

**PERANCANGAN MESIN *HYDRAULIC COLDPRESS* UNTUK
MENGHILANGKAN *IDLE TIME* DAN POTENSI KABINET
MELENGKUNG DI PT. YAMAHA INDONESIA**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Atthariq Ramadhan
No. Mahasiswa : 18525023
NIRM : 2018020096

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

2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmanirrahim dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang saya cantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima hukum/sanksi sesuai hukum yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 05 Desember 2022



Muhammad Atthariq Ramadhan

18525023

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN MESIN *HYDRAULIC COLDPRESS* UNTUK
MENGHILANGKAN *IDLE TIME* DAN POTENSI KABINET
MELENGKUNG DI PT. YAMAHA INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Atthariq Ramadhan

No. Mahasiswa : 18525023

NIRM : 2018020096

Yogyakarta, 14 November 2022

Pembimbing,



Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN MESIN *HYDRAULIC COLDPRESS* UNTUK MENGHILANGKAN *IDLE TIME* DAN POTENSI KABINET MELENGKUNG DI PT. YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Atthariq Ramadhan
No. Mahasiswa : 18525023
NIRM : 2018020096

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

Ketua



Tanggal : 6/12/2022

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

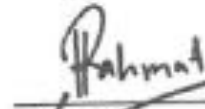
Anggota I



Tanggal : 2 Desember 2022

Rahmat Riza, S.T., M.Sc.ME.

Anggota II



Tanggal : 30/11/2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Khafidh, S.T., M.T., IPP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua (Alm. Yaladri Mugiarto dan Kuntari Dyah Prastiwi), Saudara dan Saudari Saya (Mas Adib, Mas Hafidh, Adin, Khansa) yang turut selalu mendukung dalam segala kegiatan belajar dan bekerja.
2. PT. Yamaha Indonesia yang telah memberikan kesempatan , waktu, serta ilmu dalam membimbing siswa latihan selama kegiatan magang dan proses pengerjaan tugas akhir.
3. Ketua jurusan program studi Teknik Mesin UII dan dosen pembimbing, Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP dan Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng. yang selalu memberikan dorongan dan masukan – masukan agar tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

HALAMAN MOTTO

“Jika kamu tidak tahan akan lelahnya belajar, maka kamu harus tahan dengan perihnya kebodohan ”

- Imam Syafi'i

“Untuk mengubah dunia hal pertama yang perlu dilakukan adalah merubah dirimu sendiri”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Rabb semesta alam Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang kepada hambanya sehingga penulis dapat melaksanakan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penambahan Mesin *Hydraulic Coldpress* Untuk Menghilangkan *Idle Time* dan Potensi Kabinet Melengkung Di PT. Yamaha Indonesia”. Tak lupa sholawat serta salam kepada baginda nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga zaman yang penuh dengan ilmu seperti sekarang ini .

Untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, maka laporan ini disusun dengan data dan fakta yang ada pada lapangan selama menjalani kegiatan magang di PT. Yamaha Indonesia.

Pada Penulisan laporan ini, penulis mendapat banyak dorongan dan juga masukan dari banyak pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ungkapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT Rabb semesta alam, atas berkat rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Keluarga tercinta, Alm. Yaladri Mugiarto, Ibu Kuntari Dyah Prastiwi, Kakak Muhammad Adib Kartika, Hafidh Sotya Baskara, dan Adik Hadfina Aura, Khansa Lathifa yang turut memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP, selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan serta masukan agar penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.

5. Bapak H. Syamsudin D.S., selaku wakil pimpinan direktur PT. Yamaha Indonesia yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menjalankan penelitian tugas akhir di PT. Yamaha Indonesia.
6. Bapak Mohammad Syahfatahillah, selaku manajer departemen *Production Engineering* yang juga memberikan kesempatan serta arahan pada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian tugas akhir di PT. Yamaha Indonesia.
7. Bapak Pandji Viktory dan Bapak Bana Yasin, selaku mentor lapangan di PT. Yamaha Indonesia yang senantiasa membimbing memberikan masukan kepada penulis agar dapat menjalankan penelitian dengan lancar.
8. Seluruh Staff Pengajar dan Staff Administrasi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang tiada lelah dalam menyampaikan ilmu kepada penulis.
9. Dhamira Syahna sebagai *support system* penulis dalam seluruh rangkaian kegiatan perkuliahan dan tugas akhir.
10. Teman seperjuangan Teknik Mesin UII angkatan 2018 yang selalu menemani kegiatan perkuliahan di kampus maupun kegiatan diluar kampus.

ABSTRAK

Perusahaan industri manufaktur tidak luput dari permasalahan efisiensi dan produktivitas, karena hal tersebut berkaitan dengan hasil produksi dan keuntungan perusahaan. Seperti di PT. Yamaha Indonesia yang terus melakukan *kaizen* pada salah satu unit kelompok produksi, yaitu kelompok *coldpress* departemen *woodworking*. Pada kelompok tersebut terdapat permasalahan waktu tunggu dan potensi munculnya cacat produk pada salah satu bagian proses produksi. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya penambahan mesin baru untuk menghilangkan permasalahan yang ada. Dengan penambahan mesin tersebut dapat menghilangkan waktu tunggu sebanyak 240 menit atau 4 jam dan meningkatkan kapasitas aktual dari 31 kali *press* sehari menjadi sebanyak 33 kali *press* sehari.

Kata Kunci: manufaktur, produktivitas, *kaizen*, waktu tunggu, cacat produk.

ABSTRACT

Manufacturing industry companies are not immune from efficiency and productivity problems, because these are related to production results and company profits. As in PT. Yamaha Indonesia continues to carry out kaizen in one of the production group units, namely the woodworking department cold press group. In this group, there are problems with waiting time and the potential for product defects to occur in one part of the production process. To overcome this, it is necessary to add a new machine to eliminate existing problems. With the addition of the machine, it can eliminate the idle time of 240 minutes or 4 hours and increase the actual capacity from 31 presses a day to 33 press times a day.

Keywords: manufacture, productivity, kaizen, idle time, defect product.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar.....	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	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 <i>Solidworks 2020</i>	6
2.2.2 <i>Man-Machine Chart</i>	7
2.2.3 Kayu <i>MDF (Medium Density Fiberboard)</i>	7
2.2.4 Kayu <i>PB (Particle Board)</i>	8
2.2.5 Mesin <i>Hydraulic Coldpress</i>	9
Bab 3 Metode Penelitian	13
3.1 Alur Penelitian	13
3.2 <i>Layout</i> Kelompok <i>Coldpress</i>	15
3.3 Proses Kerja Pada Mesin <i>Coldpress</i>	15

3.4 Data Kapasitas Maksimum Produksi.....	16
3.5 Data Kapasitas Aktual Produksi.....	18
3.6 Klasifikasi Penentuan Kabinet	20
3.6.1 Perancangan Dimensi Mesin	21
Bab 4 Hasil dan Pembahasan	22
4.1 Hasil Perancangan	22
4.1.1 Perhitungan Gaya Tekan Minimum Silinder.....	22
4.1.2 Penentuan Jarak Optimum Silinder	23
4.1.3 Penempatan Mesin Pada <i>Layout</i>	28
4.2 Hasil <i>Kaizen</i>	29
4.3 <i>Bill of Material</i>	31
Bab 5 Penutup.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
Daftar Pustaka	34
Lampiran.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Kapasitas Maksimum Mesin <i>Coldpress</i>	18
Tabel 3-2 Tabel Jumlah Kabinet Dalam Satu Lembar	18
Tabel 3-3 Tabel Jumlah Tumpukan Dalam Satu Kali Press.....	19
Tabel 3-4 Tabel Jumlah Kabinet Keseluruhan	19
Tabel 3-5 Tabel Jumlah Kapasitas Aktual.....	20
Tabel 3-6 Tabel Kelompok Panjang.....	21
Tabel 3-7 Tabel Kelompok Pendek	21
Tabel 4-1 Tabel Nilai Iterasi Jarak Silinder.....	24
Tabel 4-2 Tabel Hasil Simulasi Beban Statis	27
Tabel 4-3 Tabel Kapasitas <i>Press</i> Sebelum Penambahan Mesin.....	29
Tabel 4-4 Tabel Kapasitas <i>Press</i> Setelah Penambahan Mesin	30
Tabel 4-5 Tabel <i>Bill of Material</i>	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Kelompok <i>Coldpress</i>	2
Gambar 2-1 Antarmuka <i>Solidworks 2020</i>	7
Gambar 2-2 Kayu MDF (<i>Medium Density Fiberboard</i>)	8
Gambar 2-3 Kayu PB (<i>Particle Board</i>)	8
Gambar 2-4 <i>Single Acting Cylinder</i>	9
Gambar 2-5 <i>Double Acting Cylinder</i>	10
Gambar 3-1 <i>Flowchart</i> tahapan penelitian	13
Gambar 3-2 <i>Layout</i> kelompok <i>coldpress</i>	15
Gambar 3-3 <i>Head Press</i> Mesin <i>Coldpress</i>	17
Gambar 3-4 <i>Head Press</i> Mesin <i>Kobayashi</i>	17
Gambar 3-5 Dimensi Mesin <i>Coldpress</i> Baru	21
Gambar 4-1 Ilustrasi Parameter Pada Silinder Hidrolik	22
Gambar 4-2 Penentuan Jarak Optimum Silinder	24
Gambar 4-3 Penentuan Parameter Material	25
Gambar 4-4 Letak Simulasi Pembebanan	25
Gambar 4-5 Letak Tumpuan <i>Fixed</i>	26
Gambar 4-6 <i>Mesh Modelling</i>	26
Gambar 4-7 <i>Layout</i> Penempatan Mesin	29
Gambar 4-8 Kondisi Sebelum <i>Kaizen</i>	30
Gambar 4-9 Kondisi Setelah <i>Kaizen</i>	31

DAFTAR NOTASI

- MPa : Satuan tekanan dalam *Mega Pascal*.
- N : Satuan gaya dalam *Newton*.
- m^2 : Luas penampang silinder dalam *meter* persegi.
- Ton : Satuan beban dalam *Ton-metric*.
- CP : Singkatan untuk mesin *coldpress*
- Kobayashi* : Nama merek mesin *coldpress*.
- NG : *Not Good* atau istilah produk yang gagal produksi.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, dunia industri manufaktur semakin berlomba-lomba dalam mengembangkan teknologi dan inovasi dalam meningkatkan tingkat produksi guna mencapai keuntungan bagi perusahaan, perkembangan tersebut merupakan aspek yang dinilai dapat menjadi perkembangan berkelanjutan yang mana hal tersebut dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas dari perusahaan, metode tersebut dapat disebut *kaizen*.

