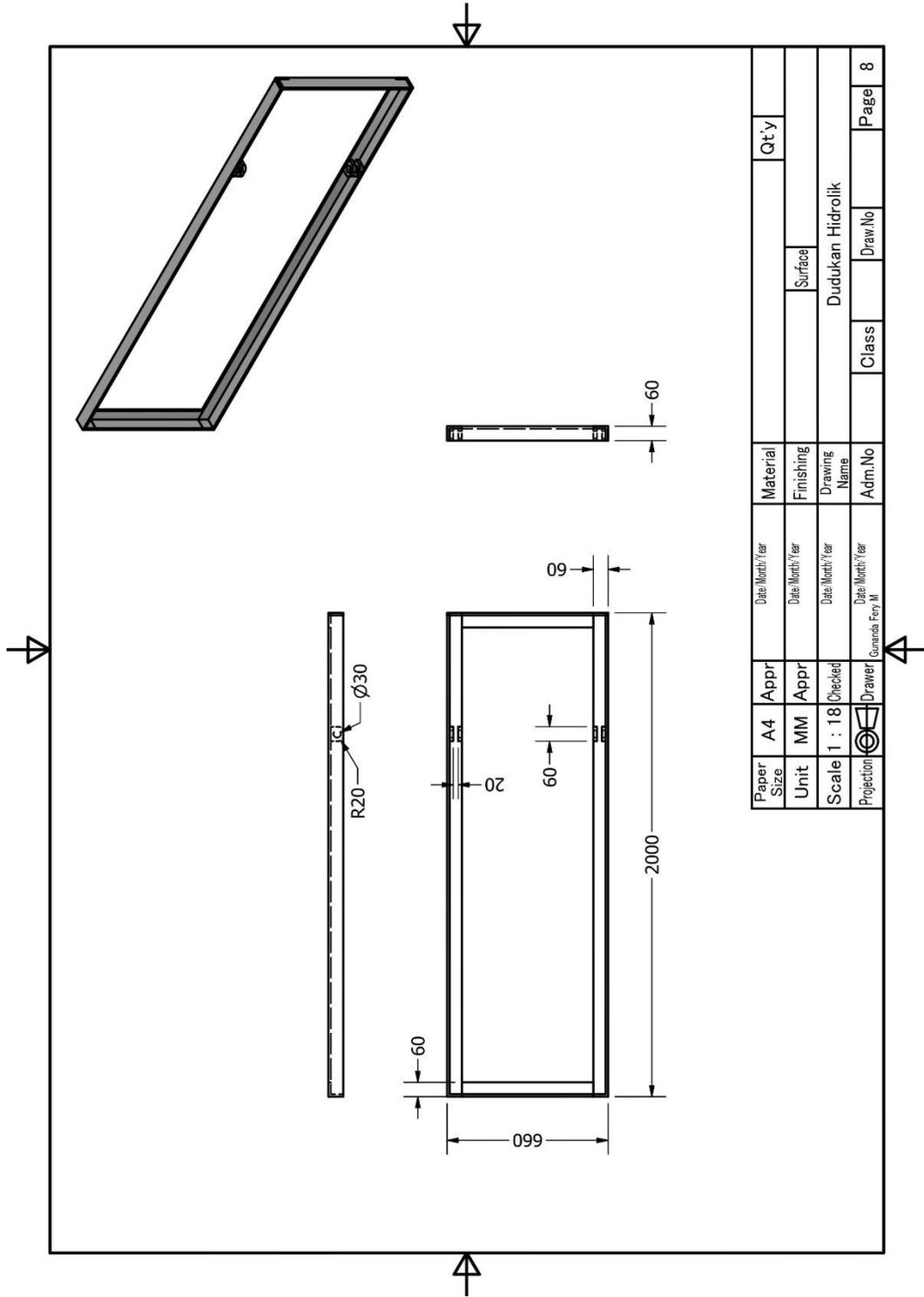


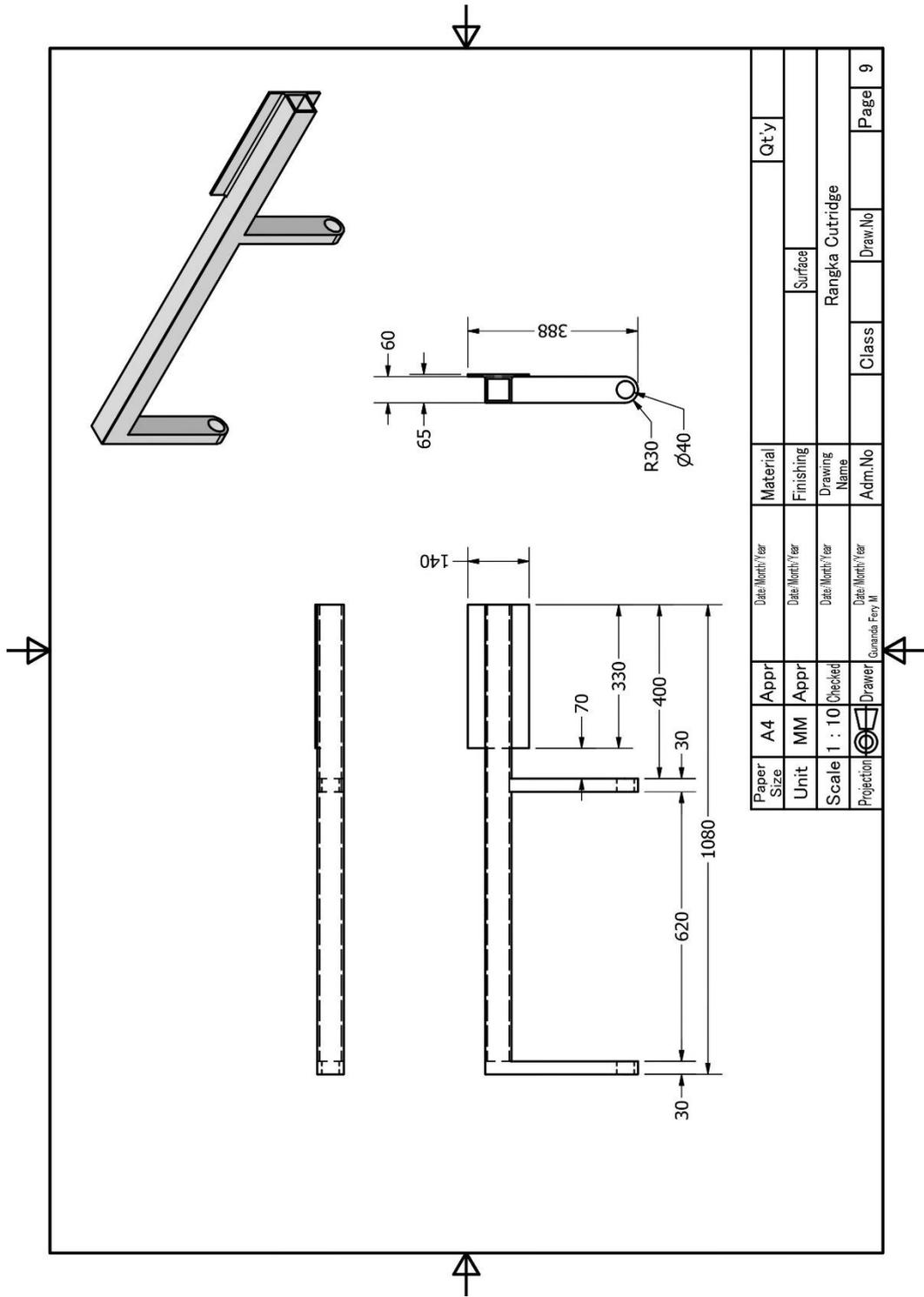
Paper Size	A4	Appr		Date/Month/Year	Material	Qty	
Unit	MM	Appr		Date/Month/Year	Finishing	Surface	
Scale	1 : 16	Checked		Date/Month/Year	Drawing Name	Body Head	