PT. Yamaha Indonesia merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam memproduksi piano, perusahaan tersebut adalah salah satu perusahaan yang menerapkan metode perkembangan berkelanjutan atau *continuous improvement* pada setiap kelompok produksi untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan alur, jalan, dan proses produksi.

Departemen *Production Engineering* bagian *Facility & Fabrication* sebagai pelaku metode *kaizen* yang melakukan analisis serta perancangan model sebagai solusi penyelesaian masalah. Hasil analisis dan perancangan akan didiskusikan kepada pihak kelompok produksi dengan kepala kelompok dan operator, kemudian akan diadakan diskusi pertemuan dengan pimpinan direksi sebagai usulan yang disetujui dan akan di-implementasikan ke dalam kelompok produksi.

Terdapat beberapa kelompok produksi yang mengajukan usulan permasalahan pada tiap periodenya untuk dilakukan *kaizen*, khususnya kelompok *Coldpress* Departemen *Woodworking*. Kelompok tersebut merupakan kelompok yang bertugas untuk menyediakan bahan dasar kabinet-kabinet komponen piano berupa lapisan *plywood* yang nantinya akan dikirim ke proses *machining* untuk dibentuk menjadi kabinet tertentu.

Permasalahan yang ada pada kelompok tersebut merupakan kabinet model satin yang mana model tersebut memiliki tingkat permintaan produksi yang paling rendah sehingga pada proses *coldpress* itu sendiri cenderung jarang untuk diproduksi perharinya , namun untuk pengadaan bahan untuk kabinet satin, sekali prosesnya tidak sebanyak dengan model reguler.

Hal tersebut menjadi permasalahan karena dengan sedikitnya pengadaan bahan untuk model satin, maka batas minimum *press* dari mesin *coldpress* tidak tercapai sehingga membutuhkan tumpangan dari model reguler yang sudah selesai di-*press*, kemudian dengan cara tersebut membuat waktu tunggu atau *idle time* yang seharusnya model reguler sudah dapat dikirim ke proses berikutnya maka menjadi *idle* untuk dijadikan tumpangan model satin. Berikut merupakan kondisi kelompok *coldpress* seperti pada Gambar 1-1.



Gambar 1-1 Kelompok *Coldpress*

Sumber : PT. Yamaha Indonesia

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi permasalahan yang tertera diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghilangkan waktu *idle* yang terdapat pada proses produksi?
2. Bagaimana menjaga kualitas kabinet dari hasil proses produksi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditentukan, maka batasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Seluruh data-data diambil di PT. Yamaha Indonesia pada kelompok *Coldpress* Departemen *Woodworking*.
2. Tidak membahas mengenai pemilihan skematik aliran fluida hidrolik.
3. Tidak membahas kelistrikan pada mesin *coldpress*.
4. Tidak membahas analisa struktur *frame* mesin *coldpress*.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan mesin *Hydraulic Coldpress* untuk kabinet model satin untuk menghilangkan waktu *idle*.
2. Menghilangkan potensi kabinet melengkung karena proses press yang tidak merata.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Manfaat perancangan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melancarkan jalannya proses produksi dari hilangnya waktu *idle* akibat tumpangan model satin.
2. Menjaga kualitas produk dengan memisahkan proses press dari kabinet model reguler dan satin.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini diawali oleh pendahuluan yang berisikan latar belakang, rumusan, batasan masalah serta terdapat tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian ini. Kemudian pembahasan berlanjut kepada studi literatur mengenai dasar teori yang mendukung dalam pelaksanaan perancangan yang memuat pada bab tinjauan pustaka.

Setelah menentukan studi literatur yang digunakan, selanjutnya penelitian dilakukan dengan membahas metode penelitian yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi pada saat penelitian guna membantu pada penyusunan konsep perancangan. Kemudian konsep perancangan yang sudah ditentukan dilakukan

percobaan dengan melakukan persiapan pengujian, lalu pengujian dilaksanakan dengan menentukan beberapa prosedur.

Setelah melakukan pengujian, hasil pengujian tersebut diambil datanya dan dilakukan pengolahan, data yang diolah kemudian dibahas tentang fenomena apa saja yang terjadi pada hasil pengujian. Berikutnya pada bab penutup berisikan kesimpulan mengenai hasil dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dan saran untuk penelitian berikutnya, dokumen–dokumen penting serta keterangan tambahan yang berkaitan dengan pengerjaan laporan tugas akhir ini terdapat pada lampiran .

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Industri manufaktur merupakan perusahaan yang bergerak untuk melakukan produksi massal yang dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan atau *customer demand*, aspek tersebut merupakan hasil dari strategi pemasaran yang dianalisis dan dipilih oleh perusahaan. Untuk memproduksi banyak barang yang dilakukan kesehariannya, perusahaan industri tidak luput dari permasalahan efisiensi dan produktivitas sehingga mempengaruhi ke dalam hasil pendapatan yang diperoleh dari hasil penjualan.

Salah satunya waktu *idle* dari suatu proses yang ada pada bagian kelompok produksi yang mana hal tersebut merupakan salah satu *margin* kerja yang perlu diminimalisir agar suatu produk dapat terkirim tepat waktu kepada konsumen, *idle time* itu sendiri merupakan waktu tunggu atau waktu kerja yang tidak memiliki nilai tambah dari suatu proses produksi.

Pada contoh praktik di dunia industri menurut (Kristian, 2019) Waktu yang diperlukan unit untuk diproses dari satu proses ke proses lainnya masih sering terhenti dikarenakan material yang dibutuhkan masih belum lengkap. *Idle* yang dialami oleh unit pada lini produksi berakibat tidak tercapainya *target* produksi yang telah ditetapkan.

Di samping itu terdapat permasalahan lain yang kerap dihadapi oleh perusahaan industri manufaktur dalam kegiatan produksi sehari-hari, yaitu *defect* atau kecacatan hasil produksi pada bagian unit kelompok produksi tertentu dalam melakukan proses.

Hal itu biasanya terjadi karena beberapa faktor, yaitu faktor manusia yang merupakan kesalahan operator itu sendiri dalam menangani proses produksi, kemudian terdapat faktor mesin yang mana hasil *defect* dari produk biasanya terjadi akibat mesin yang sudah lama tidak dilakukan inspeksi sehingga berakibat menurunnya kinerja dari mesin tersebut, dan faktor lingkungan, yaitu faktor yang tidak dapat dihindari dari manusia seperti bencana alam sehingga

faktor tersebut menjadi aspek yang perlu dijadikan pencegahan dan diperlukannya tim K3 sendiri dalam tujuan untuk meminimalisir kerugian yang terjadi. Menurut (Sya'roni & Suliantoro, n.d.) Persentase jumlah *defect* dibandingkan dengan total produksi secara keseluruhan adalah 16%. Nilai ini perlu untuk direduksi karena semakin banyaknya produk *defect* yang dihasilkan maka semakin banyak juga kerugian yang harus ditanggung perusahaan atas material yang terbuang percuma.

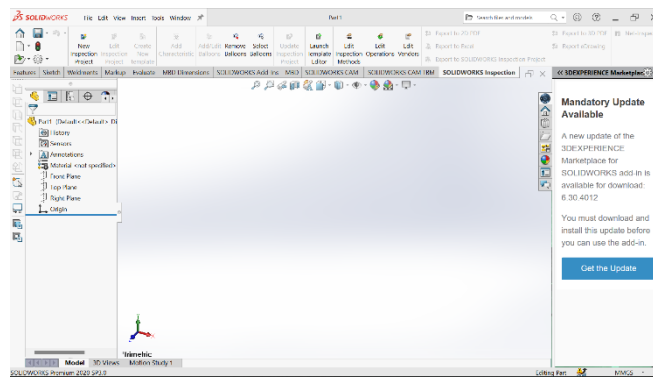
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Solidworks 2020

Solidworks 2020 merupakan salah satu perangkat lunak versi keluaran tahun 2020 yang digunakan untuk mengerjakan beberapa kegiatan *modelling* obyek 3D atau dapat disebut dengan *CAD (Computer Aided Design)*, *software* ini sangat membantu desainer produk dan profesi lain dalam mengilustrasikan obyek produk yang akan dibuat sebelum dilakukan fabrikasi. *Solidworks* merupakan *software* rancang bangun yang digunakan untuk melakukan suatu pengerjaan mendesain. (Anjasmoro, Robbi, & Choirotin, 2022)

Pemodelan tersebut membantu desainer dalam mengetahui bentuk dari produk yang terimajinasi sehingga desainer dapat mengantisipasi kekurangan-kekurangan dari produk tersebut dan mensimulasikan dari segi pergerakan.

Selain dapat melakukan *modelling* atau *CAD*, *Solidworks* 2020 juga memiliki fitur perhitungan analisis ketahanan produk dan juga memiliki fitur yang dapat mensimulasikan bagaimana parameter yang digunakan ketika produk akan dilakukan produksi, fitur tersebut bernama *CAE (Computer Aided Engineering)* dan *CAM (Computer Aided Manufacturing)*. Tampilan antarmuka *Solidworks* 2020 dapat dilihat pada Gambar 2-1.



Gambar 2-1 Antarmuka *Solidworks* 2020

Sumber : Dokumen Pribadi

2.2.2 *Man-Machine Chart*

Man-Machine Chart merupakan tabel diagram yang ditujukan untuk membandingkan kinerja antara operator dan mesin, dengan membandingkan dua hal tersebut dapat ditelusuri apa saja alur proses produksi dari suatu proses terhadap waktu yang tersedia dari ketentuan perharinya yang mana hal tersebut berguna untuk dikaji lebih lanjut agar dapat mengidentifikasi proses yang akan dilakukan *improvement*.

Perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan metode kerja dengan menggunakan *man-machine chart* dimana jumlah total produksi total mengalami peningkatan (Meutia, 2015).

2.2.3 Kayu *MDF (Medium Density Fiberboard)*

Kayu *MDF* merupakan kayu fungsional yang digunakan untuk peralatan furnitur, kayu *MDF* dibuat dari serpihan olahan kayu yang dipadatkan kembali sehingga dapat digunakan dan dibentuk untuk keperluan tertentu. Karena tingkat kepadatan yang masih pada tingkat menengah membuat kayu *MDF* memiliki karakteristik tidak mudah patah dan bengkok sehingga kayu tersebut cocok digunakan untuk menjadi bahan dasar produk.

Papan serat *MDF* dikualifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan keadaan permukaan, keteguhan, lentur dan patah, emisi formaldehida dan pengujian pengembangan ketebalan. Papan serat *MDF* dari kayu dapat diolah

menjadi berbagai produk seperti mebel dan pintu (Vachlepi, 2015). Tampilan kayu MDF dapat dilihat pada Gambar 2-2.



Gambar 2-2 Kayu MDF (*Medium Density Fiberboard*)

Sumber : *Internet*

2.2.4 Kayu PB (*Particle Board*)

Kayu *particle board* merupakan papan yang berasal dari material serpihan kayu dan tersusun dari serbuk yang dipadatkan sehingga memiliki tingkat kepadatan yang tinggi. Kayu *particle board* cocok digunakan pada ruangan tertutup seperti keperluan rumah tangga karena kayu tersebut dinilai cukup kuat untuk menahan beban dan digunakan sebagai penahan.

Dilain itu kayu PB juga tidak cocok digunakan pada diruangan terbuka karena tidak tahan dengan perubahan cuaca dan berpengaruh kepada penurunan kualitas dan perubahan sifat mekanik kayu. Papan partikel merupakan produk panel yang dihasilkan dengan memanfaatkan partikel-partikel kayu sekaligus mengikatnya dengan suatu perekat. (Kusumanto & Sundari, 2016). Tampilan kayu *particle board* dapat dilihat pada Gambar 2-3.



Gambar 2-3 Kayu PB (*Particle Board*)

Sumber : *Internet*

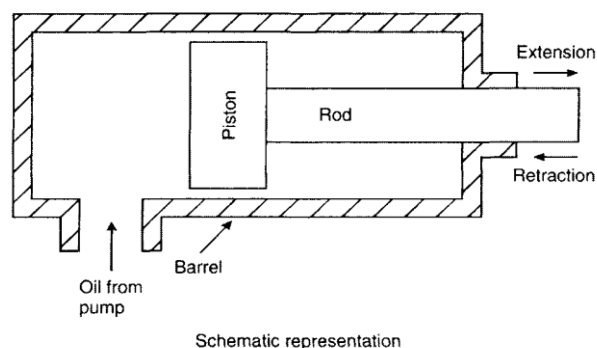
2.2.5 Mesin *Hydraulic Coldpress*

Mesin *hydraulic coldpress* atau mesin penekanan dingin menggunakan sistem hidrolik umum digunakan untuk melakukan kegiatan laminasi bahan dasar kayu yang nantinya diproses kembali menjadi barang tertentu. Mesin *hydraulic coldpress* memanfaatkan kinerja sistem hidrolik sebagai sumber penekanan untuk proses tekan. Sistem hidrolik juga dinilai mampu untuk menyuplai kapasitas beban yang besar karena menggunakan fluida cair sebagai media penyaluran beban. Berikut merupakan komponen – komponen utama dari mesin *hydraulic coldpress*, yaitu :

1. Silinder Hidrolik

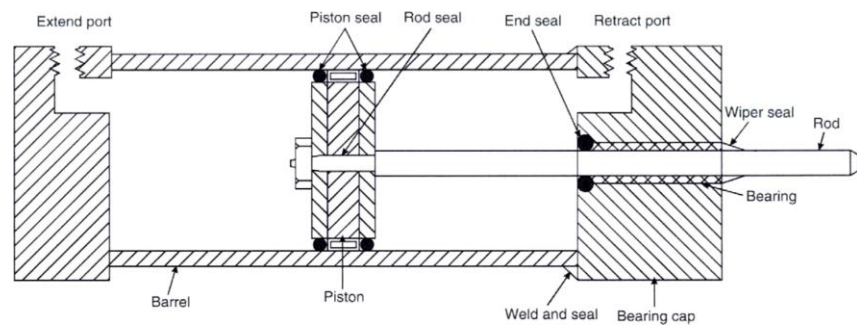
Silinder hidrolik merupakan aktuator yang bekerja sebagai pergerakan mekanisme dari sebuah alat, silinder hidrolik bekerja dengan digerakan oleh fluida cair yang ditekan pada tabung silinder sehingga mendorong silinder agar dapat terdorong ke depan dan juga menarik kembali ke posisi awal.

Aktuator merupakan komponen antarmuka yang mengubah tenaga hidrolik menjadi tenaga mekanik dan mengubah menjadi pergerakan putar atau pergerakan linier (Doddannavar & Barnard, 2005) terdapat dua tipe silinder yang umum digunakan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2-4 dan Gambar 2-5 yaitu *single acting* dan *double acting*.



Gambar 2-4 *Single Acting Cylinder*

Sumber : Doddannavar & Barnard, 2005



Gambar 2-5 *Double Acting Cylinder*

Sumber : Doddannavar & Barnard, 2005

2. Besi INP

Dalam ketahanan sebuah alat perlu memiliki struktur rangka yang kokoh guna menahan beban yang diterima oleh alat dari beban internal maupun beban eksternal, tiang penyangga pada *frame* dari sebuah alat umumnya menggunakan besi rongga atau *hollow* yang mana bentuk dari batang besi tersebut berbeda – beda dengan fungsi dan kegunaan yang berbeda pula.

Besi INP atau batang besi rongga yang berbentuk menyerupai huruf I merupakan salah satu besi rongga yang memiliki kekuatan ekstrem dalam menopang beban yang besar, pengelompokan nama dari besi INP dihitung dari panjang sisi horizontal batang INP itu sendiri.

3. *Powerpack*

Unit daya hidrolik merupakan perangkat yang digunakan untuk menyediakan kebutuhan tekanan pada suatu sistem hidrolik, perangkat tersebut terdiri dari *motor*, *reservoir* fluida, dan pompa hidrolik. Unit daya hidrolik juga dapat terhubung dengan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai kemudahan dalam segi kendali dari penggunaan alat tersebut, walau memiliki kapasitas kekuatan tekan yang terbatas perangkat tersebut cocok digunakan untuk proses kerja pada beban yang tidak terlalu besar.

Di lain itu, *powerpack* hidrolik juga dinilai memiliki *output* atau keluaran tekanan yang konstan sehingga dapat menjaga kestabilan proses yang dilakukan. Menurut (Purbo et al., n.d.) tentang aplikasi pengaruh penggunaan *powerpack* hidrolik di industri, Penurunan fluktuasi yang terjadi diharapkan mampu memaksimalkan kinerja *equipment* pada saat beroperasi dan meningkatkan produktivitas.

4. *Electrical Panel*

Kotak panel elektrik terdiri dari rangkaian komponen elektrik dan berfungsi sebagai penghubung kendali dari sistem yang dirancang, panel elektrik juga berfungsi untuk mempermudah operator dalam menjalankan proses sehingga dapat mempercepat proses yang ada.

Penggunaan panel elektrik juga sebagai upaya pencegahan terjadinya kesalahan operator yang membahayakan keamanan orang sekitar dan menyebabkan kerugian perusahaan karena dengan perangkat tersebut dapat dilakukan program yang dapat meningkatkan keamanan dengan mengetahui potensi bahaya yang kemungkinan terjadi. Tampilan panel elektrik dapat dilihat pada Gambar 2-6.



Gambar 2-6 Panel Elektrik

Sumber : *Internet*

5. *Cover Plate*

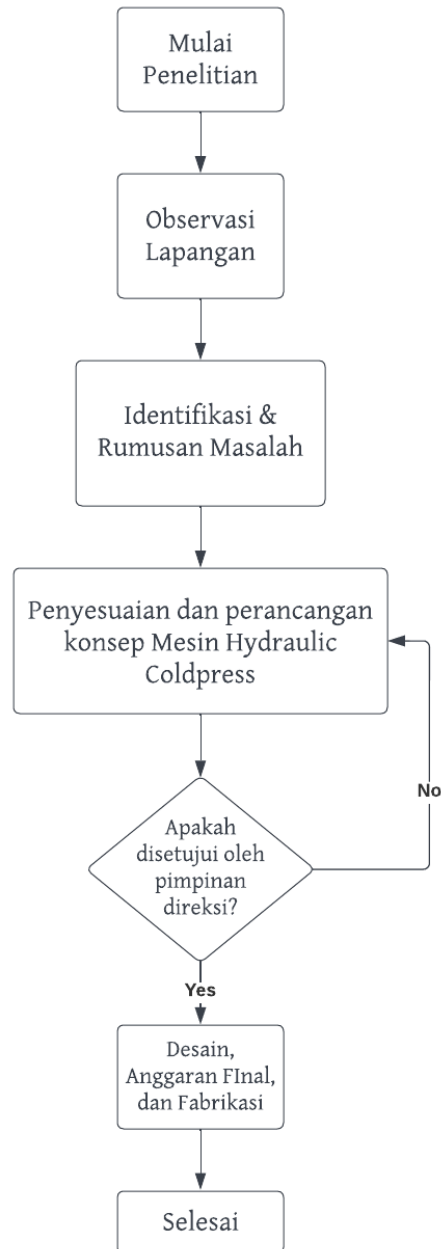
Plat besi biasa digunakan sebagai alas permukaan atau penutup dari komponen alat yang terbuka, hal tersebut berfungsi sebagai cara untuk memelihara komponen dalam mesin dari lingkungan kerja yang kotor,

Selain bentuk pemeliharaan mesin, penutup menggunakan plat besi juga ditujukan sebagai bentuk keamanan bagi orang sekitar dan meminimalisir potensi bahaya yang terjadi pada lingkungan kerja. Plat besi memiliki beberapa jenis yang mana tiap jenisnya memiliki kegunaannya masing-masing pula sesuai dengan pengaplikasian di lapangan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Ilustrasi seluruh tahapan penelitian dapat dilihat pada *flowchart* seperti pada Gambar 3-1.