Projection		Drawer		Date/Month/Year	Adm.No	Class	Draw.No
				Guarantor / Ferry M			Page 5

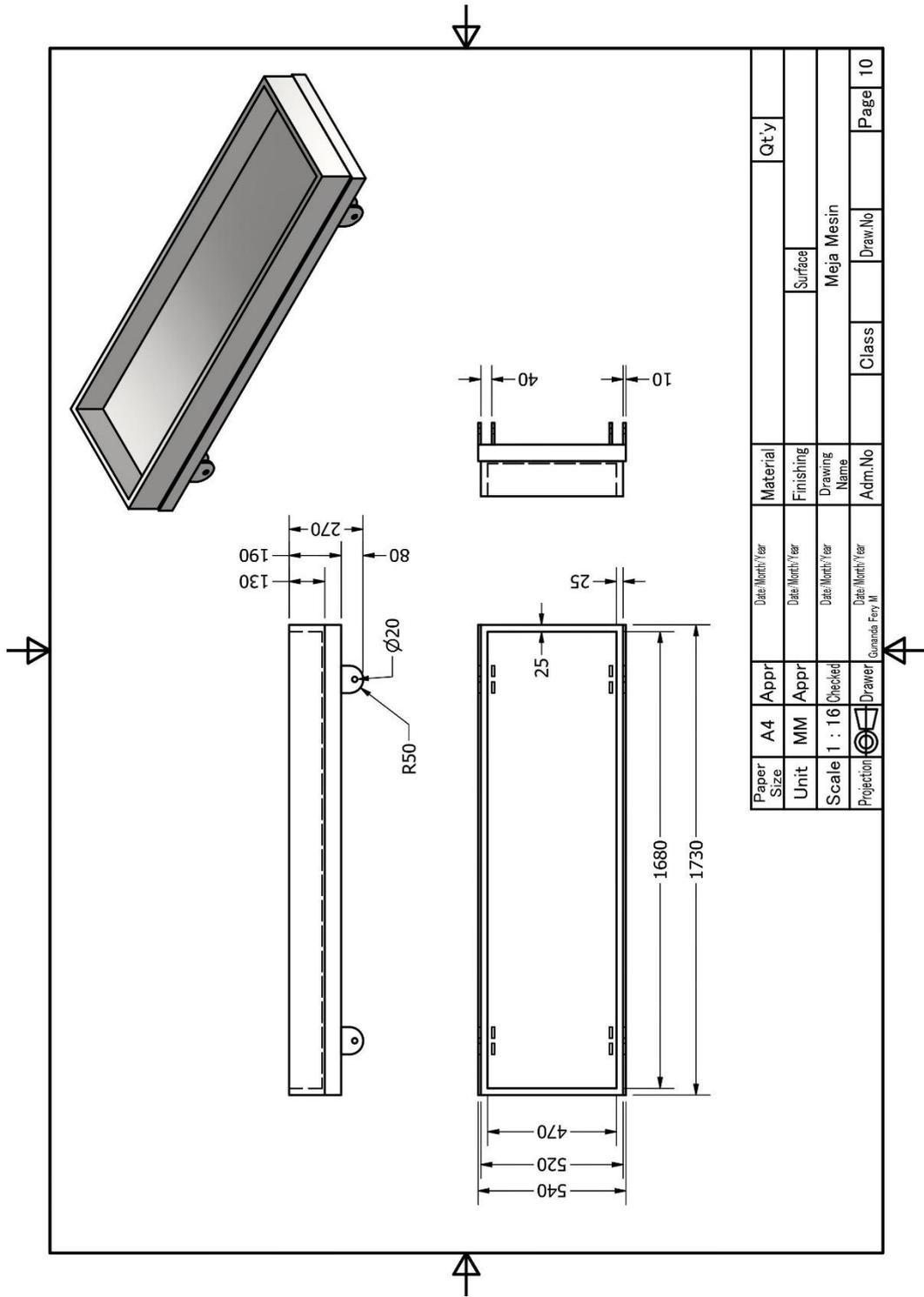


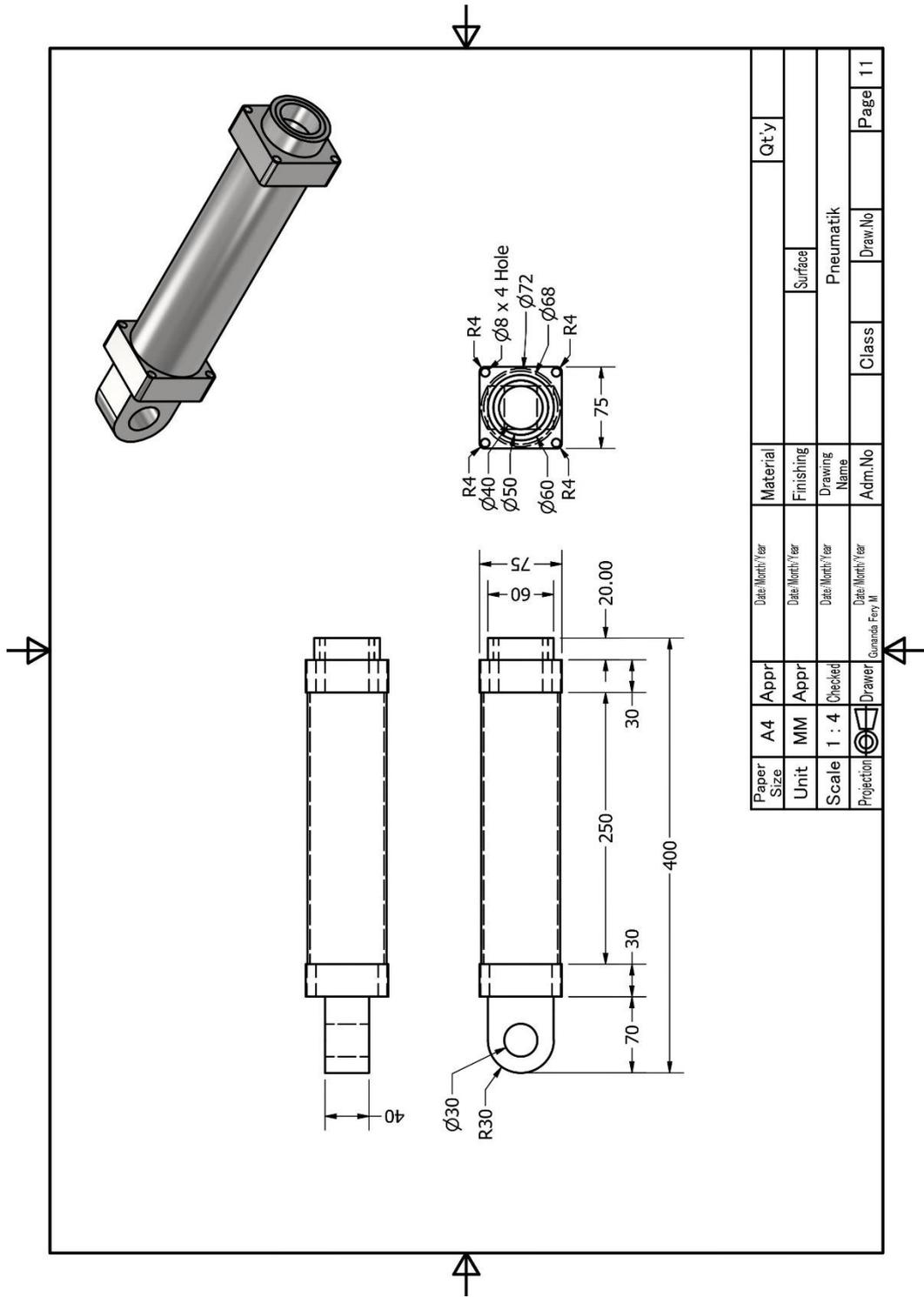


Paper Size	A4	Appr	Date/ Month/ Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/ Month/ Year	Finishing Surface	