Gambar 3-1 *Flowchart* tahapan penelitian

Sumber : Dokumen pribadi

a. Observasi lapangan

Observasi atau *genba* dilakukan di PT. Yamaha Indonesia pada departemen *Woodworking* dan kelompok *Coldpress*, pada kelompok tersebut dilakukan pengamatan proses kerja, model dan kabinet apa saja yang diproduksi hingga masalah yang timbul dari kondisi yang terdapat di lapangan serta pengambilan data sebagai penyusunan konsep penyelesaian permasalahan atau sebagai bentuk *improvement* yang ada pada kelompok tersebut.

b. Identifikasi dan perumusan masalah

Setelah mengamati kondisi di lapangan dan mengolah data yang diperlukan, maka selanjutnya adalah melakukan penyusunan konsep dan merumuskan permasalahan yang ada pada kelompok *coldpress*. Penyusunan konsep meliputi solusi dalam *improvement* yang akan diterapkan pada kelompok tersebut, yaitu meningkatkan kapasitas aktual dan menghilangkan *idle time* dengan menambah mesin *coldpress* khusus untuk kabinet model satin.

c. Penyesuaian dan perancangan

Perancangan mesin dilakukan dengan menyesuaikan kondisi yang ada di lapangan yaitu dengan menentukan dimensi ukuran mesin yang akan difabrikasi, penentuan dimensi mesin perlu tepat karena menyesuaikan kembali dengan ketersediaan area kerja.

d. Presentasi ke pimpinan direksi

Diskusi presentasi dilakukan bersama dengan wakil pimpinan direktur, manajer departemen, manajer user, dan kepala kelompok. Diskusi tersebut bertujuan untuk memberitahu solusi penyelesaian yang telah dirancang agar diberikan masukan perbaikan dan persetujuan untuk melakukan fabrikasi.

e. Penetapan desain dan anggaran akhir

Setelah diberikan persetujuan oleh pimpinan direksi, kemudian dilakukan desain akhir yang nantinya akan dijadikan acuan untuk fabrikasi mesin dengan menyiapkan anggaran komponen apa saja dan keperluan biaya lainnya untuk pengadaan alat.

3.2 Layout Kelompok Coldpress

Berikut merupakan *layout* atau tata denah kelompok *coldpress*, departemen *woodworking* yang berlokasi di lantai 1 *factory* 3 PT. Yamaha Indonesia, *layout* denah kelompok *coldpress* dapat dilihat pada Gambar 3-2.






Gambar 3-2 *Layout* kelompok *coldpress*

Sumber : PT. Yamaha Indonesia

3.3 Proses Kerja Pada Mesin Coldpress

Rangkaian proses kerja pada kelompok *coldpress* dapat dilihat pada Tabel 3-1 berikut :

No	Foto Proses	Deskripsi
1		Operator menyiapkan kabinet dan melakukan proses pengeleman menggunakan mesin <i>glue spreader</i>

2		<p>Setelah dilakukan pengeleman operator menumpuk kabinet untuk persiapan <i>press</i></p>
3		<p>Kabinet dibawa ke mesin <i>coldpress</i> menggunakan <i>hand pallete</i></p>
4		<p>Operator mengatur posisi kabinet untuk dilakukan proses <i>press</i></p>
5		<p>Operator mengaktifkan mesin dengan kedua tangan berada pada tombol <i>launch</i></p>

3.4 Data Kapasitas Maksimum Produksi

Untuk mengetahui data permasalahan yang ada pada kelompok *coldpress* maka perlu dihitung kapasitas maksimum yang dapat dikerjakan dengan 3

operator, 8 mesin *coldpress* dan waktu yang tersedia yaitu 480 menit atau 8 jam sehari dimana satu mesin memiliki 2 *head press* sehingga dapat memuat 2 kali *press* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3-3.

Sedangkan untuk mesin *Kobayashi* memiliki 1 *head press* dan cukup memuat untuk 1 kali *press* seperti yang tertera pada Gambar 3-4. Data perhitungan kapasitas maksimum *coldpress* dihitung menggunakan *Man-Machine Chart* yang diringkas pada Tabel 3-1 berikut :



Gambar 3-3 *Head Press* Mesin *Coldpress*

Sumber : PT. Yamaha Indonesia



Gambar 3-4 *Head Press* Mesin *Kobayashi*

Sumber : PT. Yamaha Indonesia

Tabel 3-1 Kapasitas Maksimum Mesin *Coldpress*

No	Waktu Press (Menit ke-)							
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	Kobayashi A	Kobayashi B
1	15"	36"	63"	84"	108"	132"	153"	165"
2	24"	48"	72"	96"	120"	144"	384"	393"
3	180"	204"	183"	204"	264"	300"		
4	192"	216"	243"	216"	276"	372"		
5	408"	375"	399"	272"				
6	420"	387"	411"	284"				
Jumlah	6	6	6	6	4	4	2	2
Total	36							

Tabel diatas merupakan perhitungan kapasitas maksimum kelompok *coldpress*, dengan kondisi yang ada dimana terdapat 8 mesin *coldpress* dan 3 operator dengan waktu yang tersedia selama 480 menit, maka kapasitas maksimum kelompok tersebut adalah sebanyak 36 kali *press* dalam sehari, kemudian data diatas selanjutnya akan dijadikan pembandingan untuk melihat selisih yang ada pada kapasitas aktual atau kapasitas pada kondisi aslinya.

3.5 Data Kapasitas Aktual Produksi

Data kapasitas aktual merupakan data yang menggambarkan keadaan aslinya, data tersebut diperoleh dengan menghimpun data antara kabinet apa saja dan dan model apa saja yang diproses pada kelompok *coldpress*, data tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 3-2 Tabel Jumlah Kabinet Dalam Satu Lembar

PSI:	33	9	44	9	1	5	24	5	0,5	2	0,17
KABINET / MODEL	B1	B2	B3	U1J	P116	P121	GB	P22	M2	P22 - SW	P22 - DO
SIDE ARM L	7	8	7						1	1	1
SIDE ARM R	7	8	7						1	1	1
SIDE BOARD L	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
SIDE BOARD R	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
SIDE BASE L		24	18								
SIDE BASE R		24	18								
PEDAL RAIL		4	4								
KEY SLIP								8		1	1
LEG R		16	10							1	1
LEG L		16	10							1	1
LEG BLOCK LONG							2				
LEG BLOCK SHORT							7				
FALL CENTER A									1		
FALL CENTER B									1		
MUSIC SHELF							8				
KEYBED				1			1	1			
PIN BLOCK	1	1	2								
BACK RAIL WOOD				12							
KEY BLOCK		28	28								
Total	17	131	106	15	2	2	18	11	6	7	7

Data pada Tabel 3-2 diatas menunjukkan jumlah kabinet yang diperoleh dari satu lembar kabinet yang di-*press*, dengan model yang berwarna hijau tua merupakan model reguler dan model dengan warna hijau muda model satin terhadap kabinet apa saja yang diproses pada kelompok *coldpress*. Pada tabel diatas juga menunjukkan PSI (*Plan Schedule Inventory*) atau banyaknya unit model piano yang diproduksi dalam sehari.

Tabel 3-3 Tabel Jumlah Tumpukan Dalam Satu Kali Press

MODEL KABINET	B1	B2	B3	U1J	P116	P121	GB	P22	M2	P22 - SW	P22 - DO
SIDE ARM L	22	18	16						2		
SIDE ARM R	22	18	16						2		
SIDE BOARD L	26	26	26	22	22	26		26	4	2	2
SIDE BOARD R	26	26	26	22	22	26		26	4		
SIDE BASE L		8	8								
SIDE BASE R		8	8								
PEDAL RAIL		20	20								
KEY SLIP								6			
LEG R		2	10							2	2
LEG L		3	10								
LEG BLOCK LONG							24				
LEG BLOCK SHORT							12				
FALL CENTER A									4		
FALL CENTER B									4		
MUSIC SHELF							20				
KEYBED				16			20	16			
PIN BLOCK	13	13	13								
BACK RAIL WOOD				15							
KEY BLOCK R/L		10	10								
Total	109	152	163	75	44	52	76	74	20	4	4

Tabel 3-3 diatas menunjukkan banyaknya jumlah tumpukan pada tiap model dan kabinet dalam satu kali proses *press*. Dengan kedua kondisi tabel diatas maka dapat diperoleh jumlah kabinet keseluruhan pada satu kali proses *press* yaitu sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Tabel Jumlah Kabinet Keseluruhan

MODEL KABINET	B1	B2	B3	U1J	P116	P121	GB	P22	M2	P22 - SW	P22 - DO
SIDE ARM L	154	144	112						2		
SIDE ARM R	154	144	112						2		
SIDE BOARD L	26	26	26	22	22	26		26	4	2	2
SIDE BOARD R	26	26	26	22	22	26		26	4		
SIDE BASE L		192	144								
SIDE BASE R		192	144								
PEDAL RAIL		80	80								
KEY SLIP								48			
LEG R		32	100							2	2
LEG L		48	100								
LEG BLOCK LONG							48				
LEG BLOCK SHORT							84				
FALL CENTER A									4		
FALL CENTER B									4		
MUSIC SHELF							160				
KEYBED				16			20	16			
PIN BLOCK	13	13	26								
BACK RAIL WOOD				180							
KEY BLOCK		280	280								
Total	373	1177	1150	240	44	52	312	116	20	4	4

Pada tabel diatas menunjukkan jumlah keseluruhan kabinet yang didapat dalam satu kali *press* pada tiap modelnya. Untuk mengetahui jumlah kapasitas aktual yang mampu dicapai pada kelompok *coldpress* dapat diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$Kapasitas\ Aktual = \frac{PSI}{Jumlah\ Kabinet\ Keseluruhan} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dengan :

PSI = *Plan Schedule Inventory*

Dari perhitungan persamaan diatas maka didapat jumlah kapasitas aktual untuk kelompok *coldpress* seperti yang tertera pada Tabel 3-5 berikut :

Tabel 3-5 Tabel Jumlah Kapasitas Aktual

KABINET	B1	B2	B3	U1J	P116	P121	GB	P22	M2	P22 - SW	P22 - DO
SIDE ARM L	0,5	0,2	0,5						0,3		
SIDE ARM R	0,5	0,2	0,5						0,3		
SIDE BOARD L	1,5	0,7	2,0	0,7	0,1	0,3		0,2	0,15	1	0,1
SIDE BOARD R	1,5	0,7	2,0	0,7	0,1	0,3		0,2	0,15		
SIDE BASE L		0,1	0,5								
SIDE BASE R		0,1	0,5								
PEDAL RAIL		0,2	0,8								
KEY SLIP								0,2			
LEG R		0,5	0,7							1	0,1
LEG L		0,5	0,7								
LEG BLOCK LONG							0,7				
LEG BLOCK SHORT							0,5				
FALL CENTER A									0,2		
FALL CENTER B									0,2		
MUSIC SHELF							0,2				
KEYBED				1,0			1,3	0,5			
PIN BLOCK	3,0	1,0	2,0								
BACK RAIL WOOD				0,1							
KEY BLOCK		0,0	0,0								
Total	7,0	4,1	9,1	2,4	0,2	0,7	2,7	1,1	1,3	2,0	0,2
Grand Total	31										

Dari tabel diatas dapat dilihat apabila jumlah kapasitas aktual pada kelompok *coldpress* adalah sebanyak 31 kali *press* sehari, dengan perhitungan kapasitas maksimum yaitu sebanyak 36 kali *press* sehari, maka terdapat selisih sebanyak 5 kali *press*.

Dari kedua kondisi tersebut menjadi gambaran apabila kelompok *coldpress* belum mampu mencapai kondisi maksimum dengan 8 mesin *coldpress* dan 3 operator dan waktu yang tersedia 480 menit. Maka dibutuhkan penambahan mesin *coldpress* baru untuk meningkatkan kapasitas aktual pada kelompok tersebut.

3.6 Klasifikasi Penentuan Kabinet

karena adanya variasi ukuran kabinet, lalu mempengaruhi dimensi mesin yang dibutuhkan dan menyebabkan anggaran yang besar dalam pengadaan mesin

baru sehingga dapat disiasati dengan mengklasifikasi dua kelompok press pada kabinet model satin, yaitu kelompok dengan ukuran panjang (berukuran >1200 mm) dan pendek (berukuran <600 mm). Pengklasifikasian kelompok *press* model satin tersebut dapat dilihat pada Tabel 3-6 dan Tabel 3-7 berikut :

Tabel 3-6 Tabel Kelompok Panjang

Nama	Ukuran		
	panjang	lebar	tebal
Side Board	1220	340	4
Key Slip	1500	80	20,5
Fall Center	1460	200	15

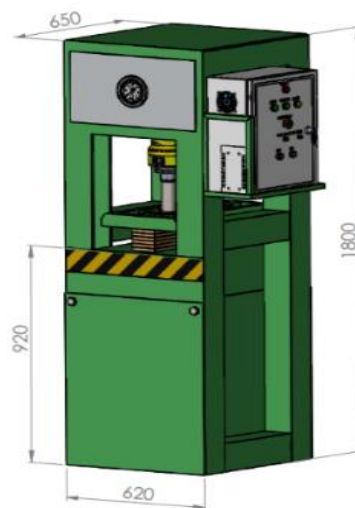
Tabel 3-7 Tabel Kelompok Pendek

Nama	Ukuran		
	panjang	lebar	tebal
Leg	540	100	15
Side Arm	450	270	18
Keyblock	250	190	12

Pada Tabel 3-6 diatas menunjukkan kabinet panjang model satin yang akan dilakukan proses *press* bersamaan dengan model reguler, sedangkan untuk kabinet pendek model satin dapat dilakukan proses *press* pada mesin *coldpress* baru seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3-7.

3.6.1 Perancangan Dimensi Mesin

Dengan klasifikasi kelompok *press* sebelumnya, maka perancangan dimensi mesin dapat berfokus pada kelompok model satin saja sehingga ukuran dimensi mesin dapat dilihat pada Gambar 3-5.



Gambar 3- 5 Dimensi Mesin *Coldpress* Baru

Sumber : Dokumen Pribadi

BAB 4

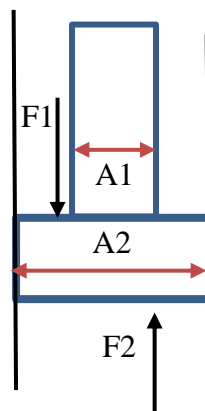
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Berdasarkan pembahasan permasalahan yang telah dianalisis mengenai peningkatan kapasitas aktual pada kelompok *coldpress*, maka diperlukan penambahan mesin *coldpress* untuk kabinet pendek model satin sebagai upaya menghilangkan waktu *idle* dan potensi kecacatan produk. Mesin *coldpress* yang baru akan dirancang dengan spesifikasi yang telah disesuaikan dengan kondisi di lapangan, yaitu perihal kapasitas tekan minimum, penentuan jarak optimum silinder hidrolik, dan *layout* yang digunakan pada kelompok *coldpress*.

4.1.1 Perhitungan Gaya Tekan Minimum Silinder

Dengan spesifikasi lem yang digunakan, yaitu PC-3350, standar *bonding pressure* yang dibutuhkan agar lapisan antar bahan dapat rekat dengan baik adalah pada rentang 4,3 - 12 MPa dengan diameter silinder dalam 80 mm dan silinder luar 120 mm. berdasarkan ilustrasi pada Gambar 4-1 maka, perhitungan gaya tekan minimum silinder dapat diperoleh dengan persamaan Hukum Pascal, yaitu sebagai berikut :



Gambar 4-1 Ilustrasi Parameter Pada Silinder Hidrolik

Sumber : Dokumen Pribadi

$$P1 = P2 \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$F1 = \frac{F2}{A2} \times A1 \dots\dots\dots(4.3)$$

$$F1 = P2 \times A1 \dots\dots\dots(4.4)$$

Dengan,

F1 = Gaya tekan silinder (N)

F2 = Gaya tarik silinder (N)

A1 = Luas penampang silinder dalam (m^2)

A2 = Luas penampang silinder luar (m^2)

P1 = Tekanan masuk silinder (MPa)

P2 = Tekanan tarik silinder (MPa)

Maka hasil perhitungan gaya tekan minimum silinder dapat diperoleh sebagai berikut :

$$F1 = 12 \times 10^6 \frac{N}{m^2} \cdot \pi \frac{(0,12 - 0,08)^2}{4} m^2$$

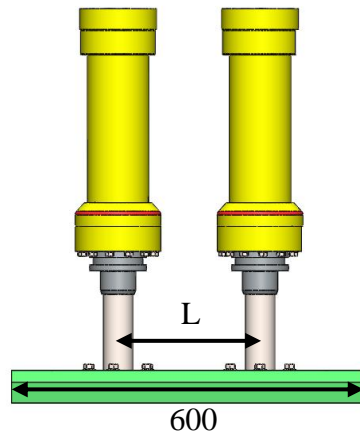
$$F1 = 15072 N$$

$$F1 = 1.5 ton$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka mesin *coldpress* yang dirancang perlu mampu menekan sebesar 1.5 ton.

4.1.2 Penentuan Jarak Optimum Silinder

Penentuan jarak silinder hidrolik berpengaruh terhadap distribusi beban ke permukaan *head press* dan juga ke permukaan kabinet, apabila distribusi beban tidak merata dapat mempengaruhi hasil *press* dan dapat menyebabkan *uki* atau terdapat sebagian permukaan kabinet yang terkelupas yang disebabkan oleh perekatan lem yang kurang baik, oleh karena itu perlu dilakukan analisis penentuan jarak silinder yang menghasilkan nilai paling optimal dalam penyebaran beban. Ilustrasi penentuan jarak silinder dapat dilihat pada Gambar 4-2.



Gambar 4-2 Penentuan Jarak Optimum Silinder

Sumber : Dokumen Pribadi

Analisis jarak optimal silinder dilakukan dengan melakukan simulasi beban statis menggunakan perangkat lunak *Solidworks* 2020 dengan menggunakan metode iterasi, nilai jarak iterasi yang dilakukan simulasi dapat dilihat pada Tabel 4-1.