Scale	1 : 18	Checked	Date/ Month/ Year	Drawing Name	Base Lifter
Projection		Drawer	Date/ Month/ Year	Adm.No	
			Guaranda Ferry M	Class	Draw.No
					Page 7

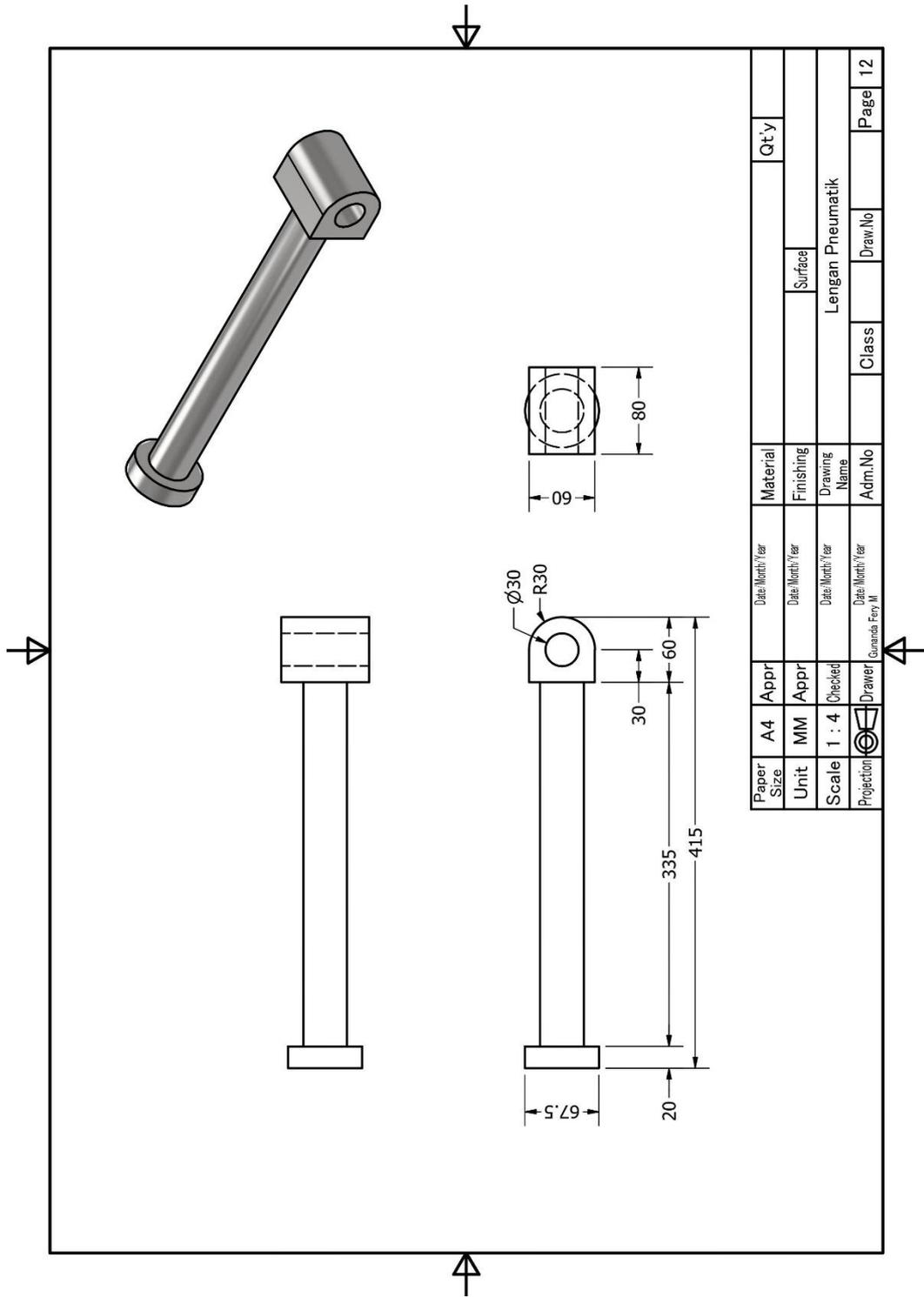




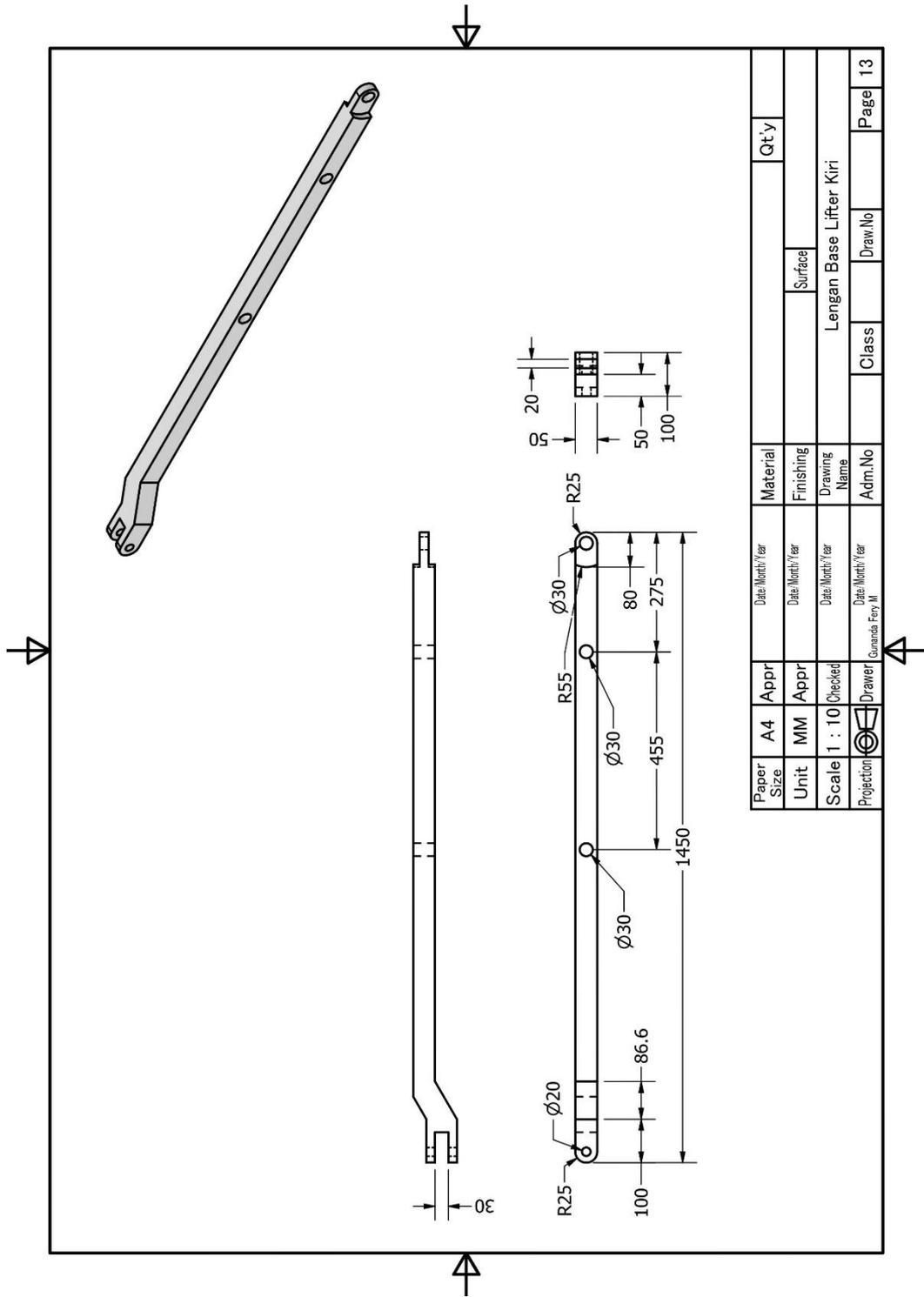




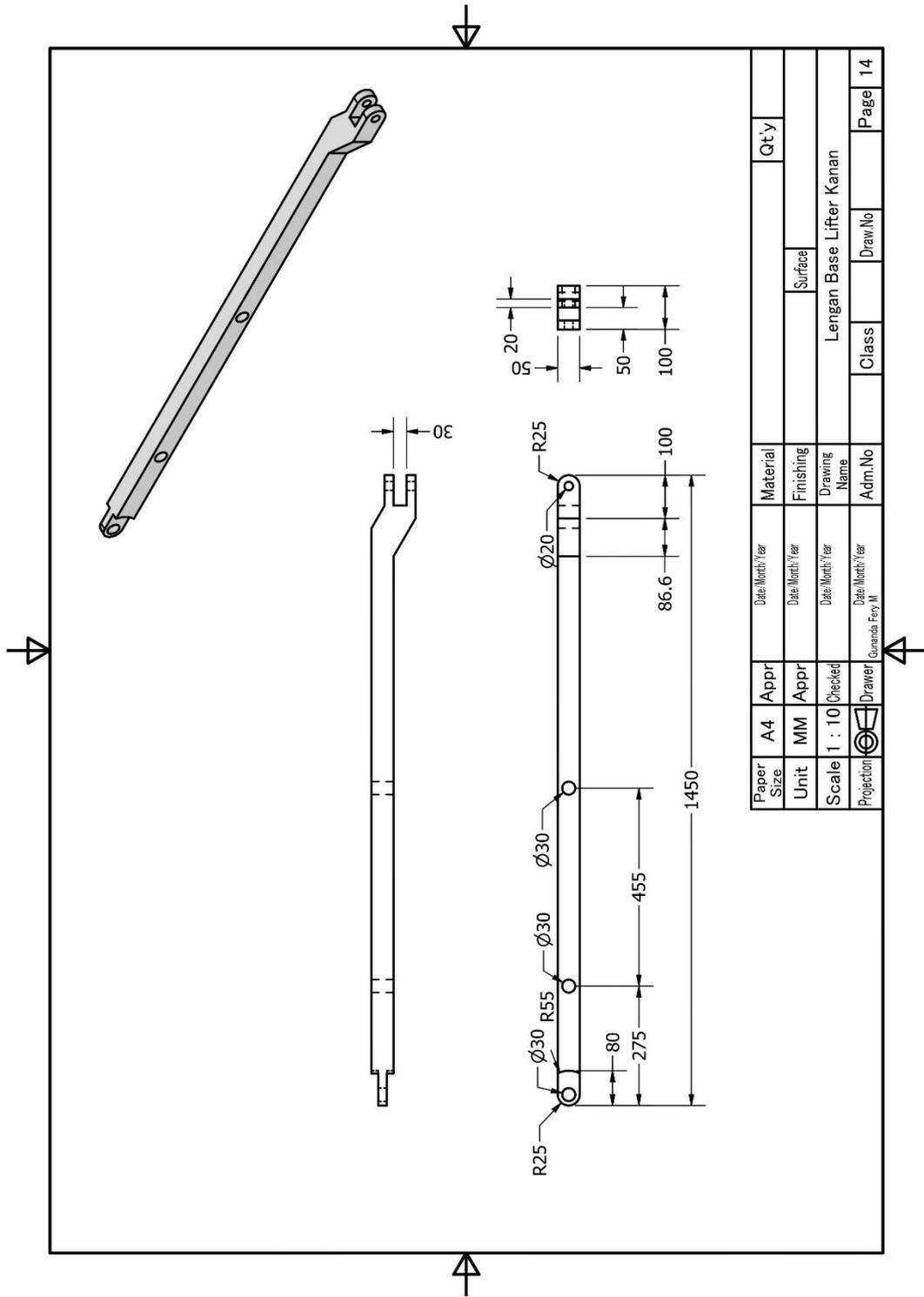
Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing	Surface
Scale	1 : 4	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Pneumatik
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class
			Guaranda Ferry M		Draw.No
					Page 11



Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty	
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing	Surface	
Scale	1 : 4	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Lengan Pneumatik	
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class	Draw.No
			Gunanda Ferry M			Page 12



Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing	Surface
Scale	1 : 10	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Lengan Base Lifter Kiri
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class
			Guanda Ferry M		Draw.No
					Page 13



Paper Size	A4	Appr	Date/Month/Year	Material	Qty
Unit	MM	Appr	Date/Month/Year	Finishing	Surface
Scale	1 : 10	Checked	Date/Month/Year	Drawing Name	Lengan Base Lifter Kanan
Projection	First Angle	Drawer	Date/Month/Year	Adm.No	Class
			Guanda Ferry M		Draw.No
					Page 14