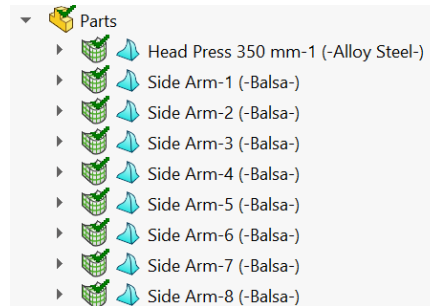
Tabel 4-1 Tabel Nilai Iterasi Jarak Silinder

No	Jarak Silinder
1	0 mm
2	250 mm
3	300 mm
4	350 mm

Sebelum dilakukan simulasi beban statis, langkah pertama yang dilakukan dalam melakukan pengujian simulasi adalah melakukan penentuan parameter model, berikut merupakan langkah penentuan parameter :

1. Menentukan karakteristik material

Untuk memulai simulasi beban statis, pengujian dilakukan dengan menentukan karakteristik material pada *software Solidworks* 2020, penentuan material dapat dilihat pada Gambar 4-3.

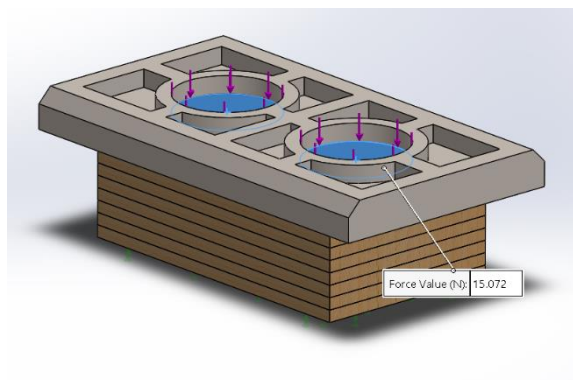


Gambar 4-3 Penentuan Parameter Material

Sumber : Dokumen Pribadi

2. Penentuan letak beban

Setelah material model telah terdefinisi, maka selanjutnya adalah menentukan letak beban dengan beban gaya minimum yang telah diperoleh pada persamaan (4.4) yaitu sebesar 1.5 ton. Letak beban dapat dilihat pada Gambar 4-4.

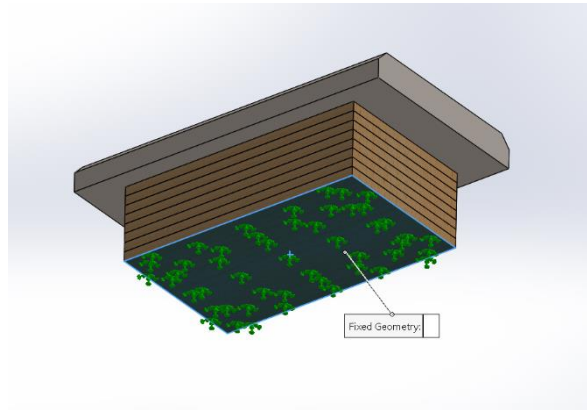


Gambar 4-4 Letak Simulasi Pembebanan

Sumber : Dokumen Pribadi

3. Penentuan tumpuan

Tumpuan pada model berfungsi sebagai gaya reaksi terhadap beban yang yang diberikan sehingga dapat diketahui arah pembagian beban yang terjadi, sedangkan tumpuan yang digunakan adalah *fixed*. Tumpuan pada model dapat dilihat pada Gambar 4-5.

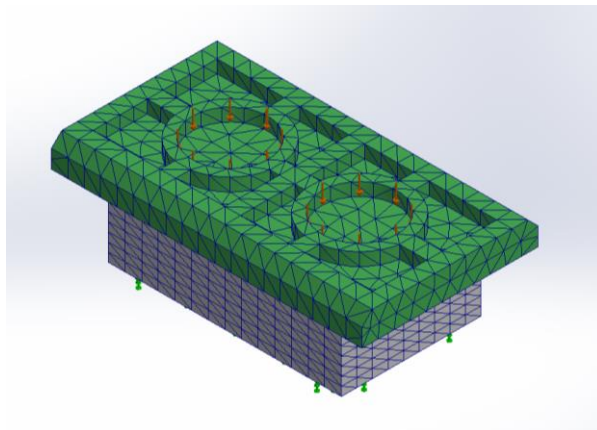


Gambar 4-5 Letak Tumpuan *Fixed*

Sumber : Dokumen Pribadi

4. *Meshing*

Meshing merupakan metode untuk membagi bagian komponen menjadi elemen hingga agar membantu dalam menghitung distribusi beban pada model. *Mesh* pada model dapat dilihat pada Gambar 4-6.

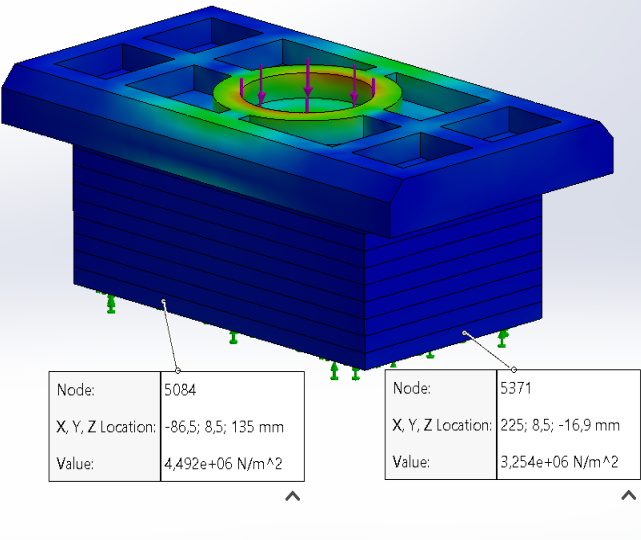
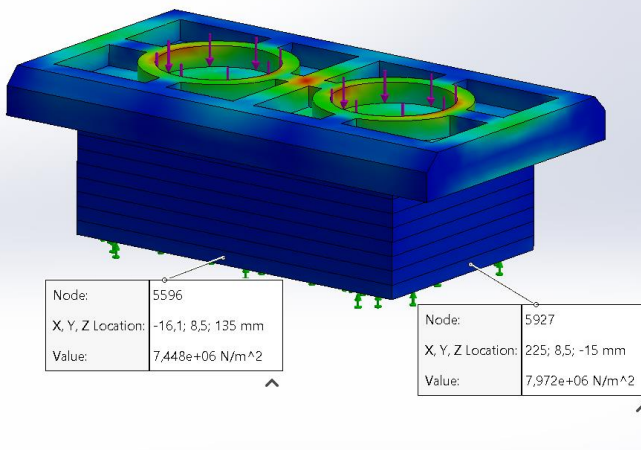
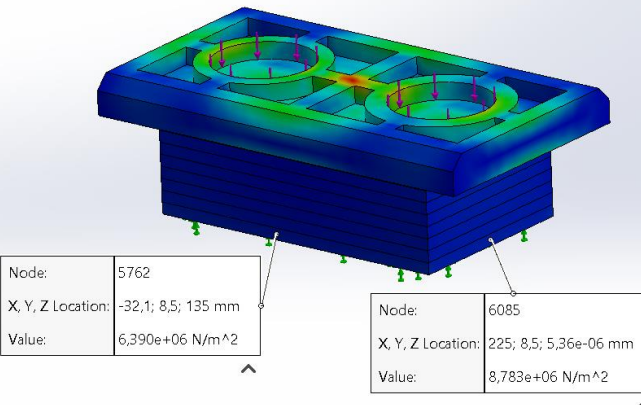


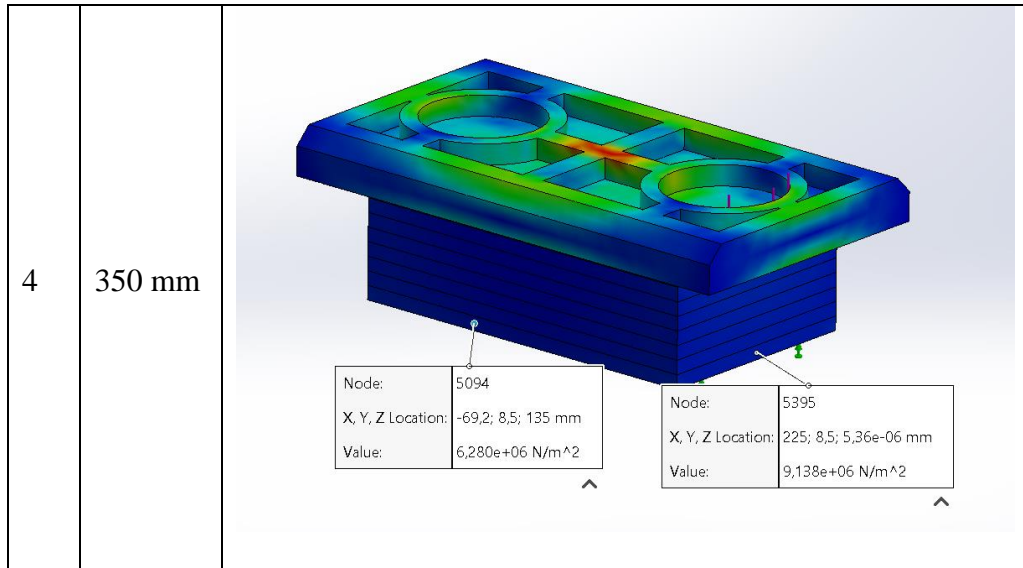
Gambar 4-6 *Mesh Modelling*

Sumber : Dokumen Pribadi

Setelah melakukan penentuan parameter maka simulasi distribusi beban dapat dilakukan, pengujian simulasi dilakukan dari jarak 0 mm – 350 mm. Hasil simulasi pengujian dapat dilihat pada Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Tabel Hasil Simulasi Beban Statis

No	Jarak Silinder	Hasil Analisis Tegangan												
1	0 mm	 <table border="1" data-bbox="630 788 890 900"> <tr> <td>Node:</td> <td>5084</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>-86,5; 8,5; 135 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>4,492e+06 N/m²</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="970 788 1225 900"> <tr> <td>Node:</td> <td>5371</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>225; 8,5; -16,9 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>3,254e+06 N/m²</td> </tr> </table>	Node:	5084	X, Y, Z Location:	-86,5; 8,5; 135 mm	Value:	4,492e+06 N/m ²	Node:	5371	X, Y, Z Location:	225; 8,5; -16,9 mm	Value:	3,254e+06 N/m ²
Node:	5084													
X, Y, Z Location:	-86,5; 8,5; 135 mm													
Value:	4,492e+06 N/m ²													
Node:	5371													
X, Y, Z Location:	225; 8,5; -16,9 mm													
Value:	3,254e+06 N/m ²													
2	250 mm	 <table border="1" data-bbox="630 1303 890 1415"> <tr> <td>Node:</td> <td>5596</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>-16,1; 8,5; 135 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>7,448e+06 N/m²</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="1002 1326 1225 1438"> <tr> <td>Node:</td> <td>5927</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>225; 8,5; -15 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>7,972e+06 N/m²</td> </tr> </table>	Node:	5596	X, Y, Z Location:	-16,1; 8,5; 135 mm	Value:	7,448e+06 N/m ²	Node:	5927	X, Y, Z Location:	225; 8,5; -15 mm	Value:	7,972e+06 N/m ²
Node:	5596													
X, Y, Z Location:	-16,1; 8,5; 135 mm													
Value:	7,448e+06 N/m ²													
Node:	5927													
X, Y, Z Location:	225; 8,5; -15 mm													
Value:	7,972e+06 N/m ²													
3	300 mm	 <table border="1" data-bbox="582 1796 849 1908"> <tr> <td>Node:</td> <td>5762</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>-32,1; 8,5; 135 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>6,390e+06 N/m²</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="954 1832 1241 1944"> <tr> <td>Node:</td> <td>6085</td> </tr> <tr> <td>X, Y, Z Location:</td> <td>225; 8,5; 5,36e-06 mm</td> </tr> <tr> <td>Value:</td> <td>8,783e+06 N/m²</td> </tr> </table>	Node:	5762	X, Y, Z Location:	-32,1; 8,5; 135 mm	Value:	6,390e+06 N/m ²	Node:	6085	X, Y, Z Location:	225; 8,5; 5,36e-06 mm	Value:	8,783e+06 N/m ²
Node:	5762													
X, Y, Z Location:	-32,1; 8,5; 135 mm													
Value:	6,390e+06 N/m ²													
Node:	6085													
X, Y, Z Location:	225; 8,5; 5,36e-06 mm													
Value:	8,783e+06 N/m ²													

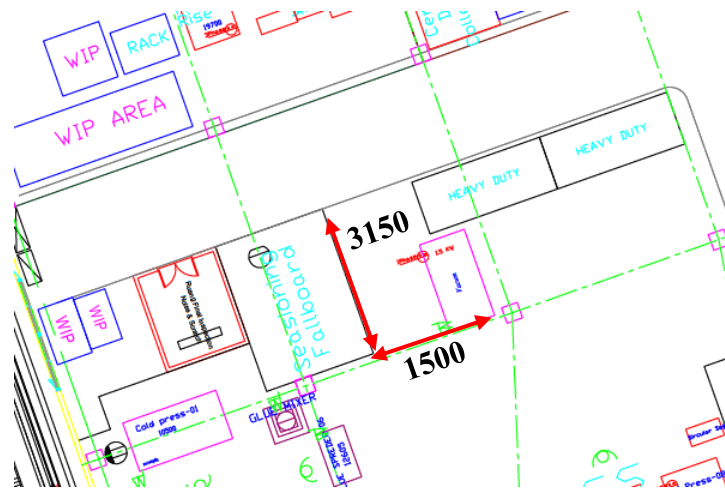


Berdasarkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4-2, jarak optimum silinder ditentukan dari nilai tegangan yang tersebar ke seluruh permukaan tumpukan kabinet, sedangkan nilai tekanan minimum yang ingin dicapai adalah pada rentang 4,3 - 12 MPa.

Kemudian dengan hasil analisis diatas jarak silinder 250, 300, dan 350 mm mampu mendistribusikan beban sesuai standar, namun setelah ditinjau lebih lanjut semakin jauh jarak silinder maka semakin besar selisih tekanan yang diterima pada bagian tengah depan dan tengah samping (titik *probe*). Maka dari itu, untuk menyetarakan distribusi tekanan yang ingin dicapai, ditentukan pada jarak silinder sejauh 250 mm.

4.1.3 Penempatan Mesin Pada *Layout*

Mesin *coldpress* yang dirancang perlu menyesuaikan *layout* yang tersedia pada kondisi di lapangan, hal tersebut berguna untuk menciptakan lingkungan kerja yang rapih serta ringkas sehingga membantu proses produksi yang berjalan di pabrik, untuk penempatan *layout* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4-7.



Gambar 4-7 *Layout* Penempatan Mesin

Sumber : PT. Yamaha Indonesia

Penempatan mesin *coldpress* baru diletakkan di antara ruang *seasoning* dan mesin *vacuum* yang tertera pada Gambar 4-7, *layout* tersebut berdekatan dengan mesin *glue spreader* sehingga operator mudah melakukan proses *loading* setelah dilakukan proses pengeleman.

4.2 Hasil Kaizen

Dari *kaizen* yang direncanakan, penambahan mesin *coldpress* untuk kabinet model satin pada kelompok *coldpress*, maka didapatkan hasil peningkatan mengenai hilangnya waktu *idle* untuk proses *press* pada kabinet model satin, kemudian dengan pengadaan mesin baru juga dapat menghilangkan potensi kecacatan produk yang berguna untuk mengurangi nilai *disposal* atau proses pembuangan produk akibat produk yang cacat atau NG (*Not Good*). Rincian waktu *idle* yang dihilangkan dapat dilihat pada Tabel 4-3 dan Tabel 4-4.

1. Hasil penghilangan *idle time*

Tabel 4-3 Tabel Kapasitas *Press* Sebelum Penambahan Mesin

No	CP5	CP6
1	108"	132"
2	120"	144"
3	264"	300"
4	276"	372"

Pada Tabel 4-3 menunjukkan jumlah banyaknya *press* dalam sehari pada mesin *coldpress* 5 dan 6, bagian berwarna kuning merupakan proses *press* yang dilakukan untuk kabinet model satin sedangkan yang lainnya proses untuk model reguler, karena pada kabinet model satin membutuhkan tumpangan maka terdapat waktu *idle* pada mesin *coldpress* 5 dan 6.

Tabel 4-4 Tabel Kapasitas *Press* Setelah Penambahan Mesin

No	CP5	CP6	CP7(Satin)
1	108"	132"	180"
2	120"	144"	420"
3	264"	300"	
4	276"	372"	

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4-4 yaitu hilangnya waktu *idle* yang ada pada mesin *coldpress* 5 dan 6 karena penambahan mesin *coldpress* baru untuk kabinet model satin dengan begitu maka penghilangan waktu *idle* pada mesin *coldpress* adalah sebanyak 240 menit atau 4 jam serta meningkatkan kapasitas aktual produksi pada kelompok *coldpress* dari 31 kali *press* sehari menjadi 33 kali *press* sehari.

2. Hasil penghilangan potensi NG (*Not Good*)



Gambar 4-8 Kondisi Sebelum *Kaizen*

Sumber : PT. Yamaha Indonesia

Kabinet model satin di-*press* bersamaan dengan kabinet model reguler yang sudah selesai proses, kondisi tersebut berpotensi menyebabkan lengkungan pada bagian bawah kabinet satin karena pembebanan yang tidak merata.



Gambar 4-9 Kondisi Setelah *Kaizen*

Sumber : Dokumen Pribadi

Setelah penambahan mesin *coldpress* untuk kabinet model satin, yaitu *side arm*, *key block*, dan *leg*. Maka proses *press* tidak perlu kembali menumpang dengan model reguler.

4.3 *Bill of Material*

Tabel 4-5 Tabel *Bill of Material*

Bill of Material Coldpress Satin / Furniture					
No	Part Name	amount		Harga/pcs	Total
Frame Part					
1	Main Body	1	Lembar	Rp16.739.167	Rp16.739.167
2	Main Frame (Besi UNP 120 x 6000)	3	batang	Rp3.710.000	Rp11.130.000
3	Head Press (600 x 340 x 55 mm)	1	pcs	Rp19.521.667	Rp19.521.667
Sub total					Rp47.390.833
Mechanical part					
1	Power Pack	1	set	Rp16.341.667	Rp16.341.667
2	Panel Electrical	1	set	Rp5.679.833	Rp5.679.833
3	Hydraulic Cylinder	2	pcs	Rp9.716.667	Rp19.433.333
Sub total					Rp41.454.833
Total					Rp88.845.667

Biaya yang dibutuhkan untuk penambahan mesin *coldpress* adalah seperti yang tertera pada Tabel 4-5, daftar tiap komponen yang didata merupakan estimasi biaya yang digunakan pada harga pasaran ditambah dengan biaya pengerjaan, alat dan bahan yang digunakan untuk fabrikasi serta biaya pengiriman,

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Dengan penambahan mesin *hydraulic coldpress* maka kapasitas aktual pada kelompok *coldpress* dapat meningkat dari 31 kali *press* sehari menjadi 33 kali *press* sehari dan menghilangkan waktu *idle* sebanyak 240 menit.
- Potensi rusaknya produk atau kabinet yang melengkung akibat pembebanan tidak merata dapat dihilangkan karena adanya mesin *coldpress* baru untuk kabinet pendek satin yaitu *side arm*, *key block* dan *leg*.

5.2 Saran

Mesin *coldpress* yang dirancang pada tugas akhir ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan kendali untuk sistem pengunci yang berkaitan dengan proses *press* yang secara tiba – tiba berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- Doddannavar, Ravi., & Barnard, Andries. (2005). *Practical hydraulic systems : operation and troubleshooting for engineers and technicians*. Elsevier.
- Kristian, I. (2019). *Upaya Penurunan Idle Pada Proses Produksi PT X Menggunakan Metode Fishbone Diagram* (Vol. 7, Issue 2).
- Kusumanto, I., & Sundari, N. P. (2016). Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri Analisis Kelayakan Usaha Particle Board Sebagai Pemanfaatan Limbah Kayu (Studi Kasus: CV. Riau Pallet). In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 2, Issue 1).
- Meutia, S. (2015). PERBAIKAN METODE KERJA PADA BAGIAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN MAN AND MACHINE CHART. In *Jurnal Teknovasi* (Vol. 02, Issue 2).
- Purbo, M., Kuncoro, B., Basuki, S. T., & Eng, M. (n.d.). *ANALISA PERUBAHAN SISTEM HIDROLIK ENTRY STEERING STAND UNIT DARI AUXILIARY HYDRAULIC SYSTEM MENJADI UNIT POWER PACK DI LINE CONTINOUS TANDEM COLD MILL PT KRAKATAU STEEL (PERSERO) TBK*. <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- Sya'roni, M., & Suliantoro, H. (n.d.). *ANALISIS PENGURANGAN DEFECT PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA UNIT PAINTING SMARTPHONE MERK POLYTRON (Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Kudus)*.
- Vachlepi Balai Penelitian Sembawa -Pusat Penelitian Karet Jl Raya Palembang - Betung Km, A. (2015). *PRODUKSI MEDIUM DENSITY FIBREBOARD (MDF) DARI KAYU KARET DI SUMATERA SELATAN : POTENSI, MUTU DAN PROSES PENGOLAHANNYA* *Production of medium density fibreboard from rubber wood in South Sumatera : potency, quality and processing* (Vol. 34, Issue 2).

LAMPIRAN

Surat Keterangan Selesai Magang di PT. Yamaha Indonesia



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

Confident

SURAT KETERANGAN

No. : 255/YI/ PKL /VIII/2022

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

Nama : M. Atthariq Ramadhan
Nomor Induk Mahasiswa : 18525023
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"PERANCANGAN MESIN HYDRAULIC COLDPRESS UNTUK KABINET SATIN/FURNITURE SEBAGAI UPAYA MENGHILANGKAN IDLE TIME & POTENSI KABINET MELENGKUNG."*

Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 Maret 2022 sampai dengan Tanggal 31 Agustus 2022. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Agustus 2022

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



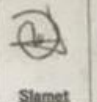
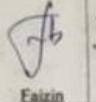
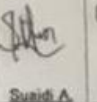
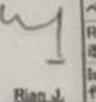
M. Isnaini
Manager

CC: - Arsip

Data Petunjuk Kerja Proses Coldpress

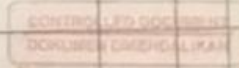
PT YAMAHA INDONESIA

PETUNJUK KERJA/標準作業基準書 【社外秘】

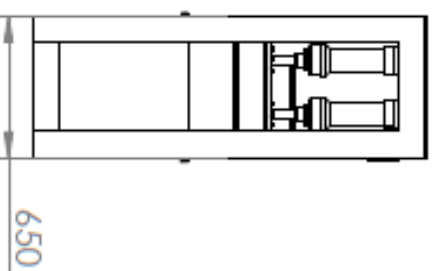
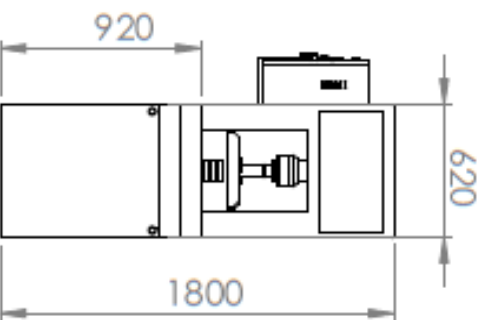
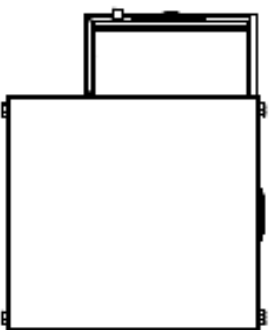
Product 品名 : UP & GP UP と GP	Sub Sect. 大工程名 : Cold Press	Approved by / 承認 Production PE Dept.	Prepared By / 作成 Production PE Dept.	Doc. No. 文件 No : SPK-HP-0043
Dept. 部門名 : Wood Working 木工	Process 工程名 : Hydraulic Press			Page ページ : 1 / 3
Model モデル名 : All Model				Revision 改版 : 3
Operation 作業名 : Proses Press Kabinet Piano		Slamet	Faizin	Issued date 作成日 : 22-07-2019

No. 順序	Operation Procedure 作業手順		Operation Content 作業内容			Operation Point / Standard Criteria 作業ポイント/合格判定基準				ST 時間
NO	Nama Kabinet & Model	Susunan Material (mm)	Ukuran Material (mm)	Lem	No. Mesin	No. Spesifikasi	Berat Lem yang di desain (gr/pcs)	Tekanan Hidrolik (Kgf/cm ²)	Suhu (OC)	Waktu Press
1	Side Board b1	Bk Mdf Ply 4+PB 15+Bk Mdf Ply 4	1130x330x24.6	PC-3350	2 & 3	204 YIZP-A	142-168	53-80	20-40	2 Jam
2	Side Board b2	Bk Mdf Ply 4+PB 15+Bk Mdf Ply 4	1130x300x24.6	PC-3350	2 & 3	204 YIZP-A	129-149	48-72	20-40	2 Jam
3	Side Board b3	Bk Ply 4+PB 15+Bk Ply 4	1220x330x24.6	PC-3350	2 & 3	204 YIZP-A	153-177	57-86	20-40	2 Jam
4	Side Board U1J	Bk Ply 4+PB 15+Bk Ply 4	1220x330x24.6	PC-3350	2 & 3	204 YIZP-A	153-177	57-86	20-40	2 Jam
5	Side Board P22	Bk Mdf 2.5+PB 18+Bk Mdf 2.5	1130x330x24.6	PC-3350	2 & 3	204 YIZP-A	142-168	53-80	20-40	2 Jam
6	Side Arm b1	Bk Mdf 15 + Bk Mdf 15	1220x400x31.6	PC-3350	1	204 YIZP-A	93-107	70-104	20-40	2 Jam
7	Side Arm b2	Bk Mdf 18 + Bk Mdf 18	1220x400x37.6	PC-3350	1	204 YIZP-A	93-107	70-104	20-40	2 Jam
8	Side Arm b3, U1J, P121, K121, P121GC	Bk Mdf 15+Mdf 12+Bk Mdf 15	1220x450x44	PC-3350	1	204 YIZP-A	209-242	78-117	20-40	2 Jam
9	Side Arm P116, P118GC	Bk Ply 15+Ro Ply 4+Bk Ply 15	1220x450x36	PC-3350	4	204 YIZP-A	209-242	78-117	20-40	2 Jam
10	Leg b2	Bk Ply 15 + Bk Ply 15	1220x470x31.6	PC-3350	4	204 YIZP-A	109-126	82-123	20-40	2 Jam
11	Leg b3, U1, U1J, P116, P118GC	Bk Ply 15+Vn 1+Bk Ply 15	1220x470x33	PC-3350	4	204 YIZP-A	109-126	82-123	20-40	2 Jam
12	Side Base All	Ro Ply 15 (4x) + Ro Ply 12 (2x)	1220x450x85	PC-3350	4	204 YIZP-A	209-242	78-117	20-40	2 Jam
13	Side Base M2	Ro Ply 15 (3x) + Ro Ply 12	1220x450x87	PC-3350	4	204 YIZP-A	209-242	78-117	20-40	2 Jam
14	Side Base P121, Conservatoire, P124, P121GC	Ro Ply 15 (6x)	1220x450x90	PC-3350	4	204 YIZP-A	209-242	78-117	20-40	2 Jam
15	Pedal Rail All	Bk Ply 12 + Bk Ply 12	1460x400x25.6	PC-3350	5	204 YIZP-A	111-229	83-125	20-40	2 Jam
16	Pin Block b1 Pin Block b2	Maple 30.6+PB 20+Vn 1.5	1436x117x52 1436x182x52	PC-3350	6	204 YIZP-A	114-132	43-64	20-40	2 Jam
17	Pin Block b3, U1J	Maple 34.6+PB 15+Vn 1.5	1461x400x52	PC-3350	6	204 YIZP-A	217-251	81-122	20-40	2 Jam
18	Pin Block M2, M3	Maple 34.6+PB 15+Vn 1.5	1500x200x52	PC-3350	6	204 YIZP-A	114-132	43-64	20-40	2 Jam

Color 塗色 : All Color	Change record 変更記録	3	PPR MDF Laminating	22-07-2019	Rian J. Faizin
Part Name 部品名 : Cabinet Piano	No 品	Reason 理由	Date 年月日	PIC 担当	Approve 承認
Quantity 数量 : 1 [台]	1	PS-82/2014	04-08-2014	Murdin A.R	Suama M.
Cycle Time 有効作業時間 : - [DM]	2	Piano Destinasi Cina	24-04-2018	Rian Junior	Faizin



Catatan : Bila ditemukan gejala penyimpangan yang tidak dapat diatasi, hentikan proses, laporkan ke atasan



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND
BREAK SHARP
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

TITLE:

Hydraulic Coldpress

NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN: M. ATTHARIC R.		28/11/2022
CHECK: Dr. S. MANISH K. MATH		28/11/2022
APPROV'D: Dr. S. MANISH K. MATH		28/11/2022
MFG:		
QA:		

MATERIAL:

Assembled

DWG NO.:

1

A4

SCALE: 1:50

SHEET 1 OF 1

A

B

C

D

6 5 4 3 2 1

6 5 4 3 2 1

A

B

C

D